



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. В. Даля
(м. Сєвєродонецьк)

„Майбутній науковець – 2012”
матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції
7 грудня 2012 року
м. Сєвєродонецьк

Сєвєродонецьк, 2012

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. В. Даля
(м. Сєвєродонецьк)**

„Майбутній науковець – 2012”
матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції
7 грудня 2012 року
м. Сєвєродонецьк

Майбутній науковець – 2012 : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. 7 груд. 2012 р., м. Сєвєродонецьк. / укладач В. Ю. Тарасов – Сєвєродонецьк : Технол. ін-т Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк), 2012. – 150 с.

Редакційна колегія:

декан факультету хімічної інженерії, к.т.н., доц. **Заїка Р.Г.**;

заст. декан факультету хімічної інженерії, к.т.н., доц. **Єлісєєв П.Й.**;

завідуючий кафедрою ЕП, к.е.н., доц. **Шевцова Г.З.**.

ЗМІСТ

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГІДРОСФЕРИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ Смалій О.В.	7
ПОЛЕЗНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ СИНТЕЗ–ГАЗА Пивоварова Д.А.	8
ПАРОВА КОНВЕРСИЯ РІЗНОМАНІТНОЇ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИНИ МЕТОДОМ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ Ісаєв А.Ю., Педан А.Г.	8
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПУМ) НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АДСОРБЦИИ И КАТАЛИЗА Серебрянская Л. К.	9
ВИДЫ ОТХОДОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Гаврилова М. В.	12
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ ШЛЯХОМ ФОТООКИСНЕННЯ N₂O У НІТРОЗНИХ ГАЗАХ Мамченкова О.Ю., Лященко Ю.С.	13
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕТУЧИХ ИНГИБИТОРОВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ Л.Л. Товкач, Р.И. Гулян	16
ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ПОВЕРХНІ РУДНОГО КОНЦЕНТРАТА ДОПОДРІБНЕНОГО МОКРИМ СПОСОБОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ Воробйова М.І.	17
ВИЛУЧЕННЯ МОЛІБДЕНУ З ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЗАЛІЗО-МОЛІБДЕНОВИХ КАТАЛІЗАТОРІВ Качалова А.С., Самчилєєв І.С.	20
СИНТЕЗ ФИШЕРА-ТРОПША В РАСПЛАВЕ ПАРАФИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОАКТАВАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА Чепель Т.Л., Криворог В.В.	21
ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ МЕТАНА Зуган Е. В.	23
ПЕРЕРОБКА ВЖИТОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ З ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ К. С. Колеснікова	24
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАВИТАЦИИ КАК ИСТОЧНИКА •ОН РАДИКАЛОВ Федотов Р.Н.	25
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА В ПРОИЗВОДСТВЕ НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ НИТРАТНОЙ КИСЛОТЫ Федотов Р.Н.	28
ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАСТИФИКАТОРОВ ДЛЯ БЕТОНА ИЗ КИСЛОЙ СМОЛКИ Аверкина Е.А.	30
СПОСОБ РАСЧЕТА РЕЦЕПТУР АЛКИДОВ Ананьев Б.В., Кравченко К., Салов Р.	31
КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ Сиротин А. Ю.	32
КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ АЭРОЗОЛЬНЫМ НАНОКАТАЛИЗОМ НА НОВЫХ МОДИФИКАЦИЯХ Si/Zr-КАТАЛИЗАТОРА Альсуз Амер Хабиб, Хашим Али Махди.	33

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИНКОВОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ ГИАП-10 С РАСТВОРОМ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ Парамонова А.Ю., Тютюнник М.А.	36
СУЧАСНІ СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПИТНОЇ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТАКТНОЇ НЕРІВНОВАЖНІ ПЛАЗМИ Трещук С.В.	37
ОЧИЩЕНИЯ ШАХТНЫХ ВОД ВІД СУЛЬФАТВІСНИХ СПОЛУК МЕТОДОМ ХІМІЧНОГО ОСАДЖЕННЯ Грабітченко В.М., Петриченко А.І.	38
ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ Гура Д.В.	39
ДИНІТРИФІКАЦІЯ ПИТНОЇ ВОДИ Дідок В.С.	41
ФОСФОР БИОГЕННЫЙ. ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ Ибышева Е.И.	42
ФОСФОР В СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ Ибышева Е.И.	45
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА АДИПІНОВОЇ КИСЛОТИ ШЛЯХОМ ФОТООКИСНЕННЯ N₂O ДО NO Лященко Ю.С., Мамченкова О.Ю.	48
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОГЛОЩЕНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА ПРИ КИСЛОТООБРАЗОВАНИИ HNO₃ Атискова М.В., Роменская А.Ю., Федотов Р.Н.	50
НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИКЕ 2012 ГОДА ЗА ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕТА С МАТЕРИЕЙ Кривогуз В.С.	54
«УМНЫЕ» КРИВЫЕ Татарченко З.	54
ИНТЕРЕСНОЕ О КВАРКАХ Мищенко С.А.	55
ГОЛОГРАФИЯ Травкина Ю.С.	56
РЕЗИСТИВНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ Мирошник М.М.	57
ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТ ТОМПСОНА Панасенко А.А.	58
ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ Ляховой В.О.	59
ЭФФЕКТ ЗЕЕБЕКА Рисухина Д. В.	61
ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЭФФЕКТА ХОЛЛА Щирова Е.С.	61
ОПИС ТА ПРИНЦИП ДІЇ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕЙ ХОЛЛА Бережний О. С.	63
ШАХМАТЫ И МАТЕМАТИКА Татарченко З.	64
АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФЛОТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УЛЬТРАЗВУКА Пикильняк А.В.	66
ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АППАРАТОВ Зайцев И.О., Смолий В.Н.	67

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АППАРАТОВ Корнийко Д.С.	69
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ С БОКОВЫМИ ОТРОСТКАМИ Цыганенко А.Д.	71
ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗА ЗМІНОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ Кунченко Д.Л.	73
ПРОЦЕСИ СТАРІННЯ У НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЯХ Безгубенко М.С.	74
О ВЛИЯНИИ ДАВЛЕНИЯ В ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ НА СОСТАВ И КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ NaCl ПОСЛЕ ИХ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ Захаров Р.И.; Клименко Я.А.	75
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ КАК ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ИНГИБИТОРЫ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ Бояркин А.А.	79
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗА ЗМІНОЮ ПОТЕНЦІАЛУ Рябухін О.В.	80
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛІ ASTM A333 Grade 6 ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В УМОВАХ ТРАНСПОРТУВАННЯ РІДКОГО АМІАКУ Близнюк Д.Т.	81
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ МАСТИЛА ДЛЯ ГАРЯЧОГО ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТИСКОМ Черемисінова А.О., Стеба В.К.	83
ОТХОДЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ Т.В. Гриднева, Д.В. Гура, А.А. Белая	85
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КЛАССИФИКАЦИИ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПУЛЬПЫ С УЧЕТОМ ЕЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК Радионов В.М.	87
РЕАЛІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ Цвіркун Л.О.	90
ПРОГРАМУВАННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В МІКРОКОНТРОЛЕРАХ AVR Тагієв С. В.,	92
ЭФФЕКТ ХОЛЛА В МЕТАЛЛАХ И ПОЛУПРОВОДНИКАХ Кузьменко Е. Ю.	95
ІНФОРМАЦІЙНІ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ Калашніков В.Ю.	96
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АПЕРІОДИЧНОГО ОБ'ЄКТУ КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРАКТЕРНИХ ТОЧОК Ананьев М.В.	98
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ СХЕМ С МК Думыч Я.Б.	100
СТАНДАРТ IPv6: ПРЕИМУЩЕСТВА И СЛОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ Думыч Я.Б.	103
РОЗМІЩЕННЯ МОДУЛІВ ДРУГОГО РІВНЯ В ГЕРМЕТИЧНОМУ БЛОЦІ РЕА Панаїт В.В.	106

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СОРТИРОВКА КУСКОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ НА	
КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЕ Цвиркун С. Л.	108
ВИКОРИСТАННЯ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ WEB-ДОДАТКІВ Панаїт В.В.	110
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ФОРМУВАННЯ І ПРОВЕДЕННЯ	
КОМП'ЮТЕРНОГО ІСПИТУ Заболотний Я.П.	113
ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТУ	
Заболотний Я.П.	114
ОПТИМАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ	
Рубашка А.В.	116
ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ПРОГРАМНИХ	
ПРОДУКТІВ Рубашка А.В.	117
НОВЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ДРОБИЛЬНО-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ	
Маринич И.А.	119
К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА	
ОРГАНИЗАЦИИ Шевченко О. В.	121
РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ С.О. Ілляшевич.	122
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПОДАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ	
МАЛИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ Ніколенко Є.М.	126
ЭВОЛЮЦИЯ КОНКУРЕНТНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА УКРАИНЫ Бобылева Л.В.	128
МОЛОДЕЖНАЯ БЕЗРАБОТИЦА В УКРАИНЕ Белянская А.В.	130
ДЕЯКІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ МАРКЕТИНГУ В УКРАЇНІ	
Ізюмська А.В.	133
НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ СОБІВАРТОСТІ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ Грінчук К.С.	135
РЕГУЛЮВАННЯ ОПЛАТИ ПРАЦІ ТА СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ ВІДНОСИН	
Загородня Л.А.	139
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУШІЙНИХ СИЛ НА ЗАГАЛЬНУ СИТУАЦІЮ В ГАЛУЗІ	
Новікова Ю. С.	142
ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНОВОЙ ЛИНИИ ПОВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ Кулешова В. И. ...	143
ЕВРОРЕГИОНЫ КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В	
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ Ушакова А.А.	144
ІНВЕСТИЦІЇ В ХІМІЧНУ ПРОМИСЛОВІСТЬ: СУЧАСНИЙ СТАН Кісельова А. К.	146
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ	
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ (ПРЕДПРИЯТИЯХ)	
Лохман Ю.П.	147

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГІДРОСФЕРИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Смалій О.В.

Мохонько В.І., ст. викл. кафедри ТНРЕ

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Погіршення стану гідросфери перш за все пов'язано з видобутком, перевезенням та переробкою нафти і нафтопродуктів. Щорічно у Світовий океан потрапляє 2,5 млн. тон нафти. Нафта утворює на поверхні води непроникливу плівку товщиною в 0,01 мм, що різко скорочує газо- і водообмін між океаном і атмосферою. У плівці накопичуються іони важких металів, пестициди та інші шкідливі речовини. А багато морських мешканців проходять стадію личинки якраз в поверхневому шарі. Загибель та мутація гідро біонтів, пов'язана з забрудненням вод нафтопродуктами, робить проблему видалення з водних об'єктів нафти та нафтопродуктів все більш актуальною.

На даний момент існує достатньо велика кількість методів очищення вод від нафти: локалізація забрудненої ділянки за допомогою плаваючих огорож - бонів та спалювання нафтопродуктів на локалізованих ділянках; видалення нафти за допомогою обробленого особливим чином піску, в результаті чого нафта прилипає до пісчинок та опускається на дно; поглинання нафти соломою, тирсою, емульсіями, диспергаторами, гіпсом тощо; використання спеціальних суден, оснащених установками для збору нафти з поверхні моря. Проте всі ці методи не видаляють нафтопродукти з водного середовища, а лише прибирають нафтову плівку з поверхні, утворюючи інші сполуки, які залишаються у водних об'єктах і також є шкідливими для гідробіонтів.

На підставі ретельного аналізу існуючих методів очищення вод від нафтопродуктів встановлено, що найбільш перспективним є використання біологічних методів очищення вод з застосуванням мікроорганізмів, які здатні розкладати вуглеводні до вуглекислоти і гідрогену. Наприклад, *Alcanivorax borkumensis* - грамнегативна, паличкоподібна бактерія роду *Alcanivorax*, яка виділена в акваторії Північного моря, здатна використовувати вуглеводні в якості єдиного джерела вуглецю, тому і бере активну участь в біоочищенні морських екосистем від забруднень, проводячи переробку (емульгацію) нафти. У взятих пробах донних відкладень бітуму озера Байкал вченими також були виявлені бактерії, які переробляють - поїдають природну байкальську нафту. Дослідження бактеріальної активності в Мексиканській затоці, що проводились американськими екологами, дозволили виявити раніше невідомий вид бактерій, активність яких допомогла знизити рівень нафти без зниження рівня кисню у воді. Американські екологи встановили, що протягом перших п'яти місяців, що пройшли з моменту аварії на нафтовій платформі *Deerwater Horizon*, бактерії переробили біля 200 тисяч тон нафти и газу, що надійшли в океан.

Суттєвим недоліком біологічного методу очищення можна вважати те, що бактерії адаптовані до певних умов середовища. Наприклад для *Alcanivorax borkumensis* оптимальна температура росту 20-30 °С, оптимальна концентрація хлориду натрію в середовищі 3-10%, максимальна - 12,5%, її зростання в осмотично еквівалентному середовищі у відсутності іонів натрію неможливе. У Байкалі температура води – 3-4 градуси. Бактерії, що харчуються байкальською нафтою, пристосовані саме до умов озера Байкал. Але враховуючи той факт, що розвиваючись у певних умовах довкілля мікроорганізми здатні пристосовуватись до них, можна зробити висновки, що бактерії можна адаптувати до будь-яких умов шляхом поступових змін їхніх генів, що дозволить створити нові модифікації цих бактерій, які можуть існувати в різних умовах, або один вид бактерій, який може пристосовуватись до будь-яких умов.

ПОЛЕЗНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ СИНТЕЗ-ГАЗА

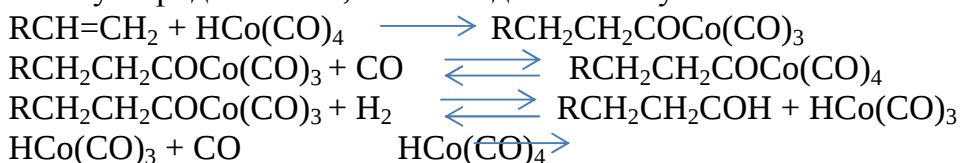
Пивоварова Д. А. ХТ-10вд

доц. Шаповалова И. М

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Экономика стремится к поиску относительно дешёвых источников сырья. Одним из таких источников является синтез газ – смесь монооксида углерода и водорода. В промышленности его могут получать паровой конверсией метана, парциальным окислением метана, газификацией угля. Многочисленные синтезы на базе синтез-газа представляют как практический, так и теоретический интерес, так как позволяют из двух простейших веществ получать ценнейшие органические соединения. Одним из наиболее важных химических процессов с использованием синтез-газа является гидроформилирование (оксо-синтез). В 1938 году Релен, исследуя механизм синтеза Фишера-Тропша, открыл эту реакцию, значение которой трудно переоценить. В этом процессе алкены в присутствии катализаторов, главным образом кобальтовых или родиевых, при давлениях свыше 100 атмосфер и температурах 140–180⁰С взаимодействуют с синтез-газом и превращаются в альдегиды – полупродукты в производстве спиртов, карбоновых кислот, аминов, многоатомных спиртов и др. В результате реакции гидроформилирования получаются альдегиды с прямой и разветвленной цепью, содержащие на один атом углерода больше, чем в исходной молекуле.

В результате реакции гидроформилирования получаются альдегиды, содержащие на один атом углерода больше, чем исходная молекула.



Наиболее ценными являются нормальные альдегиды, тогда как альдегиды *изо*-строения можно рассматривать как нежелательные побочные продукты. Мировое производство альдегидов по процессу гидроформилирования достигает 7 млн т в год, при этом около половины приходится на масляный альдегид, из которого получают *n*-бутиловый спирт. Альдольной конденсацией с последующим гидрированием получают 2-этилгексанол, используемый для производства пластификаторов поливинилхлорида.

В качестве катализатора наиболее широко используют карбонилы кобальта, а в последнее время применяют все чаще родиевый катализатор, который позволяет проводить процесс в более мягких условиях.

ПАРОВА КОНВЕРСИЯ РІЗНОМАНІТНОЇ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИНИ
МЕТОДОМ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ

Ісаєв А.Ю., Педан А.Г. гр.ХТ-29бд

Науковий керівник Глікіна І.М.

Технологічний інститут СНУ ім.В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Синтез-газ (суміш Н₂ і СО) служить вихідною сировиною для виробництва багатьох хімічних і нафтохімічних продуктів (метанол та інші оксигенати, продукти синтезу Фішера-Тропша), а також використовується для відновлення залізної руди.

В наш час конверсія метану є основним промисловим методом одержання синтез-газу й технологічних газів для синтезу аміаку, спиртів і інших продуктів. Конверсія метану, що є основним компонентом природного газу, являє собою найбільш економічний спосіб одержання азотоводневої суміші.

Сьогодні переважною сировиною для виробництва синтез-газу є природний газ і легкі вуглеводні (попутний газ або прямогонний бензин). Для отримання синтез-газу і його підготовки для наступних синтезів застосовують парову, вуглекислотну і кисневу конверсії.

Каталітична конверсія метану водяною парою - основний промисло-вий метод виробництва водню і синтез-газу. Традиційно, парова конверсія метану здійснюється в стаціонарному шарі нікелевого каталізатора у вертикальних трубах печі при 800 - 850 °С. Вузькі місця технології: часткове руйнування кілець каталізатора (особливо сімейства ГІАП), збільшення гідравлічного опору, зменшення активності каталізатору з часом.

Активність каталізатора зменшується з наступних причин: відкладення вуглецю, зростання кристалів Ni при температурах вище 750 °С, окиснення нікелю при взаємодії з водяною парою, реакція нікелю з носієм Al_2O_3 з утворенням алюмінату нікелю.

Цих недоліків позбавлений процес аерозольного нанокаталізу АпС. Особливістю АпС є застосування наночастинок каталізатора без носія, причому в результаті безперервної механохімічної активації в реакційному об'ємі утворюються суперактивні наночастинки із розмірами 10-100 нм *in situ*.

Відмова від носіїв і перехід до нанорозміру призводить до зміни багатьох важливих для каталізу явищ і властивостей.

На даний час вже проведені лабораторні дослідження процесу парової конверсії метану та пропан-бутану аерозольним нанокаталізом. Перевагами запропонованої технології АпС стосовно до парової конверсії метану та пропан-бутану у порівнянні із промисловою стали: зниження температури процесу, енергії активації, маси каталізатору (майже у $9 \cdot 10^5$ разів), об'єму реактору ~ в 1,5 рази, збільшення швидкості процесу (у 3500 разів), навантаження на каталізатор у 1,5 млн. разів, продуктивності реакційного об'єму в 3 рази, спрощення апаратурного оформлення. Рекомендовані параметри технологічного процесу:

1. Для пропан-бутану: $T = 727^{\circ}C$; $H_2O:CH_4=6:1$; $P = 2,5$ МПа; Каталізатор – NiO;
2. Для метану: $T = 650^{\circ}C$; $H_2O:CH_4=2,5:1$; $P = 2$ МПа; Каталізатор – NiO.

Для України природний газ є імпоротною сировиною, хоча і на території існують його родовища (Івано-Франківська, Дніпропетровська, Донецька області), але його недостатньо для виробничих потреб. Так як попит і ціна на природний газ стрімко зростають, тому необхідно шукати альтернативну сировину для виробництва синтезу-газу. В якості цієї сировини пропонується використовувати вугілля. Запаси вугілля в Україні на 2011 рік становлять 33,87 млрд т., тому це доцільно з економічної точки зору.

В даний час процес АпС ще не набув широкого поширення у світі. Тому, актуальним є наукове та практичне завдання дослідження процесу каталітичної парової конверсії вугілля аерозольним нанокаталізом, що стане найбільш економічно ефективним методом отримання синтез-газу для промисловості України.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПУМ) НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АДСОРБЦИИ И КАТАЛИЗА

Серебрянская Л. К. ст.гр. ХТ-296Д

Научный руководитель Шаповалова И.Н.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Целью работы является рассмотрение примеров практического использования ПУМ нового поколения для решения задач адсорбции и катализа.

Среди материалов, построенных из атомов углерода, особое место занимает так называемый активный углерод. Его можно представить как конструкцию, построенную из

слоев атомов углерода, образующих структуру, подобную графиту. Отличие от графита обусловлено различной степенью внутри- и межслоевой разупорядоченности атомов. Благодаря такой конструкции активный углерод имеет так называемое пористое пространство, объем и размер пор которого определяются размером первичных кристаллитов, характером их упаковки и взаимной ориентацией. В связи с этим другим часто встречающимся в литературе названием активного углерода является название “пористый углеродный материал” (ПУМ).

В настоящее время ПУМ представляют собой важнейший класс адсорбентов, катализаторов и носителей, промышленное производство которых измеряется многими сотнями тысяч тонн и непрерывно возрастает из-за расширения традиционных и появления новых областей применения. Среди них следует особо отметить процессы короткоциклового безнагревного адсорбционного разделения газов, наполнители контейнеров для хранения природного газа, применение в качестве адсорбентов для хроматографии, тепловые машины, гидрометаллургию, гемосорбцию, носители каталитически активных компонентов и многое другое.

Трудно перечислить из-за большого многообразия все области практического применения пористых углеродных материалов. В структуре потребления до 40% производимых активных углей используют в пищевой промышленности, до 30% — в системах защиты органов дыхания (противогазы, респираторы и т.п.), до 15% — в системах водоочистки. В медицине потребляется около 5% производимых углей. Во всех перечисленных областях применения используется основное физико-химическое свойство ПУМ — большая поверхность (у некоторых ПУМ она достигает $2000 \text{ м}^2/\text{г}$). Благодаря этому у таких ПУМ в яркой степени проявляются эффекты адсорбции: осветление сиропов, очистка воздуха от органических загрязнителей и т.д. На адсорбционных свойствах ПУМ основаны технологии разделения газов, в том числе разделение воздуха на азот и кислород.

ПУМ отличаются высокими значениями удельной поверхности и пористости, химической стойкостью в агрессивных средах, а также большими возможностями в вариации их свойств путем подбора исходного сырья и условий его обработки.

Применение ПУМ в катализе и адсорбции чрезвычайно многопланово. Это обусловлено, прежде всего, способностью ПУМ проявлять разнообразное активирующее влияние на реагирующие вещества. Поверхность ПУМ содержит радикальные центры (“трехвалентный углерод”), катализирующие, например, окислительно-восстановительные процессы, и электрофильные центры (кислотные ОН - группировки), активные, например, в процессах гидролиза, и нуклеофильные фрагменты (эфирные и кетонные группировки), катализирующие, например, процессы конденсации. К наиболее типичным реакциям, катализируемым непосредственно пористым углеродом, можно отнести: а) хлорирование (CO , SO_2 , C_2H_2); б) дегидрохлорирование ($\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$); в) окисление (H_2S , SO_2 , NO);

г) дегидратацию ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH); д) разложение (H_2O_2). Гораздо многообразнее спектр продуктов, которые можно получить с использованием катализаторов, представляющих собой частицы металла и его соединения, нанесенные на поверхность ПУМ. Практически весь спектр известных каталитических реакций может быть осуществлен на подобных системах.

Поверхностная концентрация перечисленных выше поверхностных центров различна для базальных (сложенных шестичленными бензольными циклами) и боковых (сложенных преимущественно $\text{C}=\text{C}$ -фрагментами) граней микрокристаллов углерода. При обычных традиционных синтезах ПУМ практически невозможно целенаправленно изменять соотношение площадей базальных и боковых граней. Технология получения сибунита

позволяет это делать, что создает реальную предпосылку для синтеза катализаторов на основе углерода с плавно и осознанно меняющимися свойствами.

Такая возможность целенаправленного регулирования свойств углеродных композитов важна и для случая применения их в качестве носителей для металлических катализаторов. Подробные исследования механизма формирования таких катализаторов показали важную роль химии и атомной структуры поверхности углерода в генезисе нанесенной металлической частицы.

Обычно нанесенные металлические катализаторы получают через стадию адсорбции на поверхности углеродного носителя молекулярного предшественника металла (например, комплексного соединения металла). Характер последующих превращений последнего, размер конечных частиц металла сильно зависят от природы поверхности носителя, и чем однороднее ее свойства, чем уже распределение нанесенных частиц по размерам и каталитическим свойствам, тем выше селективность полученного катализатора.

Среди многочисленных примеров, описывающих, как особенности свойств поверхности углеродных материалов могут быть использованы для конструирования катализаторов, отметим два совсем недавно полученных в исследованиях российских ученых. Первый пример демонстрирует важность учета гидрофобно-гидрофильных взаимодействий. Таким образом, если молекулярный предшественник наносимого компонента является полимером, можно, во-первых, изменяя гидрофильные свойства полимера (вводя в его состав ионогенные группы) и, во-вторых, изменяя соотношение площадей гидрофобной и гидрофильной частей поверхности углеродного материала, целенаправленно создавать необходимую для проведения реакции “архитектуру” катализатора.

Так, при получении важнейших катализаторов гидрирования “палладий на угле” одной из стадий является синтез так называемого предшественника $[\text{Pd}(\text{OH})_2]_n/\text{C}$, где $[\text{Pd}(\text{OH})_2]_n$ —линейный полимер, построенный из молекул $\text{Pd}(\text{OH})_2$. Поскольку этот полимер является частицей, имеющей гидрофильные свойства, он сорбируется преимущественно на участках углеродной поверхности, также проявляющей гидрофильные свойства, то есть на боковых гранях кристаллитов, где сосредоточены гидроксильные и карбоксильные группировки. Следовательно, меняя концентрацию гидрофильных группировок на поверхности угля (например, окисляя ее) или вводя ионы щелочных металлов, можно широко варьировать энергию гидрофильных взаимодействий и таким образом влиять на каталитические свойства системы.

Если в состав молекулы предшественника металлического палладия входят фрагменты (лиганды), содержащие производные ароматических соединений, то в этом случае более привлекательной для адсорбции становится гидрофобная базальная грань микрокристаллита графита. Аналогично изменяя соотношение размеров участков поверхности углерода, сложенных боковыми и базальными плоскостями и размер ароматического “якоря” молекулы предшественника активного центра катализатора, можно тонко влиять на потребительские свойства катализатора “палладий на угле”.

Второй пример демонстрирует возможность реализации на поверхности углерода эффектов “матричной активации реагента”. Таким образом, создавая углерод, поверхность которого будет “испещрена” большим количеством плоских щелеобразных пор размером 0,35 нм, можно ставить задачи не только фильтрации плоских молекул ароматических соединений из углеводородного “супа”, но и их селективного превращения. В настоящее время эта идея реализуется для борьбы с хлорароматическими соединениями, опасными загрязнителями окружающей среды, источниками диоксинов.

На основе углеродных носителей получают широкий набор катализаторов для крупнотоннажных химических процессов.

Для приготовления промышленных катализаторов используются, в основном, активные угли каменноугольного и растительного происхождения. Однако широкое применение промышленных активных углей в качестве носителей ограничено их микропористой структурой, в то время как для большинства каталитических процессов наиболее оптимальной является мезопористая структура носителей и катализаторов. Часто не соответствуют параметрам каталитических процессов форма и размер гранул носителей.

Масштабы потребления ПУМ во многом ограничиваются их достаточно высокой стоимостью. Поэтому актуальной задачей является разработка новых методов получения пористых углеродных материалов с требуемым комплексом свойств из дешевых видов природного сырья.

Области применения ПУМ постоянно расширяются благодаря разработке методов получения ПУМ с принципиально новыми свойствами: углеродных композиционных материалов, молекулярных сит, волокон, фуллеренов, полых нанотрубок и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фенелонов В. Б. Пористый углерод. Новосибирск: Ин-т катализа СО РАН, 1995. 513 с.
2. Likholobov V.A., Fenelonov V.B., Okkel L.G. et al. New Carbon-Carbonaceous Composites for Catalysis and Adsorption // React. Kinet. Catal. Lett. 1995. Vol. 54, № 2. P. 381-411.
3. Лихолобов В.А., Лисицын А.С. // Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева. 1989. Т. 34, вып. 3. С. 340-348.
4. Буянов Р.А. Закоксование катализаторов. Новосибирск: Наука, 1983. 208 с.

ВИДЫ ОТХОДОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гаврилова М. В. ст.гр. ХТ-296Д

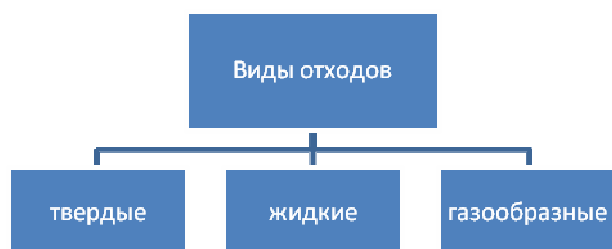
Научный руководитель Шаповалова И.Н.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Цель: рассмотреть методы переработки отходов в химической промышленности.

Динамический рост народного хозяйства приводит к ускоренному потреблению всех видов ресурсов. Около 70% нефти и 50% угля, извлеченных из недр, добыты за последние 15–20 лет. За десятилетие мировое потребление нефти, газа и угля возрастает почти вдвое. Такое активное использование полезных ископаемых приводит не только к полному истощению природных ресурсов и удорожанию продуктов химической промышленности, но и к сложной экологической ситуации.

В целях экономии, а так же очистки окружающей среды используют различные методы переработки отходов.



Твердые отходы хранятся в отвалах, постепенно накапливаясь на территории предприятия. Их сжигают, закапывают и сбрасывают в старые выработки. Между тем в этих отходах находится большое количество веществ, которые путем переработки могут стать полезными продуктами.

Интересным примером реализации этой идеи служит использование крупнотоннажного отхода производства целлюлозы–технического гидролизного лигнина. Технический лигнин представляет собой твердый материал, в состав которого кроме

лигнина входят трудногидролизуемые полисахариды, смолы, гуминовые вещества, влага. Наиболее важным веществом этой смеси является сам лигнин (природный полимер, обладающий сложной структурой, содержащей ароматические циклы). Используя различные методы обработки и переработки лигнин может быть использован в качестве: наполнителя пластмасс (после сушки и измельчения); коллоидов, нитролингина, хлорлигнина, лингофенолформальдегидных смол (в результате нитрования, хлорирования и сульфирования) и т.д.

Отходящие газы содержат такие компоненты, как CO , CO_2 , NO , NO_2 , SO_2 , H_2S . Наиболее опасным компонентом считается сернистый ангидрид, который при взаимодействии в воздухе с парами воды и выпадает на землю в виде кислотных дождей. Промышленные предприятия ежегодно выбрасывают около 160 млн т SO_2 (70% – теплоэнергетические установки, 15% – предприятия черной и цветной металлургии и 15% – химическая и нефтеперерабатывающая промышленность).

Большое количество органических и не органических веществ содержат воды, сбрасываемые в воду. Они губительно действуют на флору и фауну водоемов, снижая содержание кислорода.

Считают, что в химической промышленности не должно быть отходов, т.к. любые отходы могут стать вторичным сырьем. Поэтому отходы следует рассматривать как вторичные материальные ресурсы. В последнее время благодаря развитию науки и техники постоянно расширяется количество используемых отходов в химической промышленности. Стоит заметить, что при переработке вторичного сырья капитальные вложения примерно в четыре раза меньше, чем при переработке первичного.

Литература

1. Караханов Э.А. Что такое нефтехимия // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. № 2. С. 65–73.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. М.: Высш. шк., 1990. 520 с.
3. Инженерно-химическая наука для передовых технологий / Под ред. В.А. Махлина. М.: АОЗТ «Просветитель», 1997. Вып. 3. 295 с.
4. Лемаев Н.В. // Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева. 1989. Т. 34, № 6. С. 580–585.
5. Х.Э. Харлампики «Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов».

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ ШЛЯХОМ ФОТООКИСНЕННЯ N_2O У НІТРОЗНИХ ГАЗАХ

Мамченкова О.Ю., Лященко Ю.С., гр. ТНР-28Дм

Науковий керівник – доц. Дишловий В.І.

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Можливі перетворення NO_2 при когерентному опроміненні в інтервалі довжин хвиль 872–230 нм представлені у таблиці 1.

Перетворення NO_2 при некогерентному опроміненні теоретично також можуть бути отримані, тільки якщо некогерентне опромінення дає такий самий спектр випромінювання 872–230 нм з такою ж відносною енергією кожної довжини хвилі.

З даних таблиці 1 видно, що в початковий період часу при некогерентному опроміненні ртутними лампами фотохімічні реакції утворення атомів кисню з NO_2 основного стану в інтервалі довжин хвиль 398–230 нм не повинні протікати з причини їх тривалого часу перетворення. У процесі некогерентного опромінення при окисненні N_2 в

інтервалі довжин хвиль 872-399 нм спочатку мають місце тільки дуже швидкі переходи молекул NO_2 з основного в збуджені стани. Таким чином, при некогерентному опроміненні NO_2 ртутними лампами атоми кисню $\text{O}(\text{D})$ можуть утворитися тільки із збудженого стану NO_2^* (переважно із третього збудженого стану), для чого NO_2^* має поглинути ще один фотон. Розрахунками встановлюється, що довжина хвилі другого фотона для поглинання при довжинах хвиль першого поглиненого фотона від 399 до 462 нм повинна відповідно становити 491-420,6 нм. Другий фотон для поглинання молекулою NO_2^* можна отримати від додаткового джерела некогерентного випромінювання.

Таблиця 1 – Перетворення NO_2 основного стану при когерентному опроміненні

Довжина хвилі λ , нм	Перетворення з основного стану	Час перетворення, с
<i>у перший збуджений стан</i>		
872	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + h\nu \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2)$	$10^{-17} \div 10^{-15}$
872-546	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + (h\nu)' \begin{cases} \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + (h\nu)'' \\ \xrightarrow{+M} \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + \text{M}^* \end{cases}$	" — " —
<i>у другий збуджений стан</i>		
545,6	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + h\nu \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2)$	$10^{-17} \div 10^{-15}$
545-436	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + (h\nu)' \begin{cases} \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + (h\nu)'' \\ \xrightarrow{+M} \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + \text{M}^* \end{cases}$	" — " —
<i>у третій збуджений стан</i>		
435	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + h\nu \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2)$	$10^{-17} \div 10^{-15}$
434-399	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + (h\nu)' \begin{cases} \rightarrow \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + (h\nu)'' \\ \xrightarrow{+M} \text{NO}_2(^2\text{B}_2) + \text{M}^* \end{cases}$	" — " —
<i>фотоліз з утворенням $\text{O}(^3\text{P})$</i>		
398	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + h\nu \rightarrow \text{NO} + \text{O}(^3\text{P})$	$\sim 10^{-13}$
397-245	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + (h\nu)' \begin{cases} \rightarrow \text{NO} + \text{O}(^3\text{P}) + (h\nu)'' \\ \xrightarrow{+M} \text{NO} + \text{O}(^3\text{P}) + \text{M}^* \end{cases}$	" — " —
<i>фотоліз з утворенням $\text{O}(^1\text{D})$</i>		
244	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + h\nu \rightarrow \text{NO} + \text{O}(^1\text{D})$	$\sim 10^{-13}$
243-230	$\text{NO}_2(^2\text{A}_1) + (h\nu)' \begin{cases} \rightarrow \text{NO} + \text{O}(^1\text{D}) + (h\nu)'' \\ \xrightarrow{+M} \text{NO} + \text{O}(^1\text{D}) + \text{M}^* \end{cases}$	" — " —

При одночасній взаємодії фотонів всього спектру довжин хвиль і молекули NO_2 переважно проходять більш швидкі фотохімічні реакції, а лише потім повільніші тіньові реакції., які представлені в табл.2. В діючих виробництвах неконцентрованої нітратної кислоти під тиском 0,73 Мпа потужністю 125 тис.т/рік з контактного апарату в середньому виходить 6,75 кг N_2O на 1 т HNO_3 .

Таблиця 2 - Тіньові екзотермічні реакції

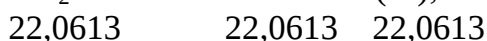
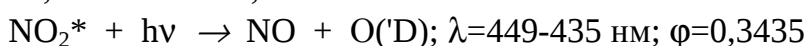
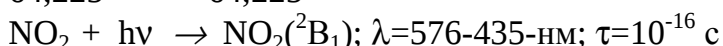
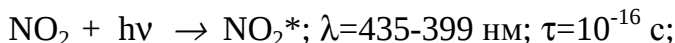
Реакція	Час перетворення, с
$2\text{O}({}^3\text{P}) \Rightarrow \text{O}_2$	$10^{-3}-10^{-10}$
$2\text{NO}_2^* \Rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$	$10^{-3}-10^{-10}$
$\text{O}({}^1\text{D}) + \text{N}_2 \Rightarrow \text{N}_2\text{O}$	$10^{-3}-10^{-10}$
$2\text{NO}_2({}^2\text{B}_1) \Rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$	$10^{-3}-10^{-10}$
$2\text{NO} + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{NO}_2$	$10^{-2}-10^{-1}$

Відомо, що окисниками N_2O можуть виступати не лише атоми кисню $\text{O}({}^1\text{D})$, а й молекули третього збудженого стану $\text{NO}_2({}^2\text{A}'')$. Для опромінення обираємо ртутну лампу ПРК-2. Склад та годинна витрата газів після холодильника нітрозних газів перед колоною абсорбції наведені в таблиці 3.

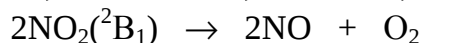
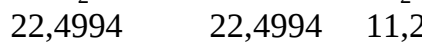
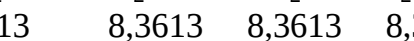
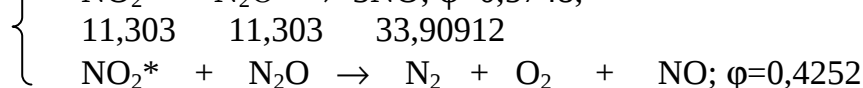
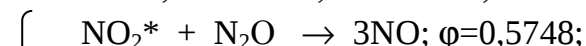
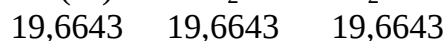
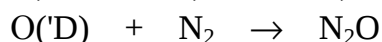
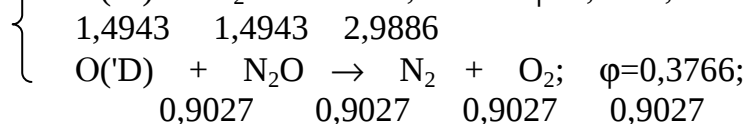
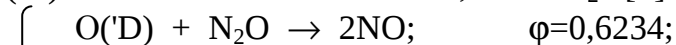
Таблиця 3 – Склад газів на виході з холодильника нітрозних газів

Речовина	м ³ /годину	кмоль/ годину	кг/ годину	% об.
NO	2411,52	107,66	3229,72	4,55
NO ₂	2877,39	128,45	5908,92	5,43
N ₂ O	53,69	2,397	105,47	0,1
O ₂	1482,11	66,1655	2117,30	2,80
N ₂	39807,11	1777,103	49758,884	75,32
H ₂ O	6328,15	282,51	5085,12	11,95
Ar	470,7	21,0156	839,573	0,88
Всього	52959,97	2364,2855	66205,414	100

Реакції, що спливають при опроміненні з довжиною хвилі $\lambda=365-576$ нм, ϕ - селективність:



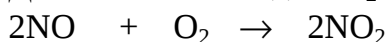
$\text{O}({}^1\text{D})$ як окисник більш сильний, ніж NO_2^* [1]



Таблиця 4 – Стадія опромінення NO₂

Прихід	м ³ /год	кмоль/год	кг/год	%об.	Витрата	м ³ / год	кмоль/г од	кг/ год	%об.
1) NO	2411,52	107,66	3229,72	4,51	1) NO	5862,2	261,705	7851,142	10,63
2) NO ₂	2877,39	128,45	5908,92	5,39	2) O ₂	2640,7	117,889	3772,448	4,81
3) N ₂ O	53,69	2,397	105,47	0,1	3) N ₂	39553,9	1765,8	49442,400	72,1
4) O ₂	1482,11	66,166	2117,30	2,77	4) H ₂ O	6328,15	282,51	5085,120	11,50
5) N ₂	39807,11	1777,103	49758,884	74,51	5) Ar	470,7	21,016	839,573	0,81
6) H ₂ O	6328,15	282,51	5085,12	11,84	Всього	54855,6	2448,92	66990,683	100
7) Ar	470,7	21,016	839,573	0,88					
Всього	53430,6	2385,301	67044,987	100					

Доокиснення NO до NO₂



261,705 130,852 261,705

Додано кисню з повітря 42,964 кмоль/год.

Таблиця 5 – Стадія доокиснення NO до NO₂

Прихід	м ³ /год	кмоль/год	кг/год	%об.	Витрат а	м ³ /год	кмоль/г од	кг/год	%об.
1) NO	5862,2	261,705	7851,142	9,86	1) NO ₂	5862,2	261,705	12038,41 7	10,37
2) O ₂	3603,1	160,853	5147,283	6,06	2) O ₂	672,0	30,0	960,001	1,19
3) N ₂	43139,3	1925,863	53924,15	72,57	3) N ₂	43139,3	1925,86 3	53924,15	76,33
4) H ₂ O	6328,15	282,51	5085,12	10,65	4) H ₂ O	6328,15	282,51	5085,12	11,2
5) Ar	513,5	22,927	915,929	0,86	5) Ar	513,5	22,927	915,929	0,91
Всього	59446,25	2653,857	72923,62	100	Всього	56515,15	2523,00	72923,62	100

Додатково отримано NO₂: 261,70472-(107,66+128,45)=25,59472 кмоль/годину, що більше, ніж було до опромінення: 261,70472/(107,66+128,45)=1,1084 рази (на 10,84%).

Поряд з цим концентрація NO₂ перед колоною абсорбції збільшилася від 9,9 до 10,37% об. Таким чином, в процесі опромінення нітрозного газу вихід нітратної кислоти виріс на 10,84%, або на 125000·0,1084=13550 т/год 100%-ї HNO₃.

За рік в існуючому виробництві нітратної кислоти утворюється парниковоутворюючого та озоноруйнуючого викиду N₂O, який шляхом опромінення знешкоджується: 6,75×125000=843,75 т N₂O/рік. У перерахунку на квоту (еквівалент) за CO₂ це становить: 843,75×310=261562,5 т CO₂/рік.

Література

Кравченко И.В., Дышловой В.И., Тюпало Н.Ф. Окисление N₂ и N₂O до NO оксидом азота (IV) в присутствии озона // Северодонецк: Вісник СНУ. – 2011. - №15 (169), ч.2. – С.55-64.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕТУЧИХ ИНГИБИТОРОВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ

Л.Л. Товкач, Р.И., Гулян ХЕ - 91

В.И. Воробьева, аспирант, Е.Э. Чигиринец, проф. д.т.н.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Особое место в ряду ингибиторов атмосферной коррозии занимают летучие ингибиторы (ЛИАК), способные защищать изделия сложной формы из широкого ряда металлов. Однако значительная часть разработанных в прошлом ЛИК не отвечают современным экологическим и экономическим требованиям. Поэтому важным

направлением в создании новых ЛИАК является поиск доступного сырья, содержащего активные ингибирующие компоненты с целью обеспечения ресурсосбережения.

В настоящее время приоритетными являются научные исследования по разработке эффективных технологий комплексной переработки отходов производства, которые позволяют наиболее полно использовать исходное сырье с получением химических продуктов, избегая при этом накопления и попадания вредных веществ в окружающую среду. Перспективным сырьем для получения ингибиторов коррозии являются многотоннажные отходы сельского хозяйства, в первую очередь те, которые концентрируются на перерабатывающих предприятиях [1]. Для создания новых ЛИАК в Украине наибольший интерес представляет такая техническая культура как рапс, поскольку после его переработки количество отходов составляет сотни тонн. Поэтому целью работы явилось исследование ингибирующей эффективности экстрактов шрота рапса в качестве летучих ингибиторов атмосферной коррозии.

Установлено, что экстракт шрота рапса обеспечивает высокую противокоррозионную защиту стали в качестве ЛИАК в условиях периодической конденсации влаги в течение 21 суток (~90 %). В результате проведенных электрохимических исследований показано, что пленка, образованная на поверхности стали из паровой фазы, влияет в большей степени на кинетику протекания анодной поляризационной кривой. Установлено, что при увеличении концентрации летучего ингибитора в замкнутом объеме степень защиты увеличивается. Процесс адсорбции летучих компонентов экстракта шрота рапса на поверхности раздела фаз металл/газ хорошо описывается изотермой Ленгмюра. Показано, что пленка образуемая на поверхности металла обеспечивает эффект защитного последдействия в условиях периодической конденсации влаги растворов 1 н Na_2SO_4 и 3 % NaCl .

Список литературы

1. О.Е. Чигиринець, В.І. Воробйова. Дослідження протикорозійної ефективності рослинних екстрактів // Наукові вісті «КПІ». - 2010.- №6. - С.152-156.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ПОВЕРХНІ РУДНОГО КОНЦЕНТРАТА ДОПОДРІБНЕНОГО МОКРИМ СПОСОБОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ

Воробйова М.І.

Півоваров О.А. – д.т.н., проф., зав. каф. ТНР та Е

Український державний хіміко-технологічний Університет

В Україні одними з найбільш перспективних для виробництва дорогоцінних металів вважаються золото-срібло-поліметалічні родовища Нагольного рудного району (Донбас), що представлені золото сульфідними, поліметалічними рудами з середнім містом золота та срібла 2–10, 35–1380 г/т відповідно [1]. Основною проблемою, що стримує їх широке залучення до експлуатації є той факт, що рудна мінералізація родовищ представлена переважно золотоносними піритом та арсенопіритом, які відповідно до гірничорудної класифікації [2] є упорними для застосування при їх переробці ціанідного вилуговування, яке є одним з ефективніших методів вилучення дорогоцінних металів з руд та концентратів, характеризується низькими технологічними показниками та не можливе без застосування додаткового обладнання. У зв'язку з чим, проблема пошуку методів інтенсифікації традиційної ціанідної гідрометалургійної технології, що дозволить переробляти даний вид сировини з високими показниками ефективності, наразі є актуальною.

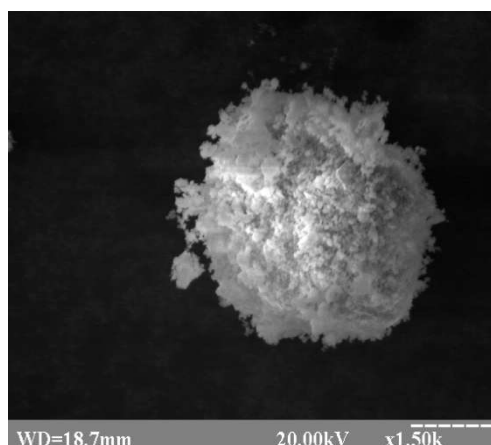
На сьогоднішній день існує ряд методів, що дозволяють підвищити ефективність ціанування зазначеної категорії руди з досягненням високих технологічних і економічних показників. Найбільш апробованими та освоєними в промислових масштабах є варіанти,

що базуються на «відкритті» золотовмісних концентратів шляхом попередньої механоактивації з подальшим ціанідним вилуговуванням одержаних продуктів [3]. Однак відомо, що подрібнення є найбільш енерговитратним процесом, економічне значення якого становить 60-80% від загально технологічних витрат [4]. Тому, враховуючи вище зазначене, питання удосконалення процесу доподрібнення за рахунок підвищення продуктивності і зниження питомих енергетичних витрат є своєчасним.

Для інтенсифікації процесу подрібнення рудних концентратів авторами запропоновано до подрібнення їх мокрим способом з використанням в якості зволожуючого агента води, активованої під дією контактної нерівноважної низькотемпературної плазми.

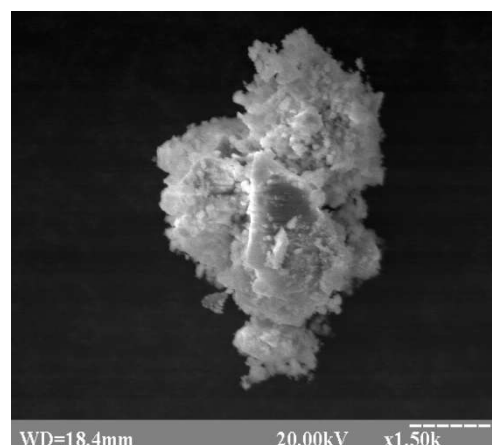
Відомо, що під час активації води в результаті контактної дії нерівноважної низькотемпературної плазми на воду, внаслідок перебігу складних хімічних процесів, утворюються реакційно спроможні гідратовані електрони, радикали і частки, які призводять до створення пероксидних та надпероксидних сполук водню, що певною мірою обумовлює її окислювальні властивості [5]. Крім того, авторами експериментально встановлено, що в результаті плазмохімічної активації змінюється показник поверхневого натягу води (σ , Дж/м²). Так в залежності від часу обробки σ складає 0,064 – 0,059 Дж/м², що на 3–11% нижче, в порівнянні з показниками поверхневого натягу технологічної води, що в свою чергу, свідчать про збільшення поверхнево активних властивостей активованої води. Підвищення поверхневої активності води забезпечує більш активне проникнення води в мікрощілини та пори подрібнюваного матеріалу, які зазвичай, не доступні для структурних складових звичайної технологічної води. Проникаючи в зону формування мікрощелин, молекули води послаблюють зв'язок між поверхневими елементами кристалічної решітки часток, перешкоджаючи відновленню молекулярної взаємодії тим самим сприяючи підвищенню ефективності подрібнення. Таким чином, в процесі доподрібнення концентрату з використанням плазмохімічного активованої води спостерігається значне зростання дисперсності на відміну від механоактивації концентрату звичайним мокрим способом. Доказом зазначеного явища є результати дослідження впливу механоактивації з використанням води, обробленої КНП, на пористість і морфологію поверхні концентрату. На рис. представлено електронно-мікроскопічні фотографії поверхні зразків рудного концентрату після доподрібнення з використанням води, обробленої під дією КНП.

Аналіз мікрофотографій свідчить, що всі досліджувані зразки механоактивованого рудного концентрату мають досить розвинену поверхню, з безліччю плоских граней і формою частинок, що наближається до сферичної. Однак поверхня частинок рудного концентрату, доподрібненого із застосуванням плазмохімічно активованої води (рис. 1, б і г) має більш рихлу і пористу структуру з різко вираженими гранями, в порівнянні з щільною асоціацією і згладженими формами (рис. 1, а і в) рудного концентрату, доподрібненого з використанням технологічної води. Порівняльна характеристика наведених даних свідчить про те, що в разі доподрібнення концентрату з водою, активованої під дією КНП, в зразках спостерігаються поява шаруватості (рис. 1, г). Мабуть, це пов'язано з тим, що руйнуванню активованою водою додатково піддаються певні зв'язки в структурі рудного матеріалу. Тому, під час розмелювання руйнування поверхні відбувається головним чином у місцях скріплення площин часток, що і призводить до появи деякої шаруватості в структурі зразка.

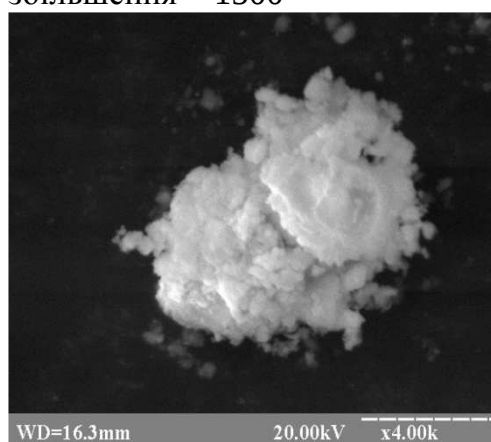


а)

збільшення $\times 1500$

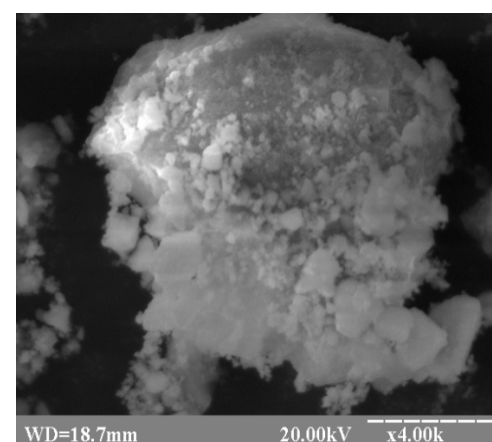


б)

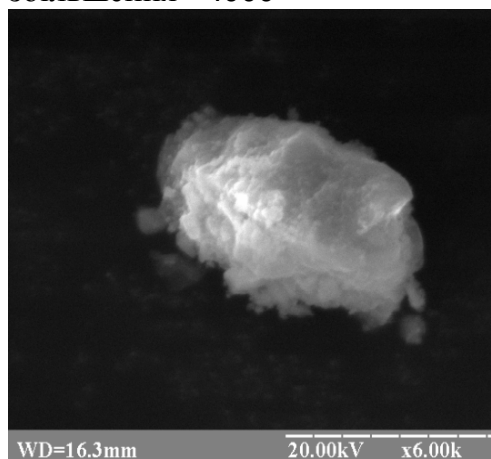


в)

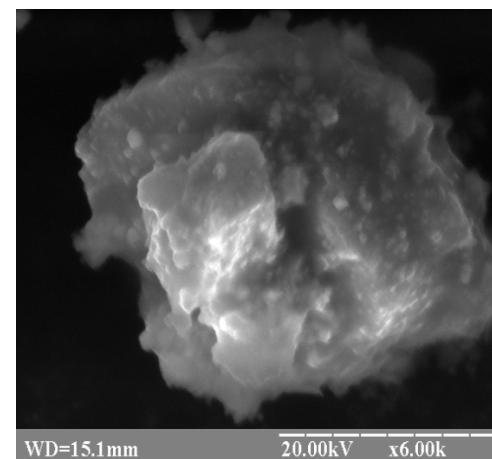
збільшення $\times 4000$



г)



д)



е)

збільшення $\times 6000$

Рисунок – Морфологія поверхні зразків, отриманих в результаті подрібнення рудного концентрату при мокрому подрібненні з використанням води технологічної (а, в, д) і плазмохімічно активованої (б, г, е).

Таким чином, враховуючи вище приведені результати, можна зробити висновок, що використання води, обробленої під дією КНП, в якості зволожуючого агента при до подрібненні рудного концентрату призводить до значних як структурних, так і морфологічних змін поверхні часток в порівнянні з результатами при використанні технологічної води.

Література

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. Лодейщиков В. В. Методические рекомендации по типизации руд, технологическому опробованию и картированию коренных месторождений золота / В. В. Лодейщиков, А. В. Васильева. Иркутск: Иргиредмет, 1997. – 164 с.
3. Литвинов Н. Л. Интенсификация процесса измельчения труднообогатимой золотосодержащей руды Албазинского месторождения / Н. Л. Литвинов, Н. Г. Ятлукова, Т. Н. Мельникова, Е. И. Данилов // Горный журнал. – 2006. – № 10. – С.63-64.
4. Крупа А.А. Химическая технология керамических материалов / А. А. Крупа, В. С. Городов. Учеб. пособие – К.: Высшая шк., 1990. – 399 с.
5. Пивоваров А. А. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. / А. А. Пивоваров, А. П. Тищенко. – Днепропетровск. : Грек, 2006. – 225 с.

ВИЛУЧЕННЯ МОЛІБДЕНУ З ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЗАЛІЗО-МОЛІБДЕНОВИХ КАТАЛІЗАТОРІВ

Качалова А.С., 5 Н-77, Самчилєєв І.С., аспірант кафедри загальної хімічної технології
Костинюк А.О., к.т.н., асистент кафедри загальної хімічної технології
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Відомо, що в хімії, нафтохімії та нафтопереробці кожні три технології з чотирьох є каталітичними. При цьому в якості промислових каталізаторів широко використовуються двох-, трьох-і чотирьохкомпонентні системи на основі оксидів кольорових і рідкісних металів.

Технічний прогрес у виробництві формаліну в хімічній, нафтохімічній та деревообробній промисловості пов'язаний зі створенням і застосуванням в промисловому масштабі нових, більш ефективних каталізаторів. В даний час близько 50% світового виробництва формальдегіду здійснюється способом окиснення метанолу в надлишку кисню повітря на оксидних залізо-молібденових каталізаторах (ЗМК). З точки зору компонентного складу цей каталізатор являє собою молібдат заліза (III) з високодиспергованим надлишком оксиду молібдену (VI). Відпрацьований ЗМК включений в список потенційно небезпечних відходів, заборонених до поховання в ґрунт, оскільки їх накопичення призводить до значного погіршення екологічної ситуації. Збільшення обсягів споживання ЗМК, які виробили свій ресурс і не підлягають подальшій експлуатації, утворюють актуальну проблему переробки відпрацьованого каталізатора.

Враховуючи стійкий попит на молібденові продукти, відпрацьовані ЗМК можуть служити одним із джерел їх отримання. Дослідження по створенню технології переробки дезактивованих молібден-вмісних каталізаторів є актуальною науково-технічною проблемою, як в екологічному, так і в економічному плані.

Існуючі способи переробки відпрацьованих ЗМК засновані на гідрометалургійних і пірометалургійних методах.

При використанні гідрометалургійного варіанту молібден вилучають з використанням суміші органічного розчинника з водою при 50°C протягом 30 хвилин: при цьому молібден переходить у водний розчин, а органічну фазу направляють на спалювання, що ускладнює процес переробки відпрацьованих ЗМК, а також призводить до забруднення навколишнього середовища. При цьому реальне вилучення молібдену в розчин не перевищують 85%. При пірометалургійній переробці відпрацьованих ЗМК методом сублімації процес здійснюють при тиску 10,5 МПа і температурі 400°C, протягом 6 годин, при цьому вилучення молібдену при сублімації не перевищує 70%. У зв'язку з цим

розробка нових способів переробки відпрацьованих ЗМК, що дозволяє підвищити вилучення молібдену, зменшити втрати цінних компонентів і поліпшити екологічну обстановку, є актуальною проблемою.

На підставі експериментальних даних і встановлених залежностей оптимізовані параметри і запропонована технологія, яка заснована на виділенні молібдену у вигляді молібденової кислоти з відпрацьованого ЗМК. Процес включає обробку ЗМК карбонатом натрію і нагрівання для переходу молібдену в молібдат натрію. Останній перетворювали у молібденову кислоту, обробляючи концентрованою азотною кислотою. При цьому отримали дуже чисту молібденову кислоту, яка може бути використана для виробництва сполук молібдену, так і для виділення чистого металу. Вихід молібдену у вигляді молібденової кислоти, в розрахунку на Мо, що міститься у відпрацьованому ЗМК, складає ~ 85%. Вивчена кінетика содового вилуговування відпрацьованих ЗМК. Встановлені оптимальні значення концентрації содового розчину, температури і тривалості процесу. Визначена лімітуюча стадія процесу вилуговування. Показано, що вилучення молібдену в розчин при содовому вилуговуванні ЗМК залежить від вмісту молібдену в каталізаторі.

СИНТЕЗ ФИШЕРА-ТРОПША В РАСПЛАВЕ ПАРАФИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОАКТАВАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА

Чепель Т.Л., Криворог В.В., группа ХТ-29 бд

научный руководитель доц. Кудрявцев С.А.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

В условиях снижающихся запасов нефти важной задачей является расширение сырьевой базы нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности за счет нетрадиционных источников энергии, таких как уголь, природный и попутный газ, торф, биомасса и тяжелые нефтяные остатки. Наиболее значимым и перспективным вариантом получения моторных топлив и нефтехимических продуктов из нетрадиционного сырья является синтез Фишера–Тропша (синтез углеводородов из оксида углерода и водорода).

Варианты синтеза Фишера–Тропша в присутствии Со и Fe катализаторов имеют свои достоинства и недостатки. Железосодержащие контакты обладают рядом преимуществ (доступностью и низкой стоимостью, способностью работать при высоком отношении $\text{CO}/\text{H}_2 = 1-2$, большой технологической гибкостью, то есть возможностью синтеза соединений различных групп), что дает возможность использовать разное сырье для производства широкого ассортимента продукции.

Перспективной технологией синтеза Фишера–Тропша в настоящее время считается синтез в присутствии катализатора, суспендированного в высококипящей углеводородной жидкости (“сларри-система”). Сларри-реакторы обладают целым рядом достоинств: позволяют эффективно отводить тепло реакции, минимизировать поперечный градиент температуры, предотвращать местные перегревы. Суспензия твердого катализатора может быть удалена из реактора и введена в него без остановки на перегрузку. Кроме того, стоимость сларри-реактора на 20-40% ниже стоимости аппарата с фиксированным слоем катализатора той же мощности.

Использование наноразмерных катализаторов для проведения синтеза Фишера–Тропша в сларри-реакторе позволяет создавать реакционную систему не склонную к расслоению, что существенно облегчает гидродинамику процесса. Однако катализаторы этого типа остаются до настоящего времени малоизученными, так как синтез наноразмерных частиц и их последующее применение в реакторном узле представляет весьма сложную задачу. Решением этой проблемы может быть синтез наноразмерных частиц катализатора в реакторе аэрозольного катализа.

Аэрозольный нанокатализ (AnC) – новое направление в организации каталитической активности наночастичек катализатора. Суть AnC состоит в механохимической активации катализатора без носителя, в результате чего *in situ* образуются гиперактивные наночастички, обладающие в 10^5 - 10^6 раз более высокой активностью, чем гетерогенный катализатор.

Таким образом, объединение в одной технологической схеме ФТ-синтеза сларри-реактора и активации катализатора аэрозольным нанокатализом позволит создать процесс получения углеводородов из синтез-газа со значительно улучшенными технико-экономическими показателями.

Лабораторная установка жидкофазного ФТ-синтеза с использованием механохимически активированного железосодержащего катализатора представлена на рисунке.

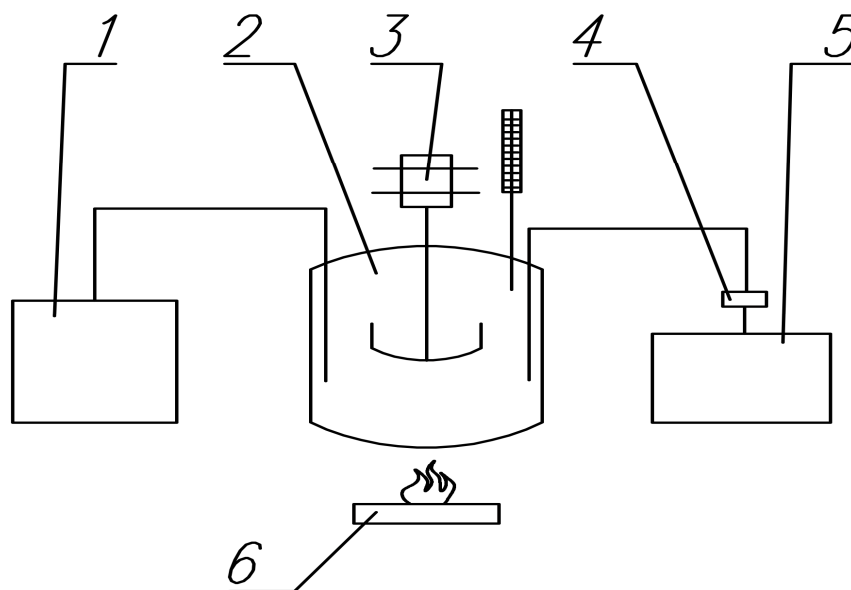


Рис.1. Технологическая схема синтеза Фишера-Тропша

1-вытеснительная емкость с синтез-газом, 2-сларри-реактор, 3-механическая мешалка, 4-холодильник, 5-сборник газа, 6- электрическая печь.

Синтез Фишера-Тропша на наноразмерном железосодержащем катализаторе проводится в проточной каталитической установке автоклавного типа с объемом реактора 250 мл. Синтез-газ из вытеснительной емкости 1 поступает в трубопровод, который подведен в Сларри-реактор 2. Катализатор предварительно активируется и восстанавливается в реакторе аэрозольного нанокатализа с виброожиженным слоем каталитической системы и далее перегружается в сларри-реактор. Реактор находится над электрической печью 6. Синтез Фишера-Тропша осуществляется в интервале температур 220-320°C при атмосферном давлении. Диспергирование пузырьков газа достигается за счет барботажа через слой жидкой фазы и принудительного перемешивания суспензии механической вращающейся мешалкой 3. Далее через холодильник 4 смесь продуктов реакции поступает в сборник газа 5 и анализируется хроматографически.

Планируются эксперименты по изучению влияния основных технологических параметров (температура, объемная скорость подачи синтез-газа) и специфических для AnC факторов (условия механохимической активации катализатора) на выход углеводородов.

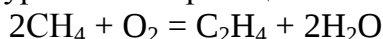
ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ МЕТАНА

Зуган Е. В.

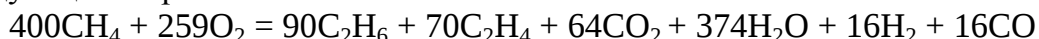
Шаповалова И.Н. научный руководитель

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Об осуществлении реакции окислительной конденсации метана впервые сообщил Митчелл в 1980 году. Эта реакция каталитическая и протекает при температурах выше 700°C. Процесс может быть описан уравнением реакции:



Однако в действительности реакция идет через образование этана, который подвергается дегидрированию. Суммарная реакция с учетом всех получаемых продуктов выглядит следующим образом:

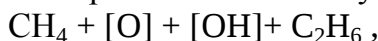


Переработка метана по реакции ОКМ имеет следующие преимущества:

- превращение метана в этилен осуществляется в процессе одной технологической стадии в отличие от многостадийного процесса паровой конверсии метана с получением синтез-газа и последующих синтезов по реакции Фишера-Тропша;
- этилен является основным сырьем нефтехимического синтеза, из которого можно получить широкий набор продуктов;
- реакция ОКМ протекает при атмосферном давлении в отличие от синтеза Фишера-Тропша, требующего, как правило, повышенных давлений.

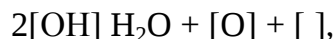
Механизм и катализаторы реакции ОКМ

В настоящее время многочисленные исследователи реакции ОКМ пришли к единому мнению, что эта реакция протекает по гомогенно-гетерогенному механизму. Активация метана протекает на поверхности твердого оксидного катализатора с отрывом одного атома водорода от молекулы метана с образованием радикалов. Рекомбинация метильных радикалов происходит в газовой фазе с образованием молекулы этана.



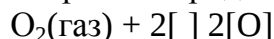
где $[\text{O}]$ - активный кислородный центр на поверхности катализатора; $[\text{OH}]$ - адсорбированная на поверхности катализатора гидроксогруппа.

Далее процесс протекает по следующей схеме: из двух адсорбированных гидроксогрупп $[\text{OH}]$ образуются молекула воды и кислородная вакансия на поверхности катализатора:



где $[\]$ - кислородная вакансия.

Теперь необходимо восстановить активный кислородный центр. Это происходит путем реокисления поверхности катализатора кислородом газовой фазы:



Дегидрирование этана с образованием этилена может протекать как на поверхности катализатора, так и в газовой фазе (при температурах выше 700°C):



Катализаторы реакции ОКМ

Все изученные катализаторы реакции ОКМ можно разделить на две большие группы: оксиды трудновосстанавливаемых металлов и оксиды восстанавливаемых металлов. Оксиды трудно- и легковосстанавливаемых металлов представляют собой носитель (основное вещество, матрицу) катализатора. Как известно, сложные многофазные катализаторы состоят из носителя (подложки) и промотора - вещества, которое добавляют в небольших количествах к носителю. Приготовление катализатора осуществляется различными способами: пропиткой носителя раствором, содержащим промотор, методом соосаждения из растворов, твердофазным синтезом и т.д. Промотор на носителе

обозначается как Me / носитель. Различают также би- и многофункциональные катализаторы, у которых два или более веществ являются активными компонентами катализатора. У таких катализаторов указывают все активные фазы, например PbO / Al_2O_3 .

Список литературы

1. Аншиц А.Г., Воскресенская Е.Н. Ж. Химия, 1999. 38-43 с.
2. Черный И.Р. Производство сырья для нефтехимических синтезов. М.: Химия, 1983. 336с.
3. Караханов Э.А. Синтез-газ как альтернатива нефти. 1. Процесс Фишера-Тропша и оксо-синтез // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 3. С. 69-74.
4. Алхазов Т.Г., Марголис Л.Я. Высокоселективные катализаторы окисления углеводородов. М.: Химия, 1988. 191 с.
5. Voskresenskaya E.N., Roguleva V.G., Anshits A.G. // Catal. Revs Sci. Eng. 1995. Vol. 37(1). P. 101-143.
6. Мамедов Э.А., Соколовский В.Д. Окислительная дегидродимеризация углеводородов. Новосибирск: Наука, 1992. 186 с.
7. Vereshchagin S.N., Gupalov V.K., Ansimov L.N. et al. // Book Abstr. III Workshop "C1-C3 Hydrocarbon Conversion". Krasnoyarsk, 1997. P. A23.

ПЕРЕРОБКА ВЖИТОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ З ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ

К. С. Колеснікова, студентка гр. ТД-186

С. М. Соколова, к.т.н., доцент кафедри «Технологія високомолекулярних сполук»

Інститут хімічних технологій (м. Рубіжне) ЧНУ ім. В. Даля

Полімерна упаковка з поліетилентерефталату (ПЕТФ) використовується в багатьох галузях промисловості, у зв'язку з чим з кожним роком накопичується все більше відходів у вигляді вжитої полімерної тари. На разі це стає досить важливою екологічною проблемою. Необхідно відзначити, що ПЕТФ є полімером з унікальними експлуатаційними властивостями і відходи виробів з цього матеріалу після відповідної переробки можна вважати важливим сировинним джерелом.

На сьогоднішній день існує два шляхи переробки відходів ПЕТФ: механічний, тобто подрібнення з отриманням грануляту, та хімічний - найчастіше алкоголіз, а також лужний та кислотний гідроліз [1], ацидоліз, аміноліз [5].

Хімічний рециклінг ПЕТФ за допомогою реакцій гідролізу та алкоголізу вивчається в останні роки досить інтенсивно [2-5].

В роботі [2] проводився алкоголіз відходів ПЕТФ гліцерином при температурах 180-250 °С у присутності різних катализаторів – нафталін сульфокислоти, оксиду цинку, сечовини. Вивчені кінетичні закономірності процесу гліцеролізу та показано, що використання в якості катализаторів сполук різних хімічних класів дає можливість впливати на окремі стадії гліцеролізу відходів ПЕТФ та отримувати продукти з різними фізико-хімічними властивостями, які можна використовувати як сировину для отримання клеїв, поліуретанових композицій та поліефірних смол.

При проведенні процесу деструкції вторинного ПЕТФ методом нейтрального гідролізу отримують етиленгліколь та терефталеву кислоту [2]. В лужному середовищі отримують етиленгліколь та Na-сіль терефталевої кислоти. Виділення терефталевої кислоти з її солі проводять соляною кислотою при рН 3,5, причому її концентрація становить більш 98%. При багатотоннажному виробництві цей метод може бути рентабельним.

При кислотному гідролізі процес деполімеризації протікає досить швидко при температурі 85-90 °С та атмосферному тиску, але недоліком цього процесу є сильна корозія апаратури[5].

В роботах [3-4] вивчали алкоголіз ПЕТФ поліолами, такими як триметилпропан та пентаеритрит, в середовищі етиленгліколю. За процесом переетерифікації слідували по зміні температури каплепадіння продуктів реакції та їх розчинності в органічних розчинниках. Авторами показана можливість проведення процесу без відгонки етиленгліколю. Отриманий продукт має більш високу температуру каплепадіння та кращу розчинність в лакових розчинниках, що дає можливість використовувати його для синтезу алкідних та уралкідних смол у виробництві лакофарбних матеріалів.

В ряді робіт [5] проводили метаноліз відходів ПЕТФ при температурах 180-280 °С та тиску 2-4 МПа у присутності каталізаторів: ацетати цинку, магнію, кобальту, солей арилсульфокислот, неорганічних кислот. В результаті процесу отримують диметилтерефталат та етиленгліколь, які знову використовують в синтезу ПЕТФ.

Одночасний алкоголіз та ацидоліз відходів ПЕТФ, в якому для проведення процесу переетерифікації в реактор завантажують разом з відходами ПЕТФ діол та дикарбонову кислоту, дає можливість провести деполімеризацію та переетерифікацію ПЕТФ з отриманням поліестеру з ланцюгами ПЕТФ та новими ланцюгами, співвідношення яких складає 25-75 %. З такого поліестеру формують пляшки під газовані напої[5].

Таким чином, на основі процесів алкоголізу відходів ПЕТФ отримують форполімери та олігомери, з яких в подальшому можна синтезувати алкідні, поліуретанні, адгезивні матеріали, поліефірні смоли, тобто здійснювати повний рециклінг відходів, вирішуючи таким чином як екологічні, так і економічні проблеми.

Література

1. Мандзюк І.А., Іванішина Т.В. Гліцероліз відходів ПЕТФ. Особливості кінетики / Хімічна промисловість України. – 2006. - № 1. – С. 42-46
2. Мантуло О.П., Новиков І.М. Вжита полімерна тара з ПЕТ. Шляхи переробки / Хімічна промисловість України.- 2006. - № 1. – С. 51-52
3. Кудюков Ю.П., Савицкая А.В., Литвинова Е.В., Гончарова Е.М. Изучение процесса переэтерификации ПЭТВ триметилпропаном /Деп. в Укр. НИИНТИ 17.04.89.- № 1082- Укр89
4. Хорошун Е.А., Кудюков К.Ю., Кудюков Ю.П. Переэтерификация полиэтилентерефталата пентаэритритом. Изучение процесса в среде этиленгликоля / Хімічна промисловість України. – 2006. - № 4.- С.41-43
5. Мандзюк І.А. Хімічний рециклінг полімерних відходів / Хімічна промисловість України. – 2006. - № 6. – С. 27-32

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАВИТАЦИИ КАК ИСТОЧНИКА •ОН РАДИКАЛОВ

Федотов Р.Н., ст. гр. ПЭО-28д.

Научный руководитель Захаров И. И., д.х.н., проф. каф. ТНВЭ
Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Одной из важнейших проблем для химической технологии является интенсификация химических процессов и селективность по синтезируемым продуктам [1]. Зачастую поиск решений таких проблем ведётся в отдельных отраслях, опираясь на специфику производства. Однако предлагаемые внедрения имеют не большой потенциал и из-за дороговизны экономически не целесообразны. В современных условиях организация технологического процесса обязана быть унифицированной [2].

Одним из возможных решений данной проблемы, является использование высокоактивных веществ (ВАВ), то есть веществ с высокой реакционной способностью (чаще всего – радикалы).

Однако получение ВАВ зачастую энергозатратно, требует больших экономических вложений, установку нового оборудования или переоснащения существующих аппаратов, технологических линий и стадий, иногда требуется перенаправление сырьевых потоков и, в конце концов, получение ВАВ связано с высокой опасностью и риском для здоровья сотрудников. Поэтому способы синтеза и внедрение в производство, необходимо подбирать с таким расчётом, чтобы они не повлияли на существующие технологические операции. Во время эксплуатации внедренного оборудования, следует уделять большое внимание технике безопасности и охране труда.

Решение проблемы интенсификации стадии абсорбции производства нитратной кислоты, ранее предлагалось [3–6] через использование гидроксильного радикала $\bullet\text{OH}$. Для поиска постоянного источника $\bullet\text{OH}$ радикалов, который соответствовал бы выше указанным [3–6] требованиям, были рассмотрены следующие способы его синтеза (рис. 1) [7].

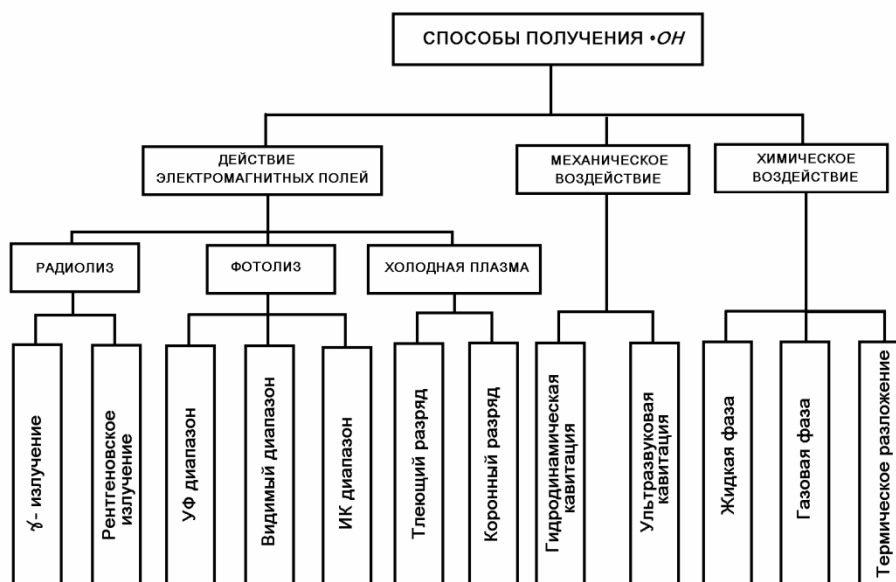


Рис. 1. Способы получения гидроксильного радикала.

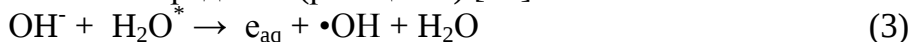
При радиоллизе возникают возбужденные молекулы воды H_2O^* , ионы H_2O^+ и вторичные электроны. Последние, обладая значительной энергией, ионизируют и возбуждают несколько молекул воды. В конечном итоге происходит диссоциация положительного иона с образованием гидроксильного радикала (реакция 1) [8, 9]:



Известны многочисленные доказательства образования гидратированного электрона e_{aq} при радиоллизе воды [10]. Гидратированный электрон обладает высокой реакционной способностью. Он способен взаимодействовать с молекулой воды по следующей схеме (реакция 2) [11]:



При взаимодействии иона OH^- с возбужденной молекулой воды образуется гидроксильный радикал (реакция 3) [12]:



Использование радиоллиза для получения гидроксильного радикала в промышленных условиях осложнено тем, что: во-первых, на промплощадке необходимо иметь источник ионизирующего излучения; во-вторых, кроме гидроксильного радикала в процессе радиоллиза

воды образуется еще ряд очень активных радикалов; в-третьих, полученные продукты потребуют дополнительной радиационной очистки, стоимость которой очень велика.

Значительно больший интерес представляет фотолиз различного рода веществ, содержащих ОН группу. В зависимости от используемого диапазона, следует выделить фотолиз в различных областях спектра – в ультрафиолетовой, в видимой и в инфракрасной. Однако, данный способ получения •ОН радикалов потенциально проблематично внедрить в производство, если источник находится непосредственно в реакторе. Его не возможно использовать в агрессивных средах, при синтезе взрывчатых или легко воспламеняемых веществ. Кроме того, следует учесть влияние используемой области спектра на реагенты и продукты реакции.

Применение метода холодной плазмы для синтеза гидроксильного радикала в промышленных условиях является наименее вероятным. Это связано в первую очередь с дороговизной электроэнергии для предприятий (698, 1 – 896, 2 грн. за 1 МВт.ч) [13]. Метод наукоёмок – необходим приём на работу квалифицированного персонала и внедрение высокотехнологичного оборудования, эксплуатация которого сопряжена с высоким риском возникновения внештатных ситуаций и нанесения вреда здоровью сотрудников предприятия.

Под кавитацией в жидкости понимают образование заполненных паром и газом полостей или пузырьков при локальном понижении давления в жидкости до давления насыщенных паров при той же температуре (происходит переход в газообразное агрегатное состояние - кипение). Система, стремясь к гомеостазу, пытается уравновесить давление между двумя фазами. Вследствие чего, давление в пузырьках, медленно растёт и происходит обратный процесс – конденсация на стенках полости. В этом промежутке времени в полости образуется технический вакуум. Окружающая жидкостная фаза, стремясь заполнить «пустоту», движется по нормали к центру полости. При схлопывании пузырька, точка, которая являлась центром полости, характеризуется высоким давлением и высокой температурой (в сотни и тысячи раз превышающие н.у.). Выделяющейся в процессе схлопывания пузырька энергии достаточно для возбуждения, ионизации и диссоциации молекул воды, газов и веществ с высокой упругостью пара внутри кавитационной полости. На этой стадии любой из присутствующих газов является активным компонентом, участвуя в передаче энергии возбуждения, перезарядке и других процессах. [14 – 17].

При схлопывании кавитационного пузырька в раствор переходят радикалы •Н, •ОН, ионы и электроны малой энергии, образовавшиеся в газовой фазе при расщеплении молекулы Н₂О и веществ с высокой упругостью пара, продукты их взаимодействия и частичных рекомбинаций, а также метастабильные возбужденные молекулы Н₂О*.

Суммарную схему кавитационного расщепления молекул воды представляют в следующем виде (реакция 4):



На основе данного анализа можно сделать вывод, что наиболее приемлемым способом получения гидроксильного радикала в производстве является *гидродинамическая кавитация* - как наиболее простой, безопасный и мало затратный метод синтеза высокоактивных веществ.

Литература:

1. Садохин А.П., Концепции современного естествознания. / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.

2. Нагиев Т. М. Сопряженные реакции окисления перекисью водорода / Успехи химии. – 1985. – Т. 54. – № 10. – с.1654 – 1673.

3. Горбенко Ю. В. Использование перекиси водорода НООН в интенсификации кислотообразования ННО₃ / Ю. В. Горбенко, Р. Н. Федотов // Матеріали міжнар. наук.-техн. конф. «Технологія – 2012», 6-7 квіт. 2012 р., м. Северодонецьк, Ч. II. –

Севєродонецьк : Технол. ін-т СНУ ім. В. Даля (м. Севєродонецьк), 2012. – С. 153-156

4. Федотов Р. Н. Физико-химические исследования процесса кислотообразования HNO_3 / Р. Н. Федотов, Т. П. Палеева // Матеріали Х Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань хімії. (Збірник тез). 17-19 квіт. 2012 р., м. Харків. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – С. 64.

5. Захаров И. И. Теоретическое и экспериментальное моделирование кислотообразования HNO_3 в газовой фазе / [Захаров И. И., Федотов Р. Н., Лория М. Г., Целишев А. Б.] // Комп'ютерне моделювання в хімії, технологіях і системах сталого розвитку : Збірник наукових статей Третьої міжнар. наук.-практ. конф.. – Київ – Рубіжне : НТУУ «КПІ», 2012. – С. 64-66

6. Горбенко Ю. В. Физико-химические особенности абсорбции окислов азота в процесса кислотообразования HNO_3 / Ю. В. Горбенко, Р. Н. Федотов // Матеріали регіон. наук.-практ. конф. «Майбутній науковець – 2011», 9 груд. 2011 р., м. Севєродонецьк, Ч І. – Севєродонецьк : Технол. ін-т СНУ ім. В. Даля (м. Севєродонецьк), 2011. – С. 143-146.

7. Целишев А. Б. Анализ физико-химических методов получения гидроксильного радикала / Целишев А. Б., Лория М. Г., Захаров И. И. // Вісник Національного технічного університету: “Харківський політехнічний інститут”. – Збірник наукових праць. – Харків: - НТУ “ХПІ”. – 2011. – №65. – С. 111-124.

8. Тальрозе В. Л. Импульсный метод определения констант скоростей элементарных ионно-молекулярных процессов / Тальрозе В. Л., Франкевич Е. Л. // ЖФХ. – 1960. – т.34. – С. 2709-2712

9. Ли Д. Е. Действие радиации на живые клетки / Д. Е. Ли. - М.: Атомиздат. – 1963.–288с

10. Пикаев А. К. Первичные продукты радиоллиза воды. / Пикаев А.К., Ершов Б.Г. // Успехи химии. – 1967. – т. 36. – С. 1427-1459

11. Matheson M.S. Pulse Radiolysis of Aqueous Hydrogen Solutions .1. Rate Constants for Reaction of Eaq^- with Itself and Other Transients .2. Interconvertibility of Eaq^- and $\text{H} \cdot$ / M.S. Matheson, J. Rabani // *J. Phys. Chem* – 1965. – 69. – P. 1324

12. Dainton F. S. The effect of pH on the radical yields in the γ -radiolysis of aqueous systems / Dainton F. S., Watt W. S. // *Nature* – 1962. – Vol.195. – P.1294-1296.

13. НКРЭ утвердила новые розничные цены на электроэнергию с 1 января 2012 г. [Электронный ресурс] / РБК-Украина. – 28.12.2011. – Режим доступа к журн.: <http://www.rbc.ua/rus/newsline/show/nkre-utverdila-novye-roznichnye-tseny-na-elektroenergiyu-28122011214600>

14. Промтов М. А., Машины и аппараты с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества: Учебное пособие. – М.: Издательство Машиностроение, 2004. – 136 с.

15. Пирсол И. Кавитация / Пер. с англ. Ю. Ф. Журавлёва; Под ред., с предисл. и доп. Л. А. Эпштейна.. – М.: Мир, 1975. – 96 с.

16. Кнэпп Р. Кавитация / Кнэпп Р., Дейли Дж., Хэммит Ф. – М.: Мир. – 1974. – 668 с.

17. Федоткин И.М. Использование кавитации в технологических процессах / Федоткин И.М., Немчин А.Ф. – Киев: Вища шк. – 1984. – 68 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА В ПРОИЗВОДСТВЕ НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ НИТРАТНОЙ КИСЛОТЫ

Федотов Р.Н., ст. гр. ПЕО-28Д

Научный руководитель доц., к.т.н., с.н.с. Тюльпинов А.Д.

Технологический институт ВНУ имени В. Даля (г. Севєродонецьк)

Катализатор служит для ускорения химической реакции, за счёт уменьшения энергии активации [1]. Поэтому катализаторы получили широкое распространение в различных

технологических схемах, где происходят химические превращения. За счёт их применения, можно значительно снизить технологические параметры (такие как: температура и давление), а значит и количество энергоресурсов необходимых для этого процесса [2].

На сегодняшний день катализаторы имеют большую металлоёмкость и в течение определенного времени вырабатывают свой ресурс, в дальнейшем необходима их утилизация или направление на переработку. Это сопровождается дополнительными экономическими затратами и загрязнением окружающей среды [2].

В производстве неконцентрированной нитратной кислоты в качестве катализатора, на стадии окисления аммиака в монооксид азота, используют платиново-родиевые сетки [3]. При этом температура среды для осуществления горения должна составлять порядка 895 – 905 °С [4]. Указанная температура достигается за счёт котлов-утилизаторов. Энергия в котлах, получается за счёт сжигания углеводородов (зачастую используют природный газ – метан). Проблемой данной стадии является передача тепловой энергии всему объёму газов, стенкам контактного аппарата и частичная её потеря в виде выброса в окружающую среду ИК-излучения [3, 4].

В отличие от выше указанного, электропроводящий катализатор (ЭПК) не только может решить проблему энергосбережения и рационального использования природных ресурсов, но и полностью избежать уноса драгоценных металлов. Во-первых, ЭПК осуществляется перенаправление потоков энергии. В первую очередь энергия направлена не на достижения определённой температуры во всей среде (во всей фазе), а на поверхность раздела фаз (поверхность катализатора) [2]. Это достигается благодаря нагреванию катализатора, за счёт пропускания через него электрического тока. Во-вторых, для данного типа катализатора можно не применять драгоценные, полудрагоценные и редкие металлы. Для материала, из которого будет изготовлен ЭПК, важным является сопротивление, которое этот металл создаёт. Это необходимо для уменьшения силы тока, которая подаётся на катализатор. При этом, по закону Ома, сила тока имеет обратно пропорциональную зависимость от сопротивления, при условии постоянного напряжения (1) [5].

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

Основываясь на выше указанном, следует рекомендовать для ЭПК нихром (сплав никеля (Ni) и хрома (Cr)). Кроме того, что этот сплав обладает высоким удельным электрическим сопротивлением, он также имеет высокую жаростойкость, устойчивость к агрессивным средам, обладает пластичностью, надежен и долговечен [6].

Для проведения экспериментальной части исследования была разработана установка “Исследование окисления аммиака на ЭПК” (рис. 1), состоящая из источника переменного тока (1), ток питает компрессор (3) и параллельно поступает в лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) (2), при помощи которого регулируется ток на ЭПК (6). При подаче тока на катализатор (6), величина силы тока измеряется амперметром (4). Компримированный воздух из компрессора (3) смешивается с аммиачным раствором, который находится в ёмкости (7). Подача воздуха регулируется краном (5а), аммиачного раствора (5б), а общий поток краном (5в). Количество поступившего воздуха измеряется ротаметром (11). Общий поток реагентов поступает в реактор (8), полностью проходит его и реагирует на ЭПК (6). Продукты реакции поступают через аналитические точки (9а, 9б) в ёмкости для отбора проб (10а, 10б), регулирование поступающих веществ осуществляется с помощью кранов (5г, 5д) соответственно. Остаточные газы через кран (5е) идут на “фонарь”.

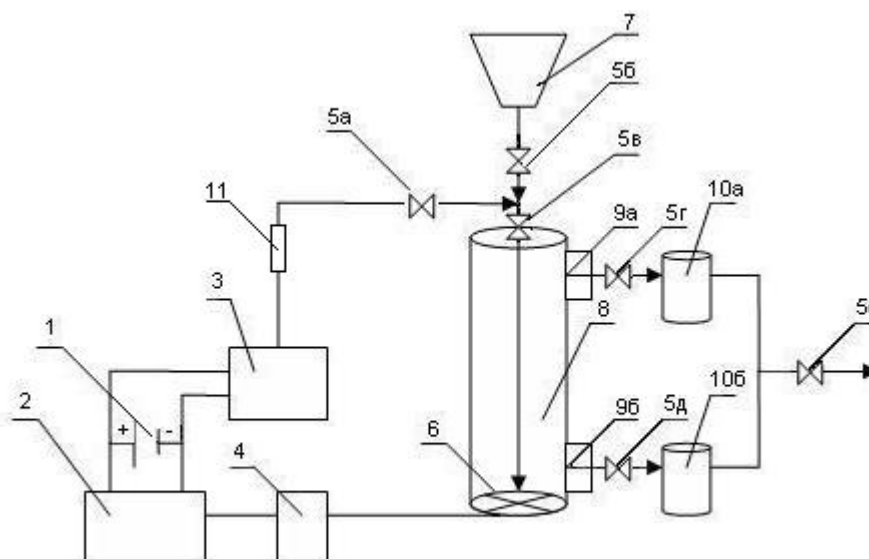


Рис. 1 Схема установки “Исследование окисления аммиака на ЭПК”:

1 – источник переменного тока; 2 – лабораторный автотрансформатор (ЛАТР);

3 – компрессор; 4 – амперметр; 5а, 5б, 5в, 5г, 5д – краны; 6 – ЭПК; 7 – ёмкость с аммиачным раствором; 8 – реактор из кварцевого стекла; 9а, 9б – аналитические точки; 10а, 10б – ёмкости для отбора проб; 11 – ротаметр.

Предполагаемое технологическое решение позволит значительно снизить энергозатраты, более рационально использовать природные ресурсы, снизить выбросы продуктов горения углеводородов, избежать потерь ценных материалов из-за уноса катализатора, увеличить срок эксплуатации катализаторов, без снижения количественного и качественного состава конечной продукции. При внедрении ЭПК, нет необходимости в переоснащении, переоборудовании других стадий производства.

Литература:

1. Боресков Г. К. Гетерогенный катализ / Г.К. Боресков. – М.: Наука, – 1986. – 298 с.
2. Федотов Р. Н. Применение электропроводящих катализаторов в технологических процессах / Р. Н. Федотов, А. Д. Тюльпинов // Матеріал міжнар. наук.-техн. конф. «Технологія-2012», 6-7 квіт. 2012 р., м. Северодонецк. Ч. II. – Северодонецк : Технол. ін-т СНУ ім. В. Даля (м. Северодонецк), 2012. – С. 38
3. Атрощенко В. И. Производство азотной кислоты. / В. И. Атрощенко, С. И. Каргин – М. : ГОСНТИХИМЛИТ, 1962. – 524 с.
4. Постоянный технологический регламент производства неконцентрированной азотной кислоты под давлением 0,73 МПа (7,3 кгс/см²) цеха № 5/6 (дейст. до 2015 г.) – Северодонецк : ЧАО “Северодонецкое объединение АЗОТ” – 2005. – 216 с.
5. Кухлинг Х. Справочник по физике : Пер. с нем. / 2-е изд. – М.: Мир, 1985. – 520 с.
6. Кудрявцев И. В. Материалы в машиностроении. Выбор и применение / Химушкин Ф.Ф., Жуков Л.Л. и др., – М.: Машиностроение, 1968. –

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАСТИФИКАТОРОВ ДЛЯ БЕТОНА ИЗ КИСЛОЙ СМОЛКИ

Аверкина Е.А. ст.гр. ХТ-296Д

Научный руководитель к.т.н. Зубцов Е.И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В нефтяной промышленности при очистке бензола серной кислотой образуется отход – кислая смолка, представляющая собой чёрную вязкую массу с плотностью 1280-1300 кг/м³, содержащая: полимерные и конденсированные бензольные углеводороды от 50 до

80% (включая и сульфокислоты - от 22 до 62%), свободный бензол от 3 до 7%, свободная серная кислота от 8 до 25%, вода от 10 до 20%.

На Украине накопился большой объём данного продукта, который содержит большое количество соединений серы, что отрицательно сказывается на экологии страны.

Использование отходов нефтяной промышленности, содержащих серу, возможно по нескольким направлениям: для производства вяжущих материалов (битумов) разных марок, получения SO_2 с последующей переработкой его в серную кислоту, в качестве добавок (после нейтрализации) к шихте для коксования (газификации) и при получении пластификаторов для бетонных смесей

Пластификаторы – поверхностно-активные добавки, которые вводят в строительные растворы и бетонные смеси (0,15...0,3 % от массы вяжущего) для облегчения укладки в форму и снижения содержания воды. Это улучшает большинство характеристик затвердевшей смеси, а также позволяет снизить расход цемента, уменьшить энергозатраты при вибрировании бетона (самоуплотняющиеся смеси) или разравнивании стяжек (наливные самовыравнивающиеся смеси для полов). Широко используемый пластификатор этого типа — сульфитно-спиртовая барда. Позже были созданы супер - и гиперпластификаторы с меньшими дозировками, а также противоморозными, воздухововлекающими и другими полезными свойствами.

Основным сырьем, используемым в производстве пластификаторов, является нафталиновая фракция коксохимических заводов. Нами предлагается заменить нафталиновую фракцию на кислую смолку, что позволит исключить стадию сульфирования (введение сульфогруппы $(-\text{SO}_3\text{H})$ в органические соединения с образованием связи S-C).

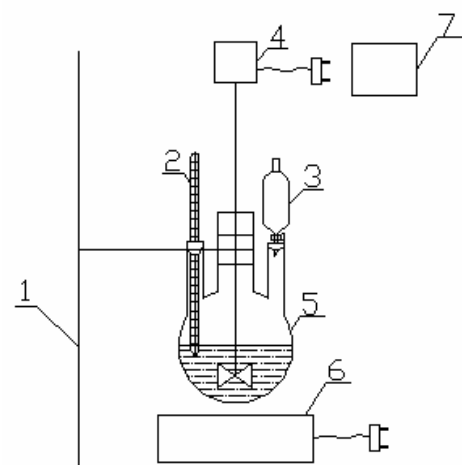


Рис. Схема лабораторной установки

- 1) Штатив
- 2) Термометр
- 3) Капельная воронка
- 4) Мешалка
- 5) Трехгорлая колба
- 6) Электрическая печь
- 7) Резистор

СПОСОБ РАСЧЕТА РЕЦЕПТУР АЛКИДОВ

Ананьев Б.В. асп., Кравченко К. ст. гр. ТПП-28м, Салов Р. ст. гр. ТПП-28м

Научный руководитель д. х. н., проф. Кудюков Ю.П.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В последние годы в различных отраслях промышленности применяют самые разнообразные пленкообразующие вещества. Одними из наиболее широко применяемых являются алкидные, которые получают методами алкоголиза, ацидолиза или жирнокислотным. Пленкообразователи этих видов получают, используя фталевый ангидрид и такие полиолы как глицерин (ГЛ), триметилпропан (ТМП) или пентаэритрит (ПЭ). Для модификации таких полиэфиров используют растительные масла или их жирные кислоты, а также талловое масло, жирные кислоты таллового масла (ЖКТМ) или дистиллированное талловое масло (ДТМ). В тоже время не используются такие дикарбоновые кислоты как изофталевая и терефталевая, ввиду сложности их переработки.

Поэтому решение задачи, получения алкидной смолы с использованием полиэтилентерефталата (ПЭТ), в котором терефталевая кислота является одним из мономеров, является перспективной.

В данной работе предлагается способ расчета рецептур алкидов на основе ПЭТ, ЖКТМ и полиолов по заданной жирности, типу полиола и избытку гидроксильных групп. Необходимые количества полиола и ПЭТ рассчитываются по формулам (1) и (2):

$$W_2 = \frac{R \cdot W_3 \cdot M_2}{E_3 \cdot (F_2 - 2R)}, \quad (1)$$

$$W_1 = 100 - (W_2 + W_3), \quad (2)$$

Где: W_1 - количество ПЭТ в %;

W_2 - количество полиола в %;

W_3 - жирность алкида;

E_3 - эквивалентная масса ЖКТМ, г/моль;

R - соотношение гидроксильных групп;

M_2 - молекулярная масса полиола, г/моль;

F_2 - функциональность полиола.

Синтез алкидов показывает, что пленкообразователи на основе таких смол обладают высокой адгезией к черным металлам, устойчивостью к удару, высокой эластичностью, такие покрытия не являются горючими.

Список литературы

Паттон, Т. К. Технология алкидных смол. Составление рецептур и расчёты / Т. К. Паттон; пер. с англ. под ред. К. Б. Беляевой. М.: Химия, 1970. -128 с.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ

Сиротин А. Ю. ст.гр. ХТ-29бд

Научный руководитель: Шаповалова И.Н.

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк)

Химическая промышленность и ее смежные отрасли являются источниками загрязнения окружающей среды. Борьба с загрязнением окружающей среды, в частности с промышленными выбросами - важная проблема современности. Одним из главных приемов уменьшения, а иногда исключения промышленных выбросов служит полное комплексное использование всех компонентов сырья.

Сырье в своем составе кроме полезного компонента обычно содержит примеси других веществ, причем количество последних может колебаться в достаточно широких пределах и зачастую во многом превышать содержание полезного компонента. Так, например, количество минеральных примесей (золы) в углях иногда достигает 50%, а в горючих сланцах эти примеси могут составить 95%. Апатито-нефелиновые руды как источник фосфатного сырья содержат лишь 15 мас. % P_2O_5 . Остальные 85% представлены Al_2O_3 , Ti_2 , SiO_2 и другими компонентами. Поэтому основным направлением в решении экологической проблемы и экономии сырья являются разработка и применение комплексных методов его переработки.

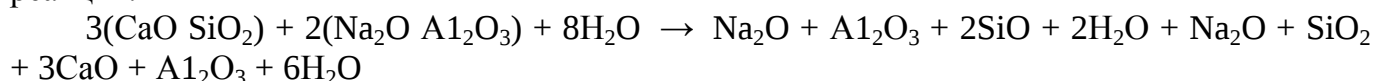
Комплексная переработка сырья – это использование всех минеральных составляющих сырья путем превращения их в полезные продукты за счет совмещения нескольких производств внутри одного предприятия.

Примером комплексного использования органического сырья является термическая переработка топлива - угля, нефти, сланцев, торфа. Так, при коксовании угля кроме целевого продукта - металлургического кокса - получают коксовый газ и смолу, переработкой которых выделяют сотни ценных веществ: ароматические углеводороды, фенолы, пиридин, аммиак, водород, этилен и др. Применение указанных веществ в качестве продуктов народного хозяйства привело к снижению себестоимости кокса.

Проблема комплексного использования сырья имеет большое значение, как с экологической, так и с экономической точек зрения. Во многих отраслях промышленности до 60 -70 % себестоимости продукции приходится на долю сырья. Рациональное использование сырья и вовлечение в производство вторичных ресурсов является важнейшей народнохозяйственной задачей и возведено в ранг государственной политики.

Актуальной проблемой является комплексное использование сырья с переводом всех компонентов в промышленные продукты. Рассмотрим способ решения этой проблемы.

При водном выщелачивании спека, алюминаты щелочных металлов переходят в раствор. Феррит натрия гидролизуетсся с образованием едкого натра и гидроксида железа. Двухкальциевый силикат взаимодействует с алюминатным раствором, в результате получаютсся алюминаты щелочных металлов и трехкальциевый гидроалюминат. Протекает реакция:



Образуется нефелиновый (белитовый) шлам, который отделяют от раствора, промывают и направляют на производство цемента.

Алюмосиликатный раствор подвергают обескремниванию, при котором образуютсся малорастворимые алюмосиликаты. Их отделяют фильтрованием и прокаливают. Получают готовый продукт – глинозем.

Очищенный раствор алюминатов натрия и калия обрабатывают газами, содержащими CO_2 . Получают раствор, в состав которого входят Na_2CO_3 и K_2CO_3 . Раствор упаривают, а затем проводят дробную кристаллизацию. Первоначально выкристаллизовывают соду Na_2CO_3 , а затем поташ K_2CO_3 .

Технологическая схема комплексной переработки нефелинового сырья обеспечивает полное использование всех компонентов сырья и переработку их в товарные продукты и является безотходной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Караханов Э.А. Что такое нефтехимия // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. № 2. С. 65-73.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. М.: Высш. шк., 1990. 520 с.
3. Инженерно-химическая наука для передовых технологий / Под ред. В.А. Махлина. М.: АОЗТ "Просветитель", 1997. Вып. 3. 295 с.
4. Лемаев Н.В. // Журн. Всесоюз. хим. о-ва им.Д.И.Менделеева. 1989. Т. 34, № 6. С. 580-585.
5. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов \ Х. Э. Харлампиди.

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ АЭРОЗОЛЬНЫМ НАНОКАТАЛИЗОМ НА НОВЫХ МОДИФИКАЦИЯХ Si/Zr-КАТАЛИЗАТОРА

Альсуз Амер Хабиб, гр. ТПВ-27М, гр. Хашим Али Махди ТПВ-28М

Научный Руководитель доц. каф. ТОВТП Кудрявцев С. А.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Процесс КК является наиболее крупнотоннажным процессом, позволяющим повысить глубину переработки нефти, получив при этом ценные продукты – бензиновую и

дизельную фракцию. Развитие этого процесса является актуальной научно-практической задачей для нефтеперерабатывающей промышленности. Общая производительность установок каталитического крекинга в США составляет свыше 250 млн. т/год по сырью. Весьма широкое развитие получил этот процесс и в странах Западной Европы. Суммарная мощность установок каталитического крекинга достигла в США порядка 35% от мощности первичной переработки нефти (13,9 % - в Западной Европе и 6,0 % - в России и в Украине).

Нефтеперерабатывающая промышленность Украины значительно отстает от мирового уровня по глубине переработки сырья, технологическому и аппаратурному оформлению и требует реконструкции. Поэтому необходимы новые отечественные научные разработки, в том числе и для процесса КК, направленные на совершенствование катализатора и технологии.

Аэрозольный нанокатализ является принципиально новым перспективным процессом для осуществления гетерофазных каталитических процессов и применим для переработки нефти. Специфические особенности данной технологии позволяют применить более простой и дешевый катализатор, уменьшить его количество в реакционном пространстве, снизить температуру процесса и одновременно повысить скорость реакции, уменьшить металлоемкость оборудования.

Использование технологии аэрозольного нанокатализа в виброожиженном слое каталитической системы (AnCVB) применительно к процессам нефтепереработки, позволит снизить капитальные вложения и повысить технико-экономические показатели процессов получения бензинов и олефинов так как: сохраняется высокая постоянная активность катализатора, снижается его количество, упрощается технологическая схема, уменьшается металлоемкость оборудования вследствие значительного упрощения или полного исключения стадии регенерации и рециркуляции катализатора.

К настоящему времени в лабораторных условиях в технологии AnCVB исследованы каталитические свойства таких катализаторов крекинга, как Nexus-345p, цеолит Y, цеолит NaX, отечественный Si/Zr-катализатор. Для всех образцов получены данные, свидетельствующие о повышении каталитической активности в условиях AnCVB в 10^5 - 10^6 раз в расчете на массу катализатора по сравнению с уже существующими промышленными процессами КК.

Показано, что основная отличительная особенность аэрозольного нанокатализа – применение механохимической (МХА) активации катализатора *in situ* с непрерывным генерированием в реакционной зоне гиперактивных наночастиц с каталитическими свойствами – в зависимости от применяемой каталитической системы способна изменить температуру зажигания крекинга. Так, на Si/Zr удалось снизить температуру крекинга с 350 до 300 °С, сохранив при этом выход светлых нефтепродуктов на уровне 66,2% масс (частота МХА 5,5 Гц, температура 300 °С). Также на Si/Zr при низших температурах процесс проходил с максимальной селективностью по светлым нефтепродуктам, так как газовая фракция в процессе крекинга не образовывалась. Характерной особенностью катализатора Si/Zr наблюдается высокая селективность по дизельному топливу. Доля бензиновой фракции в светлых нефтепродуктах составляет от 0 до величины меньшей, чем дизельная фракция в 3–4 раза. Селективность по светлым нефтепродуктам составляет от 84 до 99% масс. Суммарный выход светлых нефтепродуктов колеблется от 1,9 до 73,3% масс. Актуальным является дальнейшее изучение свойств модифицированных образцов Si/Zr-катализатора с целью еще большего увеличения выхода бензиновой и дизельной фракции и снижения энергетических затрат.

Целью экспериментальных исследований является изучение свойств модифицированного образца Si/Zr-катализатора (лабораторное название Л-186; соотношение $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2 = 2/1$; образец предоставлен Институтом сорбции и проблем

эндоэкологии НАН Украины профессором Бреем В.В.) в условиях аэрозольного нанокатализа.

Задачами исследования являются: 1) отработка методики и аппаратного оформления лабораторной установки аэрозольного катализа в безградиентном реакторе с виброожиженным слоем инертных частиц (AnCVB) применительно к новому образцу катализатора; 2) проведение экспериментальных исследований технологии AnCVB, определение специфических функций новой каталитической системы; 3) предложить аппаратное оформление промышленных реакторов; 4) рассмотреть влияние новых управляющих параметров, специфических для аэрозольного нанокатализа, на процесс КК; 5) оценить экономическую целесообразность внедрения AnCVB с новым образцом катализатора в промышленную практику.

В лабораторных условиях были проведены экспериментальные исследования в интервале температур 300-550⁰С и при частоте МХА 4-5 Гц. Результаты сведены в таблицу.

Таблица. Результаты лабораторных исследований процесса КК в условиях AnCVB для образца Si/Zr-катализатора Л-186. (Объем реактора 40 см³; концентрация катализатора 1 г/м³; количество диспергирующего материала 50% от объема реактора).

Т °С	f (Гц)	Б.Ф%	Д.Ф%	Суммарный выход светлых на превращёное сырьё(%)	Суммарный выход светлых на поданое сырьё(%)	Кокс на поданое сырьё % масс	Степень конверсии (%)	октановое число (ИМ-ММ)	П1 кг/м ³ _{р-ра} *ч	П2 кг/кг _{к-ра} *ч
550	4	11.97	9.08	40.81	23.14	0.001	56.69	97.74-76.14	361.32	120441
500		6.85	0	35.67	6.85	0	19.21	94.25-78.69	106.99	35665
450		0.71	8.03	77.88	10.58	0.001	13.58	85.77-68.86	165.17	55055
400		1.64	0	24.38	1.64	0	6.73	90.26-84.39	25.623	8541.1
350		4.41	11.99	95.87	19.15	0	19.97	86.63-67.24	299	99665
300		0	0	0	0	0	1.33	0.00-0.00	0	0
550	4.5	11.25	0	56.7	11.25	0.012	19.85	93.49-76.12	177.63	59211
500		7.28	0	84.2	7.28	0.011	8.65	87.96-64.33	114.96	38320
450		6.03	15.03	99.9	21.06	0.01	21.07	86.75-69.83	332.58	110861
400		3.19	12.94	99.9	16.13	0.01	16.14	87.34-66.44	254.68	84892
350		0	0	0	0	0.01	0.01	0.00-0.00	0	0
300		0	0	0	0	0	0	0.00-0.00	0	0
550	5	7.54	16.88	85.9	24.42	0.03	28.45	89.91-68.51	383.48	127828
500		5.19	8.53	77.4	13.73	0.03	17.75	90.24-74.66	215.55	71849
450		4.82	25.09	95.4	29.91	0.02	31.35	90.09-72.65	469.7	156567
400		5.19	14.38	99.9	19.57	0.01	19.58	87.4-69.96	307.31	102435
350		0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0
300		0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0
550	5.5	7.05	22.74	71.4	29.79	0.01	41.75	90.48- 70.20	472.47	157491
500		2.37	16.41	83.5	18.78	0.01	22.5	96.37- 72.58	297.78	99261
450		1.05	2.07	48.7	3.12	0.01	6.41	90.64-70.38	49.515	165051
400		0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
350		0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
300		0	0	0	0	0.01	0	0	0	0

В соответствии с экспериментальными данными, очевидно, что наибольшее количество бензина получается при температуре 550 °С и частоте 4 Гц, с другой стороны наибольшее количество дизеля получается при температуре 450 °С и частоте 5 Гц, и самый большой светлых нефтепродуктов (дизельное топливо и Бензин) получается при температуре 550 °С и частоте 5,5 Гц.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИНКОВОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ ГИАП-10 С РАСТВОРОМ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

студенты Парамонова А.Ю., гр. ТНВ-28м, Тютюнник М.А., гр. ТНВ-28Д
аспирант Хило М.Б.

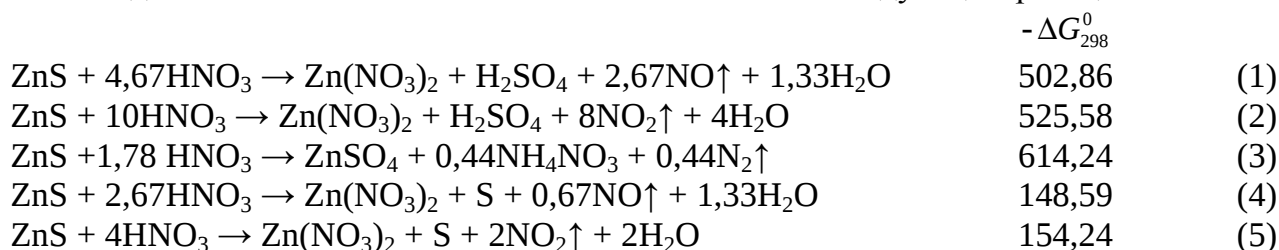
научный руководитель д.т.н., доц. Суворин А.В.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Сернистые соединения для большинства промышленных катализаторов являются сильнодействующими ядами. Они вызывают также коррозию аппаратуры, поэтому стадия сероочистки обычно предшествует всем каталитическим технологическим стадиям.

Поглотители на основе оксида цинка типа ГИАП-10 (ПКЯ, СПС и др.) предназначены для хемосорбции серосодержащих соединений из газа, подаваемого на конверсию в производстве синтетического аммиака, метанола, а также в нефтехимии. При достижении сероемкости 22-29% по H_2S (в зависимости от марки поглотителя) их удаляют из реакционной среды, поскольку их поглотительная способность резко уменьшается, а регенерации они не подвергаются. Удаленные поглотители хранятся на специальных участках для промышленных отходов, загрязняя окружающую среду.

Существует несколько промышленных способов утилизации отработанных цинковых поглотителей. Одним из таких способов является растворение в азотной кислоте либо в условиях совмещенного хемосорбционно-абсорбционного процесса с получением водного раствора нитрата цинка, пригодного, после соответствующей подготовки, для дальнейшего использования в промышленности. Поскольку оксид цинка является ценным химическим сырьем, для производства целесообразно разрабатывать способы, которые позволяют перерабатывать отработанный поглотитель непосредственно в катализаторное сырье. Взаимодействие ZnS с азотной кислотой возможно по следующим реакциям:



Сопоставление термодинамической возможности самопроизвольного протекания реакций производилось на основании расчетов величин изобарно-изотермического потенциала реакций в интервале температур 283-373 К и при атмосферном давлении. Изменение ΔG определялось по уравнению М.И. Темкина и Л.А. Шварцмана. Результаты расчетов представлены в виде графика $\Delta G=f(T)$ на рис.

Согласно полученным данным, с термодинамической точки зрения, наиболее вероятным будет взаимодействие ZnS с HNO_3 по реакции (2). В исследованном интервале температур повышение от 283 до 373 К не влияет на изменение изобарно-изотермического потенциала для реакций (1), (3)-(5) и существенно снижает значение ΔG для реакции (2).

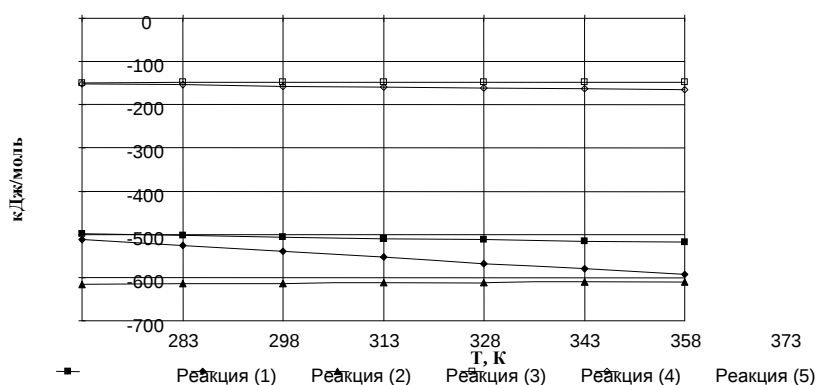


Рис. Зависимость изобарно-изотермического потенциала реакций от температуры.

Дальнейшие исследования будут направлены на исследование механизма взаимодействия сульфида цинка с HNO_3 в интервале концентраций $0,01 \div 1\text{Н}$.

СУЧАСНІ СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПИТНОЇ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТАКТНОЇ НЕРІВНОВАЖНІ ПЛАЗМИ

Трещук С.В.

Півоваров О.А., зав. каф. ТНР та Е, д.т.н., професор

Український державний хіміко-технологічний університет

Стрімкий зріст промисловості та антропогенного впливу людини на природу негативно впливає на навколишнє середовище, особливо на питну воду. Багатьма іноземними та вітчизняними дослідниками показано, що на стан здоров'я населення в багатьом впливає якість споживаної питної води [1]. Відомо також, що питна вода з цілого ряду причин може виявитися неякісною, що потребує докладання певних зусиль щодо споживання чистої та якісної води. На сьогоднішній день запропоновано різноманітну кількість методів очищення питної води від різного роду забруднювачів, але універсального досі не існує. Кожен з них володіє своєю вузькою областю умов і можливостей застосування. В основному на практиці методи і способи знезараження питної води хоч і дозволяють знижувати концентрацію шкідливих речовин до допустимих норм, однак, як правило, їх еколого-економічна ефективність значно низька. Найбільш поширеним методом обробки питної води з метою її знезараження є хлорування. Але при цьому велику небезпеку становлять побічні продукти, які можуть утворюватися в процесі очищення води за допомогою хлору. Тому в даний час йдеться активний пошук нових методів водопідготовки. Одним із таких методів може служити обробка води та водних розчинів контактною нерівноважною плазмою.

Продукти, що утворюються в результаті дії контактної нерівноважною плазми, визначають реакційну здатність такої води. Плазмові розряди здатні забезпечити надходження іонів, атомів та молекул, таких як H_2O^+ , OH^- , H^+ , OH , H , H_2 , перекисних і надперекисних сполук у воду в кількості, необхідній для досягнення дезинфікуючого ефекту [2]. При знезараженні води контактною нерівноважною плазмою в більшості випадків основним антимікробним агентом є перекис водню, бактерицидна активність якого, в першу чергу, пов'язана з його високою окислювальною здатністю, а також з дією токсичних продуктів, утворюваних при перекисному окисненні ліпідів. При збільшенні концентрації перекису водню час, необхідний на дезинфекцію, зменшується. Знезараження мікроорганізмів спостерігається вже на перших хвилинах плазмової обробки води.

Для дослідження впливу дії контактної нерівноважної плазми на воду та водні розчини використовували процедуру випарювання і визначення сухого залишку. Експерименти проводились з трьома видами водних середовищ: питної, дистильованої та підданої дії контактної нерівноважної плазми води. Об'єм випарюваної води складав 1 л. Експериментально встановлено, що в результаті випарювання питної води відбувається забарвлювання залишку та осаду, що свідчить про наявність шкідливих домішок. Протилежний результат показала вода, яку оброблено контактною нерівноважною плазмою, а саме відсутністю будь-якого забарвлення водного залишку. Після випарювання плазмохімічно обробленої води, солі на дні колби мали білий колір. Дистильована вода після випарювання, як і слід було очікувати, не залишала ніякого осаду і не змінювала кольоровість. Отримані дані дозволяють стверджувати, що застосування контактної нерівноважної плазми є ефективним і перспективним способом обробки забрудненої води та водних розчинів з їх одночасним знезараженням.

Література

1. Батмангхелидж Ф. Вода для здоровья / Ф. Батмангхелидж. – [4-е издание]. – Минск: Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2006. – 284 с.
2. Пивоваров А.А, Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. – Днепропетровск: DSPrint, 2006. – 225 с.

ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД ВІД СУЛЬФАТВМІСНИХ СПОЛУК МЕТОДОМ ХІМІЧНОГО ОСАДЖЕННЯ

Грабітченко В.М., студент, ЛЕ-71, Петриченко А.І., студент, ЛЕ-81

Трус І.М., аспірант

Гомеля М.Д., д.т.н., проф.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Основною проблемою промислових регіонів України є обмеженість водних ресурсів. Ситуація ускладнюється скидом шахтних вод, які характеризуються високою мінералізацією.

Характерно, що закриття шахт не призводить до скорочення об'ємів відведення шахтних вод. В результаті суттєве (більше ніж вдвічі) зниження видобутку вугілля, що пройшло за останні 15 років, не призвело до зменшення об'єму шахтних вод, що відводяться. Збільшилась їх кількість на тону здобутого вугілля з 3-3,5 м³ води на початку дев'яностих до 8-10 м³ на сьогодні.

Скид шахтних вод в Донбасі колосальний – 777,6 млн.м³ на рік. Фільтруючись через шар ґрунту товщиною 500-1300 метрів вода розчиняє все, що в ній може розчинятись. В результаті винос солей з шахтними водами складає в Донбасі 2,4 млн.т. на рік (на суху речовину). І все це скидається в маловодні річки і пруди регіону, що призводить до значного підвищення мінералізації. Зазвичай внаслідок окислення піриту та інших сульфідів, що присутні в породах, спостерігається підвищений вміст сульфатів. При дії води у присутності кисню повітря на ці мінерали відбувається утворення залізного купоросу з виділенням вільної сірчаної кислоти по схемі:



Сірчана кислота, будучи сильним розчинником, полегшує розчинення вуглекислих солей кальцію і магнію, а FeS₂ легко вступає в реакцію обміну. Цим пояснюється висока мінералізація шахтних вод.

Тому проблема очищення від сульфатів є актуальною.

Серед перспективних методів, які використовуються для вилучення сульфатів з води, можна назвати реагентний метод, оснований на співосадженні сульфату кальцію із алюмінатом кальцію [1-3].

Для очищення води від сульфатів було використано вапно і 5/6 ГОХА, внаслідок чого вдалось ефективно вилучити сульфати при одночасному пом'якшенні води та незначному підвищенні концентрації хлоридів у воді.

Ефективність очищення води від сульфатів залежить від витрати вапна та дози 5/6 ГОХА. Використання даних реагентів в дозах менше стехіометричної кількості є недоцільним, оскільки не забезпечує ефективного очищення. При стехіометричній кількості вапна ступінь вилучення сульфатів сягає 50-70%, і в цілому в незначній мірі зростає з підвищенням дози 5/6 ГОХА. Гарні результати отримано при 10%-му надлишку вапна і при дозі коагулянту $8,67 \text{ мг-моль/дм}^3$ по Al_2O_3 . В даному випадку залишкова концентрація сульфатів зменшується до 222 мг/дм^3 , при жорсткості води $2,1 \text{ мг-екв/дм}^3$, концентрація хлоридів на рівні 244 мг/дм^3 , лужність при цьому сягала $13,0 \text{ мг-екв/дм}^3$, але її можна знизити при продуванні через воду CO_2 .

Використана література

1. Применение оксихлоридов алюминия в очистки и доочистке сточных вод / Серпокрылов Н.С., Вильсон Е. В., Царева М. Н., Горин В. Н., Коропец П. А., Рудик М. Н., Садовников А. Ф. // ВСТ: Водоснабж. и сан. техн. – 2003. – №2. – С.32 – 35.
2. Сальникова Е. О. Очистка сточных вод от сульфат-ионов с помощью извести и оксосульфата алюминия / Е. О. Сальникова, И. Ф. Гофенберг, Е. Н. Туранина и др. // Химия и технология воды. – 1992, Т. 14. – №. 2. – С. 57–61.
3. Пат. 2322398 Россия, МПК С 02 F 1/66 (2006.01), С 02 F 1/58 (2006.01). Способ очистки сточных вод от сульфат-ионов: ОАО Межотрасл. н.-и. и проект-технол. ин-т экол. топлив-энергетич. Комплекса / Ким М.П., Молодчик Г.Л., Агапов А.Е., Азимов Б.В., Навитый А.М. – № 2006134812/15; заявл. 02.10.2006; опубл. 20.04.2008.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гура Д.В.

Научный руководитель к.т.н., доцент Опарин С.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

С каждым годом растет мировое производство полимерных композитов, в которых используются различные виды связующих веществ. Одним из видов связующего являются фенол- и карбидоформальдегидные смолы. Применяемые смолы токсичны и выделяют пары фенола и формальдегида. В последнее время особый интерес представляет использование в композитах растительных материалов, которые имеют волокнистую структуру [1]. Это приводит не только к повышению экологичности изделий, но и позволяет улучшить физико-механические свойства, а также дает возможность использовать отходы полимеров и отходы растительного происхождения.

Для композитных изделий, получаемых методом прессования, используются волокнистые связующие размером не менее 1-3 мм, а при изготовлении экструзией и литьем под давлением от 50 до 200 мкм при этом влажность наполнителя не должна превышать 2-5 %.

Известны различные способы и устройства, предназначенные для тонкого измельчения растительных материалов. Однако они требуют значительных энергозатрат и не позволяют получать однородный продукт с заданной дисперсностью и влажностью. Поэтому целью представленной работы является разработка технологии и оборудования, позволяющие получать измельченный продукт из растительных материалов с заданными характеристиками.

Для проведения исследований изготовлена установка по измельчению растительных материалов (рис.1), включающая узел подачи материала 1, узел измельчения 2 и узел очистки воздуха 3.

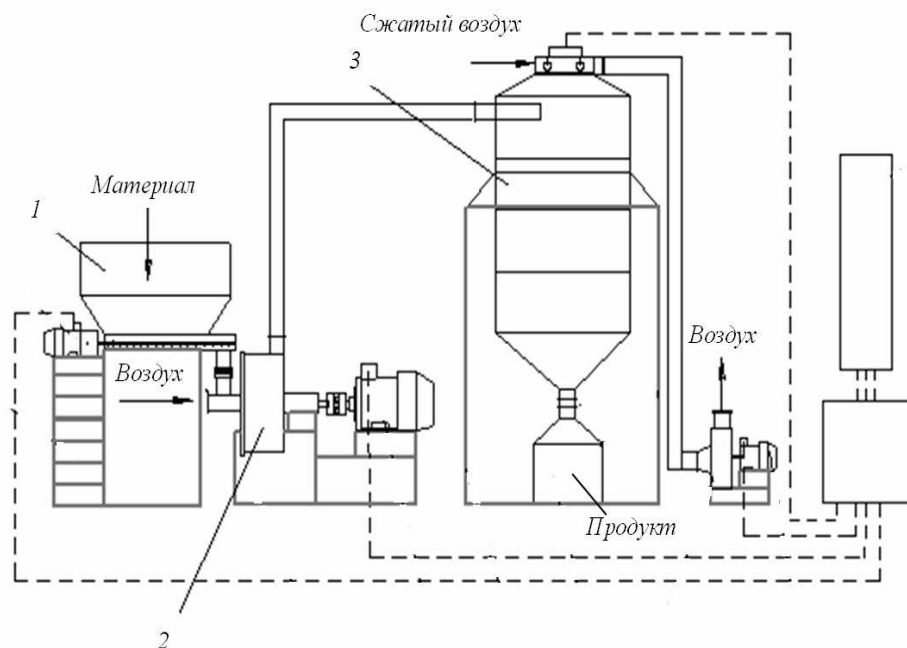


Рис. 1. Схема установки тонкого измельчения растительных материалов.

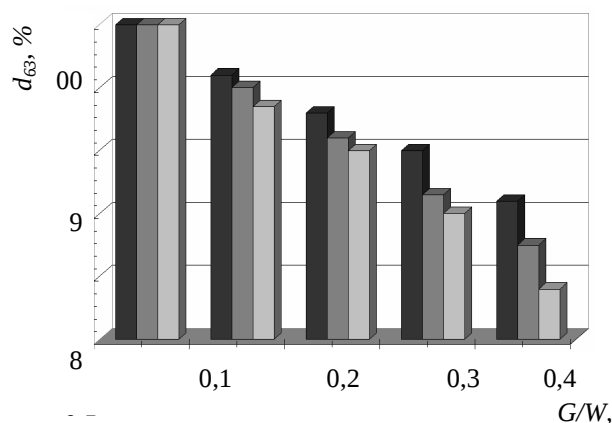


Рис. 2. Зависимость содержания фракции менее 63 мкм в продукте измельчения растительных материалов от массового соотношения материала к воздуху:

- - подсолнечниковая лузга;
- ▣ - рисовая лузга;
- - пшеничная солома.

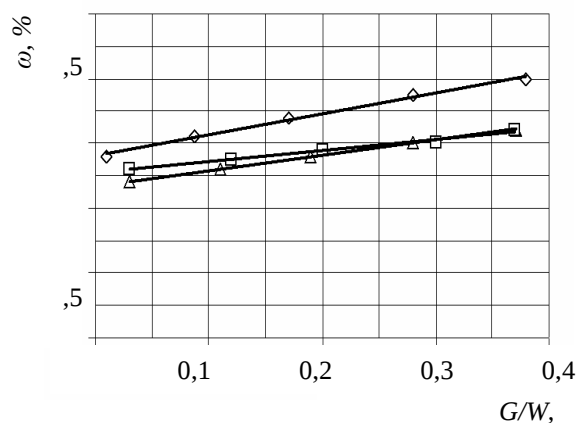


Рис. 3. Зависимость влажности продукта измельчения растительных материалов от массового соотношения материала к воздуху:

- ◇ - подсолнечниковая лузга;
- △ - рисовая лузга;
- - пшеничная солома.

Проведенные на данной установке экспериментальные исследования, результаты которых представлены на рис. 2 и рис. 3, показывают, что содержание частиц менее 63 мкм в измельченных растительных материалах составляет 97-100 %, при этом влажность

продукта составляет 1,4-2,0 % (масс.). На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований разработана установка тонкого помола растительных материалов [2].

Основываясь на проведенных исследованиях, совместно с конструкторском бюро «Южное» спроектирована, а на Южном машиностроительном заводе изготовлена установка для измельчения растительных материалов. В компании «Bio-Fine SA» (г. Моресбург, Южная Африканская Республика) установка прошла опытно-промышленные испытания, которые показали, что производительность установки достигает 300 кг/ч, при этом получен продукт измельчения с содержанием фракции менее 100 мкм 97-100 % при энергозатратах до 300 кВт•ч/т.

Компанией Pinnacle Technology inc. совместно с Agro-Plastics inc. (Лоуренс, Канзас, США) изготовлены волокнистые пластиковые композиты на основе полипропилена Bassell PH-020 с измельченной по разработанной технологии пшеничной соломой. Этот материал был сравнен с волокнистыми композитами на основе полипропилена Bassell PH-020 и пшеничной соломы, переработанной по технологии компании Pinnacle Technology inc. Каждый композит содержал 50 % измельченной пшеничной соломы. Образцы композитов были испытаны на растяжение, изгиб и ударную прочность. Результаты испытаний показали, что в сравнении с композитом, содержащим измельченную пшеничную солому компании Pinnacle Technology inc, характеристики на прочность исследуемых образцов увеличены на 6-12 %, а в сравнении с исходным полипропиленом Bassel AH-020 на 200 %.

Литература

1. . *Наполнители для полимерных композиционных материалов: Справочное пособие* / Под. ред. Г.С. Каца, Д.В. Милевски. / перев. с англ. С.В. Бухарова и др. - Москва: Химия, 1981. - 736с.

2. *Пат. №96082 Україна МПК В02С13/14 Відцентровий млин ударної дії* / Сорока П.Г., Опарин С.О. - № а 2001096302 Заявл. 25.05.2010. – Опубл. -27.12.2010. - Бюл. №18.

ДИНІТРИФІКАЦІЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Дідок В.С.

Лисичанський багатопрофільний ліцей

Луганська область з усієї України найменше забезпечена водою. На одного мешканця припадає від 126 до 500 м³, а в середньому по Україні - 1010 м³. І в цей же час в Луганській області немає жодної чистої річки. Всі річки забруднені промисловими та побутовими відходами. Величезної шкоди водоймам Луганщини завдає скидання шахтних і каналізаційних стоків.

За даними лабораторних досліджень, проведених СЕС в 1-му кварталі 2012р. перевищення ГДК нітратів виявлено у таких містах та селах : Стаханов, Алмазна (Стаханов), Лисичанськ, сел. Дібровка (Лисичанськ), с.Чернухіно, Городище, Комісарівка Перевальського району. Вміст нітратів у вибраних пробах коливався в межах від 51,0 мг/дм³ до 210 мг/дм³. Питома вага відхилень якості води за вмістом нітратів на деяких територіях значно перевищує середньообласний. Тимчасово призупинена експлуатація 7-ми джерел нецентралізованого водопостачання громадського використання, постійно – 3.

Використання води з підвищеним вмістом нітратів (більше 45 мг / дм³) викликає такі захворювання: рак шлунка, збільшення щитовидної залози, порушення функцій нервової та серцево-судинної систем. На сьогодні, дане питання вирішується в основному на інформаційному рівні.

Робота присвячена дослідженню методу денітрифікації розчинних отруйних неорганічних речовин.

ФОСФОР БИОГЕННЫЙ. ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

Ибышева Е.И., гр. ПЕО-29д

доц., кандидат химических наук Захарова О.И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Постановка проблемы: большое количество фосфорсодержащих Е добавок в продуктах питания, их негативное влияние на организм человека.

Цель работы: исследование пищевого рациона жителей Украины на количество потребляемого фосфора.

Изложение основного материала. Известно, что фосфор – это биогенный элемент и ждать подвоха с его стороны, казалось бы, не стоит. Соединения фосфора присутствуют в каждой клеточке тела, и участвует практически во всех физиологических химических реакциях. Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, которые принимают участие в процессах роста, деления клеток, хранения и использования генетической информации; содержится в составе костей скелета (около 85% от общего количества фосфора организма); необходим для нормальной структуры зубов и десен; обеспечивает правильную работу сердца и почек; участвует в процессах накопления и освобождения энергии в клетках; участвует в передаче нервных импульсов; помогает обменному процессу жиров и крахмалов.

Значительное снижение уровня фосфора в крови — гипофосфатемия — симптом следующих заболеваний:

- недостаток гормона роста;
- дефицит витамина Д (рахит);
- пародонтоз;
- нарушение всасывания фосфора, тяжелый понос, рвота;
- гиперкальциемия;
- повышенная функция паращитовидных желез (гиперпаратиреоз);
- подагра;
- гиперинсулинемия (при лечении сахарного диабета).

Традиционно основными источниками фосфора являются морепродукты, т.е. фосфор естественный. Однако на сегодняшний день фосфорсодержащие неорганические соединения широко используются в пищевой промышленности в качестве добавок [1]:

E336 - Тартраты калия

E338 - Ортофосфорная кислота

E339- Фосфаты натрия:

фосфат натрия однозамещенный (i)

фосфат натрия двузамещенный (ii)

E340- Фосфаты калия.

Фосфаты в пищевой промышленности используются вследствие различных причин, как правило для увеличения выхода продукта или для улучшения их органолептических качеств. Например, при производстве мясных продуктов, добавив фосфат в колбасу можно добавить в нее и большее количество воды. Так с меньшим содержанием мяса производят большее количество колбасы.

Фосфаты, находящиеся во многих пищевых продуктах, могут вызвать нежелательную реакцию у детей и юношей. Разумеется, вследствие воздействия фосфатов не всегда появляются соматические (физические) изменения, например, высыпания. Однако последствием аллергии к фосфатам всегда является измененная психическая реакция: гиперактивность, моторное беспокойство, импульсивность, нарушение концентрации внимания, иногда повышенная агрессивность. При прекращении приема детьми продуктов, содержащих фосфаты, проявление вышеупомянутых симптомов смягчается, и с течением времени они могут полностью исчезнуть. Если здоровый человек с пищей получает слишком

много фосфатов, в его организме нарушается обмен кальция, начинается остеопороз (кальций «вымывается» из костей, они становятся хрупкими, сравнительно легко ломаются). А ведь известно, что соотношение кальция (Са) и фосфора (Р) должно быть два к одному [2].

Итак, давайте узнаем, сколько фосфора потребляют украинцы. Расчет проводился по возрастной категории 6-18 лет. Для этого мы использовали данные о составе потребительской корзины, утвержденной Кабинетом Министров Украины от 14 апреля 2000г. [3] и данные о содержании фосфора в продуктах питания[4]:

Наименование продукта	Количество потребляемого продукта, кг/год [3]	Количество фосфора в 1 кг продукта, кг [4]	Количество фосфора потребляемого с продуктом за год, кг
Хлеб пшеничный	51,1	0,02	1,022
Хлеб житный	28	0,02	0,560
Мука пшеничная	7,9	0,002	0,0158
Крупа рисовая	1,8		
Крупа манная	1,2		
Крупа пшенная	2,3		
Крупа гречневая	3,4		
Крупа овсяная	0,9		
Другие крупы	5,7		
Бобовые	0,8		
Макаронные изделия	4	0,002	0,008
Картофель	93,7		
Капуста	21,9		
Помидоры	21,9		
Морковь	10,9		
Огурцы	8,7		
Бурак	8,7		
Лук	8,7		
Другие овощи и бахчевые	28,5		
Яблоки	30,4		
Ягоды и виноград	9,1		
Цитрусовые	6,1		
Косточковые	6,1		
Груши	3		
Другие фрукты и орехи	6,1		
Соки плодово-ягодные и овощные	54,8		
Сухофрукты	5,5		
Сахар	23,1		
Мед	1,1		
Кондитерские изделия	6,1	0,005	0,035
Масло сливочное	12,8	0,002	0,0256
Масло подсолнечное	5,1		
Яйца, шт.	365		

Молоко цельное	82,1	0,001	0,0821
Кисломолочные напитки	82,1		
Сыр	20,7	0,002	0,0414
Сметана	7,3	0,005	0,0365
Сыр твердый	4,3	0,02	0,086
Говядина, баранина, телятина	18,3		
Свинина постная	9,2		
Птица, крольчатина	9,2		
Субпродукты	9,1		
Колбаса варенная, сосиски, сардельки	6,3	0,005	0,0315
Колбаса полу копченая	2,1	0,005	0,011
Балык мясной, ветчина	1,5	0,005	0,007
сало	1,5		
Рыба свежая, свежемороженая	14,6	0,005	0,073
Рыбопродукты	7,3	0,005	0,0365
Чай	0,1	0,002	0,0002
Какао	0,365		
Дрожжи	0,365		
Соль	3,3	0,01	0,033
Специи	0,1		
Всего, кг			2,1

Переведя килограммы в граммы, и разделив полученный результат на 365 дней, получим среднее количество потребляемого фосфора, что составит 5,75 г/день, при Рекомендуемой Дневной Норме Потребления (РНП) фосфора — 800 - 1.200 мг [5].

И это данные без учета естественного фосфора, который содержится в продуктах питания и того, что дети в данной возрастной категории употребляют огромное количество сладостей: пироженных, мороженого, разнообразных напитков и прочих «полезных» продуктов, таких как чипсы, сухарики и т.д.

Помимо этого наш организм ежедневно поддается влиянию фосфатов, содержащихся в синтетических моющих средствах, о вредном влиянии которых на организм человека и окружающую среду уже известно давно.

Избыток данного элемента в организме, так же как и его не достаток, приводит к ряду заболеваний. Избыток фосфора в крови, или гиперфосфатемия, может вызвать следующие процессы:

- разрушение костной ткани (опухоли, лейкоз, саркоидоз);
- избыток витамина Д
- заживление переломов костей
- снижение функции паращитовидных желез (гипопаратиреоз)
- острая и хроническая почечная недостаточность
- остеопороз
- ацидоз
- цирроз.

Таким образом, мы видим, что пищевой рацион жителей Украины содержит избыточное количество фосфатов, что может привести к выше перечисленным заболеваниям. Так давайте задумаемся, а нужен ли нам в таких количествах фосфор, или же необходимо снизить его потребление и использование в пищевой промышленности и при производстве синтетических моющих средств.

Список литературы:

1. Постановление Кабинета Министров Украины от 11 февраля 2004 года № 143.
2. "Гигиена питания" / Под ред. К.С.Петровского. — М.: Медицина, 1971. —С. 185.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2000 р. N 656.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 апреля 2003 г. N 59; - Гигиенические регламенты применения стабилизаторов консистенции, эмульгаторов, загустителей, текстураторов и связующих агентов.
5. Неорганическая химия: Учеб. Для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 592с.

ФОСФОР В СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ

Ибышева Е.И., гр. ПЕО-29д

доц., кандидат химических наук Захарова О.И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Постановка проблемы: высокое содержание фосфатов в синтетических моющих средствах, их негативное влияние на состояние воды в водоемах.

Цель работы: определить наличие ортофосфатов в стиральных порошках.

Изложение основного материала. В последние годы охране окружающей среды во всех странах мира уделяется большое внимание. Особую тревогу вызывает загрязнение водоемов с пресной водой, содержание которой на Земле очень ограничено (~ 1%). Большой процент всех загрязнений водоемов приходится на синтетические моющие средства (СМС), что связано с большими темпами развития производства и потребления моющих средств.

Почему вредны порошки на основе фосфатов? Все достаточно просто

У подавляющего большинства стиральных порошков на нашем рынке основным компонентом являются составы на основе триполифосфата натрия, проще говоря – фосфаты. Вредное воздействие фосфатов можно разделить на два аспекта: воздействие на человека и воздействие на экологию.

Воздействие на человека. В традиционных стиральных порошках уровень содержания фосфатов - зачастую больше 40% (указывается 15-30%, хотя реально - гораздо больше). Это необходимо для "умягчения" воды до такого уровня, чтобы наверняка отстирать любой тип ткани от большинства известных загрязнений. С другой стороны, такое количество фосфатов очень сложно вымывать из тканей (особенно Х/Б, шерсти и синтетики). По результатам исследований, для того чтобы удалить остатки фосфатов из тканей после стирки, нужно провести 10+ полосканий в проточной воде. В наших стиральных машинах используется всего три цикла полоскания.

Оставшиеся в волокнах фосфаты начинают реагировать с поверхностью кожи и слизистых оболочек человека, накапливаясь в организме и со временем приводить к разрушению костной ткани, вызывать аллергические реакции и микровоспаления [1].

Воздействие на экологию. Представьте себе картину: после ЛЮБОЙ стирки (а стирают люди каждый день) с грязной водой триполифосфат непосредственно попадает в реки и озера. Количество триполифосфата накапливается, а потом начинает действовать как удобрение. Есть даже термин - "эутрофия", что в переводе с древнегреческого означает "хорошее питание". То есть, идет усиленное пересыщение водной системы сбросами городов,

отходами производств плюс неграмотно внесенными минеральными удобрениями. Такая «подкормка» воды вызывает бурное "цветение", а затем неизбежное "старение" водоема [2].

Раньше такое наблюдалось лишь в единичных реках и озерах. Теперь цветение воды - явление привычное. В местах особенного скопления опасного вещества на поверхности воды наблюдается "урожай" сине-зеленых водорослей, которые обладают способностью размножаться с чудовищной, почти взрывной силой: один грамм фосфата натрия стимулирует образование 5-10 кг водорослей! Подсчитаем. На Украине проживает 47 миллионов человек. Из скромного расчета 5 кг стирального порошка на человека получается, что **в год украинцы сбрасывают в воду около 115 тысяч тонн фосфатов**, на котором, как на дрожжах, могли бы вырасти до одного триллиона тонн водорослей! И спасает нас пока от экологической катастрофы только недостаточное для роста и развития водорослей количество света и тепла в осенне-зимний период.

Фосфаты "благотворно" влияют не только на водоросли. Активно растет и планктон. А чем больше в воде всякой взвеси, тем меньше возможности использовать реки и водоемы в качестве источников питьевой воды.

Что ж, давайте посмотрим на состав некоторых стиральных порошков, которые продаются в наших магазинах:

№ образца	Название порошка	Состав порошка
1	"Galinka"	Сульфаты, силикаты, карбонаты, фосфаты
2	"Ушастый нянь"	Сульфаты, фосфаты
3	"Gala"	Сульфаты (30%), силикаты, карбонаты, фосфонаты
4	"BiMax"	Фосфаты (5% или более, но не меньше 15%), анионные ПАВ (5% или более, но не меньше 15%), неионогенные ПАВ (< 5%), поликарбонаты (< 5%), энзимы (< 5%), отдушка.
5	"Лоск"	Анионные ПАВ (5-15%), кислородный отбеливатель, неионогенные ПАВ (<5%), фосфонаты, поликарбонаты, энзимы, оптический отбеливатель, отдушка.
6	"Briza"	Цеолиты (15-30%), анионные ПАВ (5-15%), неионогенные ПАВ (<5%), поликарбоксилаты, энзимы.
7	"Perwoll"	Анионные ПАВ (5-15%), неионогенные ПАВ (<5%), вода, мыло, отдушка.
8	<i>Мыло хозяйственное</i>	Натриевые соли жирных кислот
9	<i>Мыло детское</i>	Натриевые соли жирных кислот, вода, глицерин, отдушка, хлорид натрия, диоксид титана, изоцетилстеарат, лимонная кислота, экстракт ромашки.
10	"Ореол"	Карбоксилметил целлюлоза натрия (<5%), неионогенные ПАВ (5-15%), комплекс дакотром (15-30%), сексвикарбонат (>30%), оптический отбеливатель (<0,2).

Стоит обратить внимание на то, что в нашем списке присутствуют порошки, которые позиционируются производителями, как безфосфатные.

Первое, что мы сделали в ходе эксперимента – выяснили, соответствует ли pH СМС pH кожи человека, и выяснили следующее:

№ образца	Название порошка	pH
1	“Galinka”	11,24
2	“Ушастый нянь”	10,42
3	“Gala”	11,01
4	“BiMax”	11,09
5	“Лоск”	11,21
6	“Briza”	10,58
7	“Perwoll”	6,96
8	Мыло хозяйственное	10,16
9	Мыло детское	10,29
10	“Ореол”	10,47

Таким образом, мы видим, что все представленные образцы, кроме “Perwoll”, имеют pH среды гораздо выше pH кожи человека, соответственно ручная стирка с использованием данных порошков, как минимум, не безопасна.

Далее проверялось наличие ортофосфатов в данных образцах, а соответственно честность производителей. Для этого нами была использована стандартная методика [3]. Результаты оценивались по 5-ти балльной шкале:

№ образца	Название порошка	Наличие ортофосфатов
1	“Galinka”	0,5
2	“Ушастый нянь”	-
3	“Gala”	2
4	“BiMax”	-
5	“Лоск”	-
6	“Briza”	5
7	“Perwoll”	2
8	Мыло хозяйственное	0,5
9	Мыло детское	1
10	“Ореол”	3

Как мы видим, 5 образцов, которые позиционируются производителями как безфосфатные, на самом деле их содержат. Это образцы: “Ореол”, “Galinka”, “Briza”, мыло хозяйственное, мыло детское. Чего никак мы не могли ожидать, так это наличие ортрфосфатов в детском и хозяйственном мыле. Также некоторые образцы, содержащие фосфаты по данным производителя, не давали характерной реакции на ортофосфаты. Это можно объяснить тем, что, возможно, в их состав входят полифосфаты, которые не определяются данным методом.

Таким образом, 7 из 10 изученных нами образцов содержат в своем составе ортофосфаты, 5 из 7 образцов были заявлены производителями как безфосфатные.

Далее нами планируется работа по определению полифосфатов в данных образцах и разработка методики количественного определения общего содержания фосфатов; и сравнение полученных результатов с данными, указанными производителями на упаковке.

Список литературы:

1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп.. – СПб: Химиздат, 2001. – 784 с.: ил.
2. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина, 1990.
3. ГОСТ 18309-72 Вода питьевая. Метод определения содержания полифосфатов

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА АДІПІНОВОЇ КИСЛОТИ ШЛЯХОМ ФОТООКИСНЕННЯ N₂O ДО NO

Лященко Ю.С., Мамченкова О.Ю., гр. ТНР-28Дм

Науковий керівник – доц. Кравченко І.В.

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Перетворення NO₂ при опроміненні для отримання атомів кисню O('D) відомі з роботи [1].

В діючих виробництвах адипінової кислоти потужністю 30 тис.т/рік утворюється 1315 кг/годину парниковоутворюючого та озоноруйнуючого відходу N₂O. Існуючий промисловий метод знешкодження N₂O у полум'ї спалювання природного газу призводить до суттєвого підвищення собівартості адипінової кислоти. З екологічної точки зору цей метод також є неприйнятним, оскільки при знищенні N₂O одночасно утворюються інші шкідливі гази (CO₂, CO, NO, CH₄, H₂O). Результати даної роботи дозволяють запропонувати більш економічний та безпечний спосіб знешкодження N₂O шляхом його фотоокиснення до NO, тобто у нітратну кислоту.

Окисниками закису нітрогену можуть виступати не лише атоми кисню O('D), як показано у реакціях (1,2), а й молекули третього збудженого стану NO₂('²A"). З висновків очевидно, що пріоритетним джерелом випромінювання має бути обраний пристрій, у робочому спектрі випромінювання якого відсутні довжини хвиль, що утворюють перший та другий збуджені стани NO₂*. Тобто кращою ртутною лампою серед ПРК-2 (579,1-365 нм), ПРК-4 (546,1-253,7 нм) та ДРТ-125 (454-230 нм) є лампа ДРТ-125.



Згідно з регламентом виробництва адипінової кислоти на регенерацію нітратної кислоти подається газ, який на вході до колони абсорбції має наступний кількісний склад (таблиця 1):

Таблиця 1 – Кількість та склад газів, що надходять на абсорбцію

Газ	кмоль/годину	кг/годину	% мас.
O ₂	31,63	1012	13,89
CO ₂	5,84	257	3,53
N ₂ O	29,89	1315	18,05
NO	2,67	80	1,10
NO ₂	18,50	851	11,68
N ₂	126,79	3550	48,73
H ₂ O	12,22	220	3,02
Всього	227,54	7285	100

З даних табл.1 видно, що у суміші газів безперервного виробництва адипінової кислоти необхідне для процесу фотоокиснення мольне співвідношення NO₂:N₂O:O₂=1:1:1 не витримується. Тому суміш реагентів варто готувати окремо після стадії абсорбції діючої установки регенерації нітратної кислоти. Кількісний склад газів, що не поглинаються в абсорбері та направляються на спалювання, наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Кількість та склад газів, що відходять на спалювання у діючому виробництві

Газ	кмоль/годину	кг/годину	% мас.
CO ₂	5,84	257,0	4,2
NO	0,26	7,9	0,1
H ₂ O	9,39	169,1	2,8
O ₂	25,20	806,4	13,2
N ₂	126,79	3550,0	58,1
N ₂ O	29,89	1315,0	21,5
Всього	197,37	6105,4	100

З суміші газів, що наведені в табл.6 можна видалити O₂, N₂ та NO, оскільки при ~8 МПа і до температури 303 К N₂O зріджується. Тобто, в сепараторі такий стиснутий потік газів розділиться на рідинний та газовий потоки, склад яких наведено в таблиці 3.

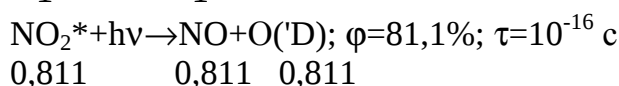
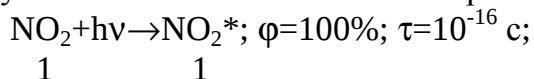
Таблиця 3 – Продукти розділення в сепараторі

Рідина на переробку				Гази на спалювання			
Продукт	кмоль/годину	кг/годину	% мас.	Продукт	кмоль/годину	кг/годину	% мас.
CO ₂	5,68	250	15,06	CO ₂	0,16	7	0,16
H ₂ O	8,89	160	9,64	NO	0,27	8	0,18
N ₂ O	28,41	1250	75,3	H ₂ O	0,50	9	0,20
Всього	42,98	1660	100	O ₂	25,19	806	18,13
				N ₂	126,79	3550	79,87
				N ₂ O	1,48	65	1,46
				Всього	154,39	4445	100

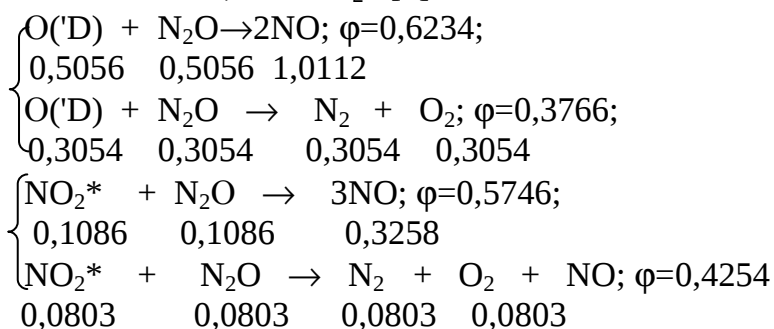
Оскільки рідкий потік в сепараторі знаходиться під тиском до 8 МПа, то цю рідину можна дроселювати в другу ємність-сепаратор до тиску 1-3 МПа, де в газову фазу перейде чистий N₂O, а з решти рідини (CO₂+H₂O) аналогічним дроселюванням можна отримати чистий CO₂.

Чистий N₂O можна використовувати в медицині як анестетик у пологових відділеннях, в харчовій промисловості як піноутворюючий газ, у двигунах внутрішнього згорання (авто-, мото-, річково-морський транспорт, гелікоптери й ін.) як тимчасовий прискорювач руху.

В початковий період організації процесу опромінення N₂O діоксид нітрогену можна відбирати з трубопроводу перед абсорбційною колоною. Стадія опромінення суміші NO₂:N₂O:O₂=1:1:1 ртутною лампою $\lambda=230\div454$ нм при селективності ϕ :



Окисник O('D) більш сильний, ніж NO₂* [2]



Склад повітря: N₂ – 78,09% об., O₂ – 20,95% об., Ar – 0,932% об. Кисень береться з повітря.

Таблиця 4 – Стадія фотоокиснення N₂O ртутною лампою $\lambda=230-454$ нм

Прихід	м ³	кмоль	кг	%об.	Витрата	м ³	кмоль	кг	%об.
1) NO ₂	636,0	28,392	1306,032	14,77	1) O ₂	881,3	39,3428	1258,9696	17,83
2) N ₂ O	636,0	28,410	1250,000	14,77	2) NO	1417,2	63,2659	1897,9768	28,67
3) O ₂	636,0	28,392	908,544	14,77	3) N ₂	2615,9	116,7808	3269,8624	52,93
4) N ₂	2370,6	105,830	2963,24	55,03	4) Ar	28,3	1,2631	50,461	0,57
5) Ar	28,3	1,2631	50,461	0,66	Разом	4942,7	220,6526	6477,2698	100
Разом	4306,9	192,2691	6477,525	100					

Таблиця 5 – Стадія окиснення NO до NO₂

Прихід	м ³	кмоль	кг	%об.	Витрата	м ³	кмоль	кг	%об.
1) O ₂	881,3	39,3428	1258,9696	17,83	1) O ₂	172,7	7,7099	246,7616	4,08
2) NO	1417,2	63,2659	1897,9768	28,67	2) NO ₂	1417,2	63,2659	2910,2314	33,47
3) N ₂	2615,9	116,7808	3269,8624	52,93	3) N ₂	2615,9	116,7808	3269,8624	61,78
4) Ar	28,3	1,2631	50,461	0,57	4) Ar	28,3	1,2631	50,461	0,67
Разом	4942,7	220,6526	6477,2698	100	Разом	4234,1	189,0197	6477,3164	100

Економічна ефективність. Додатково отримано NO₂: 2910,2324-1306,032=1604,2 кг/годину або 1,6042·8000=12833,6 т/рік, де 8000 – фонд річного робочого часу за рік, годин, або у розрахунку на HNO₃ (100%-у): 12833,6·63/46=17576,5 т/рік

Екологічна ефективність. За рік у існуючому виробництві адипінової кислоти утворюється парниковоутворюючого та озоноруйнуючого викиду N₂O, який шляхом опромінення знешкоджується: 1250×8000=10000000 кг=10000 т N₂O/рік.

У перерахунку на квоту (еквівалент) за CO₂ це становить: 10000×310=3,1 млн. т CO₂/рік.

Література:

1. Кравченко І.В. Джерела опромінення NO₂ для отримання O^(D) // Северодонецьк: Вісник СНУ. – 2012. - №15 (186), ч.2. – С.14-19.

2. Кравченко І.В., Дышловой В.И., Тюпало Н.Ф. Окисление N₂ и N₂O до NO оксидом азота (IV) в присутствии озона // Северодонецьк: Вісник СНУ. – 2011. - №15 (169), ч.2. – С.55-64.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОГЛОЩЕНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА ПРИ КИСЛОТООБРАЗОВАНИИ HNO₃

Атискова М.В. ст. гр. ТНВ-28д(м), Роменская А.Ю. ст. гр. ТНВ-28д(П), Федотов Р.Н. ст. гр. ПЕО-28д.

Научный руководитель Захаров И. И., д.х.н., проф. каф. ТНВЭ
Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В настоящее время HNO₃ производят способом, основанным на каталитическом окислении синтетического аммиака, используя платиново-родиевый катализатор (процесс Освальда). Продукт реакции окисления аммиака - монооксид азота NO далее окисляют до диоксида азота NO₂ (следует отметить, что процесс протекает самопроизвольно). Получаемые нитрозные газы (смесь оксидов азота NO+NO₂) проходят абсорбцию (поглощение) водой. Данное производство можно представить в виде химических реакций [1]:



Более подробно следует остановиться на процессе абсорбции, т. к. эта стадия наиболее не сбалансирована, о чём свидетельствует её постоянная модернизация. На рис. 1 представлен график растворимости в воде для диоксида азота (через концентрацию его димера N_2O_4). На рис. 2 представлены графики растворимости в воде для монооксида азота NO и молекулярного кислорода.

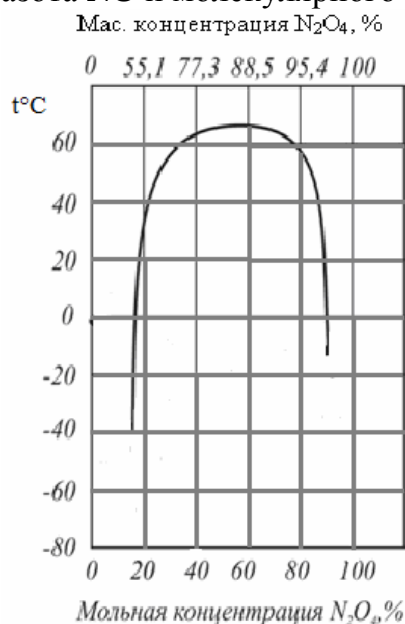
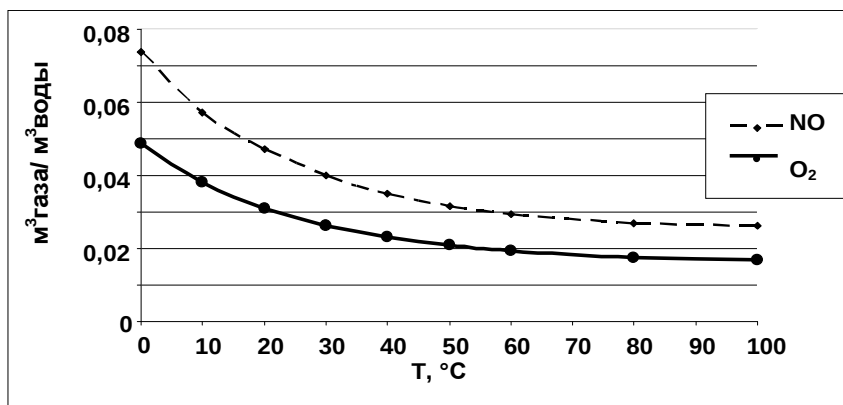


Рис. 1. Диаграмма растворимости N_2O_4 - H_2O

Рис. 2. Графики растворимости в воде для монооксида азота NO и молекулярного кислорода.



Газы характеризуются различной растворимостью в воде, но подчиняется общим закономерностям: закону Генри – *растворимость увеличивается* прямо пропорционально давлению газа в жидкости; при нагревании растворимость газов в воде, как правило, *уменьшается*; наличие в воде растворенных солей, обычно, *снижает растворимость* газов. Поэтому для промышленного синтеза нитратной кислоты применяют глубоко обессоленную воду. На рис.2, продемонстрировано уменьшение растворимости NO и O_2 с ростом температуры (при нормальном давлении). *Увеличение растворимости* газа под обычным давлением с ростом температуры является сравнительно редким исключением. Это имеет место, например, при растворении кислорода в жидком SO_2 . Как показано на рис. 1, это имеет место и для растворимости NO_2 (или N_2O_4) в воде, только в определенной области температур – при повышении температуры от $20^\circ C$ до $67^\circ C$. При этом, достигается максимум растворимости - 60% молярной концентрации N_2O_4 [1].

Под «растворимостью» подразумеваться и химические реакции с водой; главное, чтобы растворитель поглотил растворяемое вещество. Вот и диоксид азота растворяется в воде, одновременно с ней реагирует и образует при этом сразу две кислоты: $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$. Поэтому график растворимости NO_2 на рис. 1 можно интерпретировать так: диоксид NO_2 сначала реагирует с водой, а потом еще и растворяется в получившейся азотной кислоте, вплоть до образования 60%-й HNO_3 (хорошо известно, что чем выше концентрация HNO_3 , тем больше растворимость в ней NO_2).

Исходя из выше указанного, можно сделать вывод, что одно из основных требований, предъявляемое к абсорбционной аппаратуре в производстве азотной кислоты – создание сильно развитой поверхности поглощения, с нашей точки зрения, является технологической находкой, подтверждающей предложенный [2] механизм кислотообразования. Наличие тонких плёнок воды в абсорбционной колонне реализуется посредством установления большого числа тарелок (до 50 штук), т.к. количество поглощаемых оксидов азота зависит от поверхности соприкосновения газа с жидкостью.

Суммарно взаимодействие NO_2 с водой можно представить уравнением:



которое является исходным для всех расчетов процесса абсорбции. Из него следует, что из 3 моль NO_2 образуется 2 моль HNO_3 и 1 моль NO , который снова следует окислять до NO_2 . Для реализации процесса окисления NO в абсорбционной колонне, к ней предъявляется еще одно требование – создание максимального свободного объема.

Из выше сказанного, следует, что модернизацию данной стадии производства азотной кислоты следует вести в нескольких направлениях. Во-первых, чтобы диоксиды азота поглощались более активно, интенсифицировать процесс абсорбции, а во-вторых, ускорить процесс окисления NO до NO_2 .

Со своей стороны, мы хотим отметить:

1. существенным ускорителем процесса кислотообразования может быть фотооблучение в граничной области УФ-спектра на верхних тарелках абсорбционной колонны, т.к. хорошо известно, что образование асимметричного тетраоксида диазота ONO-NO_2 стимулируется УФ - облучением [3];

2. процесс окисления монооксида азота в абсорбционной колонне можно интенсифицировать с помощью распыления (гидродинамической кавитации) 3%-ой перекиси водорода на верхних тарелках абсорбционной колонны, что способствует «прямой» конверсии NO в азотную кислоту [4].

Для экспериментального исследования возможности применения в промышленном синтезе нитратной кислоты, ранее перечисленных способов интенсификации стадии абсорбции, следует в первую очередь найти контролируемый источник окислов азота.

Чтобы получить оксиды азота, или другие газы, в лабораторной практике применяют аппарат Киппа (рис. 3) [5]. Аппарат Киппа — универсальный прибор для получения газов (ППГ) действием растворов кислот и щелочей на твёрдые вещества. Прибор состоит из сосуда с перетяжкой для образования газа и большой шарообразной воронки. Когда кран газоотводной трубки закрыт, то кислота вытесняется образовавшимся газом в шарообразную воронку и образование газа прекращается. Для соблюдения правил техники безопасности, сверху воронки необходимо установить ловушку с водой, тем самым исключается возможность попадания паров кислоты в помещение. При открытом же кране, кислота поступает в нижний сосуд, взаимодействуя с твёрдым веществом и инициирует синтез газов. Твёрдое вещество, помещенное в верхний части сосуда, благодаря перетяжки не контактирует с кислотой в нижнем сосуде, в то время когда газоотводный кран закрыт (прибор не работает).

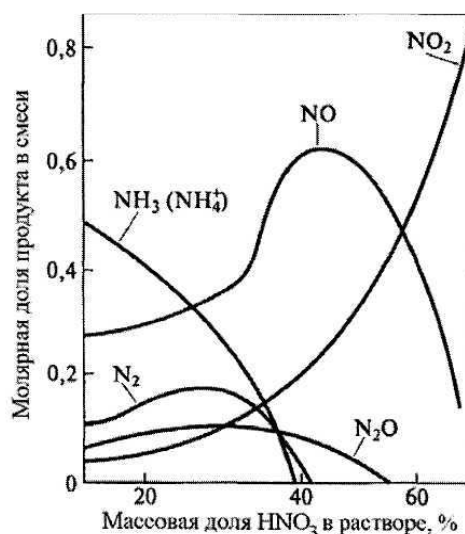
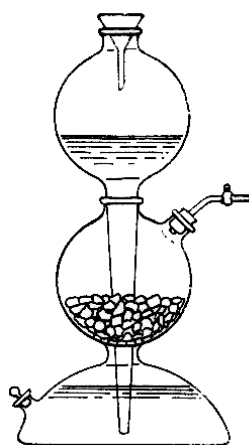


Рис. 3 Аппарат Кипа и зависимость продуктов восстановления азотной кислоты железом от массовой доли HNO_3 в растворе.

Характер взаимодействия азотной кислоты с металлами зависит от многих факторов, основными из которых являются: химическая активность металла, концентрация HNO_3 и температура [6]. По мере взаимодействия азотной кислоты с металлом ее концентрация в растворе постепенно уменьшается, что приводит к последовательному преобладанию разных продуктов восстановления HNO_3 . Например, в результате растворения железа в азотной кислоте образуется смесь соединений азота, начиная от нитрата аммония и заканчивая оксидом азота (рис. 3) [6].

Таким образом, предложенные выше пути усовершенствования процесса кислотообразования HNO_3 способны, во-первых, уменьшить антропогенную нагрузку на окружающую природную среду (через уменьшение выбросов окислов азота), а во-вторых, увеличить количество выходящей продукции (HNO_3), создавая при этом положительный экономический эффект.

Литература:

1. Атрощенко В. И. Производство азотной кислоты. / В. И. Атрощенко, С. И. Каргин – М. : ГОСНТИХИМЛИТ, 1962. – 524 с.
2. Finlayson-Pitts B. J. The heterogeneous hydrolysis of NO_2 in laboratory systems and in outdoor and indoor atmospheres: An integrated mechanism / [Finlayson-Pitts B. J., Wingen L. M., Sumner A. L., Syomin D. and Ramazan K. A]. // Phys. Chem. Chem. Phys. – 2003. – vol.5. – P. 223-242.
3. Воробьев А. Х. Фотохимические превращения тетраоксида диазота в замороженной стеклообразной матрице. / Воробьев А. Х., Ревзина А. А., Гурман В. С. // Известия АН, сер. хим., – 1996. – № 4. – С. 854-858.
4. Тюльпинов К.А. Превращение NO в HNO_3 в присутствии перекиси водорода / [Тюльпинов К.А., Олейник Ю.А., Тюльпинов А.Д., Захаров И.И.] // Технологія-2011 : матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. студ., асп. та молод. вчен. з між нар. участю, 22-23 квіт. 2011 р., м. Сєвєродонецьк, Ч. I. – Сєвєродонецьк: ТІ СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк), 2011.- С. 120-121.
5. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ / Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. Наука. – 1964. – 202 с.
6. Красицкий В. А. Взаимодействие азотной кислоты с металлами [Электронный ресурс] / Химия и химики № 6 – 2009 – Режим доступа к журн. : http://chemistry-chemists.com/Contents6_09.html

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИКЕ 2012 ГОДА ЗА ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕТА С МАТЕРИЕЙ

Кривогуб В.С. ПЭО-11Д

д.т.н. доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк)

Нобелевская премия по физике за 2012 год присуждена французцу Сержу Арошу (Serge Haroche) и американцу Дэвиду Уайнленду (David Wineland) "за новаторские экспериментальные методы, позволяющие измерять и контролировать отдельные квантовые частицы".

Работы Уайнленда, в частности, заложи основы технологии создания атомных часов - устройств для измерения времени, роль "маятника" в которых играют атомы. Частота излучения атомов при переходе их с одного уровня энергии на другой регулирует ход квантовых часов. Эта частота настолько стабильна, что атомные часы позволяют измерять время точнее астрономических методов. Исследования, выполненные Арошем, могут стать основой будущих квантовых компьютеров, которые будут обрабатывать информацию с огромной скоростью.

Практическая польза от сверхточного стандарта частоты в том, что он позволяет замечать и использовать для практических целей исключительно слабые физические эффекты. Ярким примером тут является еще одна статья группы Вайнленда двухлетней давности, благодаря которой эффект общей теории относительности может найти применение в геодезии и гидрологии благодаря использованию сверхточных атомных часов. Дело тут в том, что, согласно общей теории относительности, время течет по-разному в гравитационном поле разной напряженности. При удалении от поверхности Земли гравитационное поле начинает ослабевать, и поэтому скорость хода часов, расположенных на разной высоте, будет отличаться. Группа Вайнленда сообщает, что ей удалось заметить это расхождение при разнице высот меньше 1 метра.

Такая тесная связь между разными разделами физики и их неожиданный выход на практические приложения — характерная черта современной науки.

Квантовым компьютером ученые называют вычислительное устройство работающее на основе квантовой механики, а не классической. Такие компьютеры должны оперировать не битами, а кубитами (кубит - единица квантовой информации, "квантовый бит"), в которых хранится не дискретное состояние "0" или "1", а их суперпозиция - наложение состояний, которые с классической точки зрения не могут быть реализованы одновременно. обычный компьютер, равный по вычислительной мощности квантовому, должен быть размером со Вселенную.

1.http://ru.wikipedia.org/wiki/%CD%E1%E5%EB%E5%E2%F1%EA%E0%FF_%EF%F0%E5%EC%E8%FF

2.<http://elementy.ru/news?newsid=431910>

«УМНЫЕ» КРИВЫЕ

Татарченко З., гр. ВОТ-11

научный руководитель д.т.н, доц. Татарченко Г.О.

Северодонецкий химико-механический техникум

Если провести линию, то она может быть частью рисунка, схемы, изображения. Но когда поместить линию между осями, то она становится зависимостью функции от параметра. Мы знаем различные виды таких зависимостей – прямая, парабола, гипербола, экспонента и подробно изучаем их в математике и часто не понимаем зачем. И вот в зависимости от того, какие величины отложены по осям, кривая приобретает различный физический смысл, т.е. становится «умной».

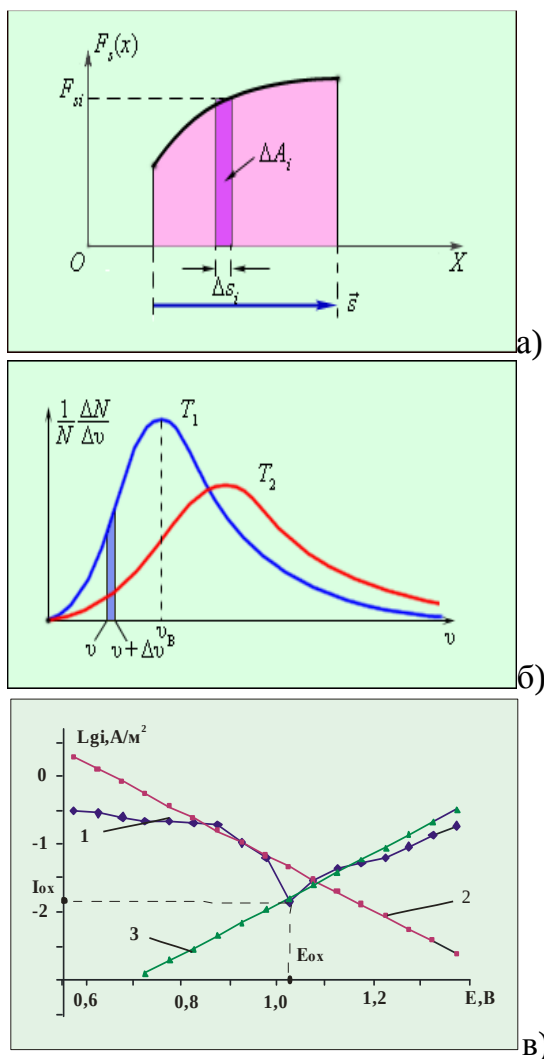


Рис.1 Пояснения по тексту

электрического слоя, за счет образования оксидов на поверхности платинового электрода и изменения приэлектродного состава раствора.

Построением касательных к графику определены потенциал и плотность тока окислительно-восстановительных процессов на электроде, сопротивление катодного (рис.1в, кривая 2) и анодного (рис.1в, кривая 3) участков поляризационной кривой вблизи окислительно-восстановительного потенциала.

ИНТЕРЕСНОЕ О КВАРКАХ

Мищенко С.А. группа ХТ-11д

Татарченко Г.О. д.т.н. доцент

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк)

В начале XX столетия стало ясно, что атомы отнюдь не являются элементарными «кирпичиками» материи, а сами имеют сложную структуру и состоят из еще более элементарных частиц — нейтронов и протонов, образующих атомные ядра, и электронов, которые эти ядра окружают. Более того, в поведении различных адронов были обнаружены необъяснимые закономерности — и из них у физиков стало складываться некое подобие периодической таблицы. Используя метод так называемой теории групп, физикам удалось объединить адроны в группы по восемь — два типа частиц в центре и шесть в вершинах правильного шестиугольника.

Рассмотрим самый простой график - зависимость скорости тела от времени. По нему мы можем рассказать о том, как перемещалось тело, оно тормозило или ускорялось, а может быть двигалось равномерно и прямолинейно или покоилось. Другой пример – зависимость действия силы на перемещение тела (рис.1а). В этом случае мы можем определить работу, которую совершило тела под действием силы. Сложные кривые на рис.1б расскажут нам о распределении молекул по скоростям, и как это распределение меняется с ростом температуры. Многие знают кривые цикла Карно, они говорят об адиабатическом, изотермическом процессах, законе сохранения энергии, совершенной работе, тепловой и холодильной машинах. Таким образом, очень важно суметь прочесть то, о чем говорят «умные» кривые.

В работе рассматривались поляризационные кривые платинового электрода, который находился в 5%-ном растворе уксусной кислоты с озоном и без него. Зависимость плотности тока от потенциала (рис.1в, кривая 1) определяется, прежде всего, сопротивлением, в нашем случае сопротивлением двойного

В начале 1960-х годов теоретики поняли, что такую закономерность можно объяснить лишь тем, что элементарные частицы на самом деле таковыми не являются, а сами состоят из еще более фундаментальных структурных единиц.

Кварк — фундаментальная частица в Стандартной модели, обладающая электрическим зарядом, кратным трети заряда электрона. В настоящее время известно 6 разных ароматов (видов) кварков. Название «кварк» впервые предложил американский физик, нобелевский лауреат Мюррей Гелл-Манн. Слово было заимствовано из романа Дж. Джойса «Поминки по Финнегану». Сегодня, согласно теории, предсказывается существование шести разновидностей кварков, и в лабораториях уже открыты элементарные частицы, содержащие все шесть типов. Самые распространенные кварки — верхний, или протонный (обозначается u — от английского up , или p — $proton$) и нижний, или нейтронный (обозначается d — от $down$, или n — от $neutron$), поскольку именно из них состоят единственные по-настоящему долгоживущие адроны — протон (uud) и нейтрон (udd). Следующий дублет включает странные кварки s ($strange$) и очарованные кварки c ($charmed$). Наконец, последний дублет состоит из красивых и истинных кварков — b (от $beauty$, или $bottom$) и t (от $truth$, или top). Каждый из шести кварков, помимо электрического заряда, характеризуется изотопическим (условно направленным) спином. Наконец, каждый из кварков может принимать три значения квантового числа, которое называется его цветом ($color$) и обладает ароматом ($flavor$). Конечно же, кварки не пахнут и не имеют цвета в традиционном понимании, просто такое название сложилось исторически для обозначения их определенных свойств.

Кварковая модель адронов — это представление о том, что покоящийся адрон состоит из "кирпичиков": конститuentных кварков. Свойства адронов должны получаться из свойств этих кварков и из взаимодействия между ними. Взаимодействие-вещь очень важная, поскольку в квантовой теории поля взаимодействие-это обмен виртуальными частицами, а значит эти виртуальные частицы становятся динамическими степенями свободы.

Самый главный плюс наивной кварковой модели-это то, что она, будучи чрезвычайно простой моделью, неплохо работает при описании статических свойств адронов. Для любого из известных на сегодня адронов (а их уже под 300) существует кварковая интерпретация. При классификации адронов кварковая модель работает гораздо успешнее, чем ее конкуренты: модель киральных солитонов и др.

Одним из минусов является то, что кварковой модель не является первым приближением какой-либо более точной и строгой теории. Совершенно непонятно, есть ли способ улучшить предсказания кварковых моделей с помощью какого-либо регулярного метода.

Так сколько же существует кварков? Ответ на этот вопрос продолжает оставаться предметом споров и гипотез. Хотя мы ещё многого не знаем о самих кварках, представление о них уже сегодня даёт возможность соединить многие, казалось бы, не связанные между собой, теоретические положения в изящную картину структуры микромира. Ближайшая задача, в решении которой представление о кварках, возможно, сыграет ключевую роль, это описание динамики процессов, происходящих в микромире. А это, в свою очередь, должно привести к созданию единой теории, объясняющей поведение всех элементарных частиц.

ГОЛОГРАФИЯ

Травкина Ю.С. группа ХТ-11Д

научный руководитель д.т.н., доц Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк)

Голография — фотографический метод точной записи, воспроизведения и преобразования волновых полей. Голография предложена в 1947 Д. Габором. Им же был введён термин голограмма. Волны могут быть при этом любые — световые, рентгеновские, корпускулярные, акустические и т.д. Голография, как изобразительное средство, способна

даже бросить вызов фотографии, так как она позволяет более правильно и точно отражать окружающий нас мир. Современные голограммы наблюдают при освещении обычными источниками света, и полноценная объемность в комбинации с высокой точностью передачи фактуры поверхностей обеспечивает полный эффект присутствия. Голография – это способ, который позволяет регистрировать (записывать) волновой фронт, отраженный от предмета, а затем восстанавливать его таким образом, что у наблюдателя возникает полное ощущение, будто он действительно видит реальный предмет. Подобный эффект обусловлен тем, что голографическое изображение получается трехмерным в той же мере, как и реальный предмет.

После появления мощного источника когерентного света – лазера интерес к голографии вспыхнул вновь. В 1962 американские оптики и радиофизики Эммет Лейт и Дж. Юрис-Упатниекс усовершенствовали схему Габора. Голографические изображения можно получать при помощи любых когерентных волн, например, акустических, возбужденных в жидкости синхронно работающими вибраторами. Интерференция звуковых волн создает на поверхности жидкости рябь, с которой эту акустическую голограмму восстанавливают лазерным лучом. С помощью голограммы можно восстановить интерференционные картины световых волн, рассеянных объектом в разных направлениях. Это позволяет изучать пространственные неоднородности показателя преломления. Одним из первых применений голографической интерферометрии было исследование механических деформаций.

Голография применяется для хранения и обработки информации. Информация об объекте, записанная в виде интерференционной структуры, однородно распределена на большой площади. Это обуславливает высокую плотность записи информации и ее большую надежность. Обработка записанного на голограмме массива информации световым пучком происходит одновременно по всей голограмме (с огромной скоростью).

Методами акустической голографии удастся получать объемные изображения предметов в мутной воде, где обычная оптика бессильна. Голографическими методами можно распознавать образы, т.е. искать объекты, идентичные заданному, среди множества других, похожих на него. Такими объектами могут быть геометрические фигуры, фотографии людей, буквы или слова, отпечатки пальцев и т.д. Голограмму можно рассчитать и нарисовать при помощи компьютера и даже вручную. Так, зонную пластинку Френеля нетрудно начертить, получив простейшую голограмму одной точки, но чем сложнее объект, тем более запутанной становится такая искусственная голограмма.

Голографическое кино и телевидение, несмотря на многолетние исследования и экспериментальные съемки, возникнет, видимо, нескоро.

РЕЗИСТИВНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Мирошник М.М. КИ-11д

дтн. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк).

Резистивные преобразователи – как и из каких материалов их изготавливают, какие виды бывают и самое главное – это их применение. Многие даже не догадываются, что таким устройством люди пользуются очень давно, что это простое устройство, без которого уже будет сложно.

Резистивными называют преобразователи, в которых переносчиком измерительной информации является электрическое сопротивление. Они составляют две большие группы: электрические и механоэлектрические. В основу принципа преобразования электрических резистивных преобразователей (шунтов, добавочных резисторов, резистивных делителей и т. п.) положена зависимость между напряжением, током и электрическим сопротивлением,

определяемая законом Ома, и зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, удельного сопротивления. К преобразователям механических величин относятся реостатные датчики, тензорезисторы и пьезорезисторы.

Измерительные преобразователи, в которых измеряемая величина преобразуется в одно из двух состояний контактов (замкнутое или разомкнутое), называют контактными. Они под воздействием измеряемой величины коммутируют всю измерительную цепь прибора или ее часть. В простейшем случае контактный преобразователь представляет собой пару контактов, изменяющую свое состояние на противоположное при воздействии измеряемой величины. Для предохранения контактов от внешних воздействий (влажности, пыли и т.п.) их помещают в герметизированный стеклянный корпус (герконы). Изготавливают контакты из пермаллоя с покрытием контактирующих участков палладием, родием, серебром, золотом или их сплавами.

Одним из вариантов резистивного преобразователя является потенциометрический преобразователь, в котором изменение измеряемой величины преобразуется в изменение отношения напряжений вследствие изменения положения контактной щетки на резистивном материале, запитываемом от внешнего источника. Определенный механический элемент преобразует изменение измеряемой величины в перемещение щетки.

Реостатные представляют собой переменный резистор, подвижный контакт которого перемещается под воздействием измеряемой величины. Входным воздействием реостатного преобразователя могут быть линейное или угловое перемещение, а выходным сигналом – пропорциональное изменение электрического сопротивления.

Реостатные преобразователи выполняют в виде провода, намотанного на каркасе из изоляционного материала, или в виде реохорда. Для этого используют провода из манганина, константана, нихрома, фехраля, а в некоторых случаях – из сплавов платины с иридием, палладием или рутением. Для изоляции витков преобразователя друг от друга провод покрывают эмалью или слоем окислов. Каркасы преобразователей изготавливают из текстолита, стеклотекстолита или иных термостойких изоляционных материалов.

Их функция представляет собой зависимость выходного напряжения, вызванного изменением его сопротивления, от входного воздействия. Характер этой функции определяется соотношением перемещения подвижного контакта преобразователя и соответствующим изменением его сопротивления.

Таким образом, резистивные преобразователи очень широко используются и применяются в приборах для измерения линейных и угловых перемещений, уровней жидкостей и др.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТ ТОМПСОНА

Панасенко А.А., КИ-11д

доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г. Северодонецк)

Цель данной работы – рассмотреть суть, а также применение эффекта Томпсона на практике.

Эффект Джоуля-Томпсона, как известно, заключается в свойстве реальных газов и жидкостей изменять температуру при адиабатном дросселировании. Разработка холодильных устройств, использующих этот эффект, была предпринята лабораторией реактивных двигателей Калифорнийского технологического института в 1979 г.

Цель этой работы – создание криогенного устройства с неограниченным сроком действия для охлаждения чувствительных элементов инфракрасного излучения, предназначенных для межпланетных полетов.

В 1989 г. выяснилось, что область применения этих машин с сухими поглотителями может быть значительно расширена, в частности для создания домашних тепловых насосов.

В криогенных сорбционных системах при температуре окружающей среды газы низкого давления адсорбируются различными сухими веществами.

При нагреве в реакторе на 100 – 300°C газы десорбируются при повышенном давлении. Если эти газы охладить сначала в охладителе, а затем в теплообменнике и пропустить через дроссельный клапан, то они выйдут частично сжиженными и при кипении жидкости произведут холодильное действие. Полученные газы низкого давления, пройдя теплообменник, поступают в реактор, где адсорбируются, отдавая теплоту. На этом цикл заканчивается.

Рассмотренная система не имеет движущихся частей, за исключением долговечных самодействующих обратных клапанов.

В дальнейшем была разработана двухступенчатая система с сублимацией водорода для получения температуры 10 К. Эта система, испытанная в 1991 г., по плану в 1994 г. предполагалась к Установке на космическом корабле ШАТЛ.

Все 4 реактора объединены общим каналом, по которому циркулирует теплоноситель, каковым могут быть вода или масло. В начальный момент реактор 1 нагрет до 200 °С, а реактор 3 охлажден до 40 °С. Горячий теплоноситель, выходящий из реактора 1, поступает в реактор 2 и передает ему теплоту, а холодный теплоноситель, выходящий из реактора 3, отводит теплоту из реактора 4. Через 1.5 минуты нагретым уже оказывается реактор 2, а охлажденным – реактор 4.

Цикл продолжается, пока через 6 мин. система не достигнет первоначального состояния. При подводе дополнительной теплоты к горячему реактору и отводе теплоты от охлажденного реактора процесс может происходить бесконечно. Для переключения направления потока теплоносителя используются соленоидные клапаны.

В опытной модели поглотителем служил активированный уголь с добавкой размельченного трубчатого алюминия, хладагентами были R22, R134a и NH₃. Испытания производились при температуре греющей воды 204.5°C и охлаждающей - 23.9°C, при этом температура конденсации была 37.8°C, температура кипения в испарителе - 4.4°C.

Таким образом, эффект Томпсона является одним из базовых для создания холодильных устройств, которые могут применяться и в науке и в повседневной жизни.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Ляховой В.О. гр.КИ-11д

Дтн., доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ имени В.Даля (г. Северодонецк)

Пьезоэлектрический эффект — эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений (прямой пьезоэлектрический эффект). Существует и обратный пьезоэлектрический эффект — возникновение механических деформаций под действием электрического поля.

В 1880 г. Жак и Пьер Кюри обнаружили пьезоэлектрический эффект который, как выяснилось позже, присущ ряду кристаллов, принадлежащих к определенным кристаллографическим классам. Сущность его заключается в следующем. При определенных типах кристаллофизической симметрии в результате деформирования кристалла возникает так называемый прямой пьезоэлектрический эффект - на гранях кристалла появляются электрические заряды, пропорциональные величине деформации. Имеет место также и обратный пьезоэлектрический эффект, который заключается в том,

что в электронном поле в кристаллах возникают внутренние напряжения, пропорциональные напряженности поля.

Пьезоэлектрический эффект тесно связан с существом кристаллической структуры. Кристаллы имеют геометрически правильное расположение составляющих их структурных элементов, чередование которых в пространстве образует кристаллическую решетку. В узлах решетки располагаются ионы, т.е. атомы с недостатком или избытком валентных электронов, нейтральные атомы или молекулы.

Существование кристаллических решеток объясняет симметрию кристалла. Кристаллы подразделяются на 32 класса, причем каждому классу присущи определенные элементы симметрии: оси симметрии, плоскости симметрии, центр симметрии.

Пьезоэлектрические кварцевые резонаторы изготавливаются в настоящее время в широком ассортименте и охватывают диапазон частот от нескольких сотен герц до нескольких сотен мегагерц. С помощью радиотехнических средств, применяемых для умножения и преобразования частоты, кварцевые резонаторы удается использовать для стабилизации электрических колебаний в еще более широком диапазоне, вплоть до сантиметровых волн.

Применение пьезоэлектрических кристаллов для упомянутых целей привело к образованию особой отрасли науки и техники, базирующейся на достижениях кристаллографии и кристаллофизики, теории колебаний, технологии хрупких материалов и электровакуумных производств.

Прямой пьезоэффекте используется:

- в пьезозажигалках для получения высокого напряжения на разряднике до искрового пробоя воздуха;
- в датчиках в качестве чувствительного к силе элемента (чем больше сила, тем выше напряжение на контактах), например, в силоизмерительных датчиках и датчиках давления жидкостей и газов;
- в качестве чувствительного элемента в микрофонах, гидрофонах приемных элементов сонаров; в контактном пьезоэлектрическом взрывателе (например к выстрелам РПГ-7).

Обратный пьезоэлектрический эффект используется:

- в пьезоизлучателях звука в воздух (эффективны на высоких частотах и имеют небольшие габариты, такие например устанавливаются в музыкальные открытки, различные оповещатели, применяемые в массе бытовых устройств, от наручных часов, до разной кухонной техники), ультразвуковых излучателей;
- в излучателях гидролокаторов (сонарах);
- в системах сверхточного позиционирования, например в системе позиционирования иглы в сканирующем туннельном микроскопе или позиционер перемещения головки жесткого диска;
- для подачи чернил в струйных принтерах, печатающих на сольвентных чернилах и чернилах с ультрафиолетовым отверждением;
- в пьезоэлектрических двигателях;
- в адаптивной оптике, для изгиба отражающей поверхности деформируемого зеркала.

Прямой и обратный эффект одновременно используются:

- в кварцевых резонаторах, используемых как эталон частоты;
- в пьезотрансформаторах для изменения напряжения высокой частоты.

ЭФФЕКТ ЗЕЕБЕКА

Рисухина Д. В. КИ-11д

руководитель д.т.н., доц. Татарченко Г. О.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В современном мире актуальной темой для исследования является повышение эффективности использования энергии и снижение уровня загрязнения окружающей среды. Одним из способов решения этой проблемы является использование термоэлектрических устройств, работающих по принципу термоэлектрического эффекта, который в свою очередь охватывает три взаимосвязанных эффекта: термоэлектрический эффект Зеебека и электротермические эффекты Пельтье и Томсона. Об одном из них пойдет речь в моей работе, а именно об эффекте Зеебека. Этот эффект, открытый почти 200 лет назад Томасом Иоганном Зеебеком, состоит в возникновении электродвижущей силы (ЭДС) в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми имеют разную температуру. Цепь, которая состоит только из двух различных проводников, называется термоэлементом или термопарой.

Целью работы является изучение термоэлектрических явлений, эффекта Зеебека, его применение.

Эффект Зеебека также иногда называют просто термоэлектрическим эффектом.

Возникновение эффекта Зеебека вызвано несколькими составляющими:

- 1) Различная зависимость средней энергии электронов от температуры в различных веществах
- 2) Различная зависимость от температуры контактной разности потенциалов
- 3) Фононное увлечение

Он нашел свое применение в компьютерах для создания датчиков. Такие датчики очень миниатюрны и очень точны. Поэтому благодаря эффекту Зеебека достигается высокая точность некоторых измерительных приборов.

Миниатюрные термобатареи (так называемые термостолбики) с успехом применяют для измерения интенсивности света (как видимого, так и невидимого). В соединении с чувствительным гальванометром они обладают огромной чувствительностью: обнаруживают, например, тепловое излучение человеческой руки.

Главная проблема эффекта Зеебека в том, что разница температур, наблюдаемая в естественных условиях, слишком мала для выработки значимого количества энергии.

На основании данной работы можно сделать вывод, что за счет своих недостатков эффект Зеебека, в настоящее время, активно не используется. Но я думаю, что в ближайшем будущем ученые найдут способы устранения этих проблем, и эффект Зеебека можно будет активно использовать для выработки электроэнергии.

ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЭФФЕКТА ХОЛЛА

Щирова Е.С. гр. КИ-11Д

д.т.н, доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В физике существует много различных явлений, на основании которых разрабатываются электрические устройства, приборы, датчики и др. Используя подобные устройства, мы зачастую даже не задумываемся, на основе чего они работают. Оказывается, что в основе их принципа действия положены интересные и не всем известные явления, основанные на физических и химических свойствах веществ. Целью доклада является рассмотрение одного из таких занимательных физических явлений – эффекта Холла.

Эффект Холла — явление возникновения поперечной разности потенциалов (или холловского напряжения) при помещении проводника с постоянным током в магнитное поле. Относится к группе гальваномагнитных явлений.

Данное явление было открыто Эдвином Холлом в 1879 году. Свой эксперимент Холл проводил на золотой пластинке, размещенной на стекле, при пропускании через которую электрического тока возникала разность потенциалов на боковых краях пластины. Разница потенциалов возникала вследствие приложения магнитного поля перпендикулярно к плоскости пластинки (холловского элемента). В результате проведения эксперимента был сделан вывод, что отношение холловского напряжения к величине продольного тока, сегодня известное как «холловское сопротивление», характеризует материал, из которого изготовлен элемент Холла.

В простейшем рассмотрении эффект Холла выглядит следующим образом. Пусть через металлический брус в слабом магнитном поле течёт электрический ток под действием напряжённости. Магнитное поле будет отклонять носители заряда (электроны) от их движения вдоль или против электрического поля к одной из граней бруса. При этом критерием малости будет служить условие, что при этом электрон не начнёт двигаться по циклоиде.

Таким образом, сила Лоренца приведёт к накоплению отрицательного заряда возле одной грани бруска и положительного возле противоположной. Накопление заряда будет продолжаться до тех пор, пока возникшее электрическое поле зарядов не скомпенсирует магнитную составляющую силы Лоренца.

Наблюдение эффекта Холла сводится к измерению поперечной ЭДС, возникающей между узкими сторонами пластинки под действием магнитного поля. По сути это внешнее напряжение, необходимое для того, чтобы электрический ток был направлен точно по оси, например, вдоль длины образца.

Также при проведении опытов неоднократно наблюдались случаи появления напряжения в образце, перпендикулярного направлению пропускаемого через образец тока, наблюдающегося в отсутствие приложенного постоянного магнитного поля (явление, аналогичное эффекту Холла, без внешнего постоянного магнитного поля). Это явление называется *аномальным эффектом Холла*.

Применение эффекта Холла может быть разнообразным:

1. Эффект Холла, в некоторых случаях, позволяет определить тип носителей заряда (электронный или дырочный) в металле или полупроводнике, что делает его достаточно хорошим методом исследования свойств полупроводников.

2. На основе эффекта Холла работают датчики Холла, некоторые виды ионных реактивных двигателей.

3. Также на основе эффекта Холла работают преобразователи Холла – это гальваномагнитные полупроводниковые приборы, основанные на использовании эффекта Холла.

4. Еще один из примеров использования эффекта – бесконтактные клавишные переключатели на основе эффекта Холла. Они применялись за рубежом довольно широко уже с начала 70-х годов. Достоинства этого переключателя - высокая надежность и долговечность, малые габариты, а недостатки - постоянное потребление энергии и сравнительно высокая стоимость.

Также существует открытая относительно недавно разновидность данного эффекта. Это **КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА** – одно из немногих макроскопических квантовых явлений и вместе с тем один из интереснейших эффектов в современной физике. Он имеет принципиальное значение для исследований в области физики твердого тела, квантовой электродинамики и метрологии. Этот эффект позволяет измерять фундаментальные

физические постоянные с той же точностью, что и в прецизионных и весьма сложных экспериментах физики элементарных частиц.

Итак, можно сделать вывод, что эффект Холла в наше время используется для изготовления разнообразных устройств, а его изучение необходимо для достижения новых высот в области физики и других технических наук.

ОПИС ТА ПРИНЦИП ДІЇ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕЙ ХОЛЛА

Бережний О. С., КІ-11д

Науковий керівник д. т. н. , доц. Татарченко Г. О.

Технологічний інститут СХУ імені Володимира Даля(м. Сєвєродонецьк)

Вимірювальний перетворювач Холла або датчики Холла широко вживаються в пристроях вимірювачем магнітної індукції й аналогових обчислювальних машинах у якості помножувальних елементів. Розроблений ряд інтегральних схем з вбудованим датчиком Холла. Схеми бувають або з аналоговим виходом(вихідний сигнал пропорційний щодо В), або цифровим(при певному В вихідна напруга стрибком змінюється від мінімального до максимального).

Щоб оцінити значущість та актуальність датчиків Холла достатньо лише поглянути на способи використання цього пристрою:

- датчики струму;
- приводи змінної частоти обертання;
- схеми керування и захисту електродвигунів;
- датчики положення;
- датчики витрати;
- безколекторні двигуни постійного струму;
- безконтактні потенціометри;
- датчики кута повороту;
- детектори феромагнітних тіл;
- датчики вібрації;
- тахометри.
- датчики частоти вращения;
- пристрої синхронізації;
- датчики систем запалювання автомобілів;
- датчики положення (виявляють переміщення менше 0,5 мм);
- лічильники імпульсів (принтери, електроприводи);
- датчики положення клапанів;
- блокування дверей;
- безколекторні двигуни постійного струму;
- вимірювачі витрати;
- безконтактні реле;
- детектори наближення;
- зчитувачі магнітних карток або ключів;
- датчики паперу (в принтерах).

І це далеко не повний список його використань.

Вимірювальний перетворювач Холла – це напівпровідниковий пристрій, що перетворює на основі ефекта Холла індукцію зовнішнього магнітного поля в електричну напругу. Ефект Холла полягає у виникненні поперечної різниці потенціалів(Е.Р.С. Холла) на бокових гранях пластини. Ефект обумовлений зміною траєкторії руху заряджених часток у магнітному полі під дією сили Лоренца.

Датчик Холла представляє собою тонку пластину(чи плівка) напівпровідника (наприклад, кремній, германій, арсенід галію, антимонід індію), укріплену (напилену) на міцній підкладці з діелектрика(слюди, кераміки, фериту), з чотирма електродами для підведення струму і знімання ЕРС Холла(V_H). Струмові електрооди 1 и 2 (рис. 1) виконуються по всій ширині поперечних граней, яка забезпечує рівномірне розподілення вхідного струму по перерізу перетворювача. Потенційні(холлові) електрооди 3 и 4 розташовані в центральній частині поздовжніх граней.

Наведемо приклад актуального застосування вимірювальних перетворювачей Холла. Підвищення надійності охоронних систем є актуальною проблемою. Насьогодні в більшості охоронних сигналізацій, використовуються магніто-контактні датчики (геркони). Проте застосування датчиків на основі ефекта Холла сприяє збільшенню надійності охороної системи (через відсутність будь-яких контактних явищ) та дозволяє реалізувати охоронний датчик з більш гнкими характеристиками (чутливість можна регулювати).

Проте використанню датчиків Холла в цій сфері приділяється дуже мало уваги. У той же час ці пристрої дозволяють підвищити надійність і гнкість охоронних систем, у порівнянні з традиційними магніто-контактними датчиками, а тим більш - простими контактними.

Ось деякі переваги застосування датчиків Холла у якості охоронних датчиків:

- відсутність замикаюче-розмикаючих контактів;
- більш висока чутливість за відстанню;
- можливість регулювання чутливості;
- більш мініатюрні розміри, що важливо для скритої установки.

ШАХМАТЫ И МАТЕМАТИКА

Татарченко З., гр. ВОТ-11

научный руководитель к.т.н, доц. Бродский А.Л.

Северодонецкий химико-механический техникум

Наверное, каждый слышал о шахматной доске, о её удивительных свойствах и о различных легендах, связанных с ней. На деле, как правило, шахматная доска не обходится без участия фигур, но в свою очередь сама доска является интересным математическим объектом.

Прежде всего, напомним одну старинную легенду, связанную с арифметическим расчетом на доске. Когда индийский царь познакомился впервые с шахматами, он был восхищен их своеобразием и обилием красивых комбинаций. Узнав, что мудрец, который изобрел их, является его подданным, он позвал его, что бы лично наградить за гениальную выдумку. Властелин пообещал выполнить любую просьбу мудреца и был удивлен его скромностью, когда тот пожелал получить в награду пшеничные зерна. На первое поле шахматной доски - одно зерно, на второе - 2, и так далее, на каждое последующее поле вдвое больше зерен, чем на предыдущее. Царь приказал побыстрее выдать изобретателю шахмат его ничтожную награду. Однако на следующий день придворные математики сообщили царю, что не в состоянии исполнить желание хитромудрого мудреца. Оказалось, что для этого не хватит пшеницы, хранящейся не только в амбарах всего царства, но и во всех амбарах всего мира. Мудрец скромно потребовал число, записываемое двадцатью цифрами. Подсчет показал что амбар, для хранения необходимого зерна, с площадью основания 80 метров квадратных должен простираться от Земли до Солнца!

Совсем не обязательно быть шахматистом, что бы знать какая шахматная фигура самая удивительная, конечно, это конь! Не случайно выражение "ход конём" стало крылатым и прочно вошло в наш быт. А один из самых остроумных гроссмейстеров, С.

Тараковер, прямо считал, что "Вся шахматная партия - это один замаскированный ход конём".

Основное свойство коня, которое отличает его от других фигур, состоит в том, что он на каждом своем ходу меняет цвет поля, на котором стоит. Вот почему в заголовке этой главы он назван хамелеоном. Многие задачи о коне удается эффективно решить, если воспользоваться указанным свойством. Так, например, отвечая на вопрос: "Может ли конь с поля $a1$ добраться до $h8$, побывав на каждом поле доски ровно один раз?" - можно ответить с математической точки зрения - "нет", т.к. исходное поле $a1$ - черное, и, значит, на каждом нечетном ходу конь попадет на белое поле. Однако число 63 (именно на 63-м ходу конь прибывает в противоположный угол доски) нечетное, а поле $h8$ - черное. Есть еще одна легенда, в которой необходимо было разрезать доску на четыре одинаковые части (совпадающие при наложении) так, чтобы на каждой из них оказалось по коню.

Классической является задача о маршруте коня, проходящем через все поля доски по одному разу. Решением этой задачи занимались многие популярные математики, в том числе и великий Леонард Эйлер. Значительно труднее оказалась задача в подсчете всех маршрутов и, увы, она не решена до сих пор. При решении таких задач используют правило Варисдорфа: при обходе доски коня следует всякий раз ставить на поле, из которого он может сделать наименьшее число ходов на еще не пройденные им поля; если их несколько, то можно выбрать любое из них.

Ладья является прямолинейной фигурой и самой распространенной в комбинационных задачах на шахматной доске и, оказывается, большой класс комбинаторных задач, важных в прикладной математике, сводится к подсчету числа тех или иных расстановок ладей на шахматной доске. Например, нужно назначить n - рабочих на выполнение m - работ, причем каждая работа должна выполняться одним рабочим. Сколькими способами можно осуществить такое назначение? Возьмем в соответствии рабочим – горизонтали на шахматной доске, а работам ее вертикали. Если i -й рабочий назначается на j -ю работу, то полю соответствует пересечение этой вертикали и горизонтали, поставим туда ладью. В результате такой расстановки все вертикали и горизонтали будут содержать по одной ладье, которые не "угрожают" друг другу. "Угрожающие" задачи по расстановке – какое наибольшее число ладей можно расставить на доске так, чтобы каждая из них находилась под ударом не более одной из остальных?

Если конь самая хитрая шахматная фигура, ладья - прямолинейной, то ферзь самой сильной. Но сможет ли ферзь загнать короля из левого нижнего угла в правый верхний, т.е. на $d3$. Математический расчет показывает, что ферзь может загнать короля в любой угол доски $m \times n$ при условии $m \neq n$.

Задача о неприкосновенном короле была известна еще в прошлом веке: белый король находится на поле $c3$ и не имеет права двигаться (поэтому и неприкосновенный). Может ли ферзь с помощью своего неприкосновенного короля поставить мат одинокому черному королю? Многие шахматисты, гроссмейстеры полагали, что нельзя. А вот математики А. Брудно и И. Ландау на помощь привлекли ЭВМ и выяснили, что мат дается не позднее двадцать третьего хода при любом начальном положении белого ферзя и черного короля, но только при неприкосновенном короле на полях $c3$, $c6$, $f3$, $f6$.

Одной из самых знаменитых математических задач на шахматной доске, наряду с задачей о ходе коня, является задача о восьми ферзях, к которой привлекло внимание великого математика Карла Гаусса. Сколькими способами можно расставить на доске восемь ферзей, чтобы они не угрожали друг другу. Найти такое положение для мирных восьми ферзей не сложно, как и для ладей, вопрос стоит в числе способов. Доказано, что основной набор решений этой задачи содержит двенадцать способов. Попробуйте, отыщите их.

Задача о ферзях-часовых (какое наименьшее число ферзей можно расставить на доске, чтобы они держали под обстрелом все ее свободные поля) решается в общем случае очень сложно и здесь шахматы практически приходят на помощь и получаем не менее пяти ферзей.

Таким образом, мы видим, что у математики и шахмат много родственного. Решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математические упражнения. Среди многих крупных ученых, специалистов в области точных наук немало сильных шахматистов. Сопоставление математики и шахмат как сфер человеческой деятельности очень интересно.

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФЛОТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УЛЬТРАЗВУКА

Пикильняк А.В. аспирант

Моркун В.С. д.т.н., профессор

Криворожский национальный университет

Флотация является наиболее полной и универсальной операцией обогащения минерального сырья.

Флотационный процесс обогащения полезных ископаемых основан на избирательном прилипании частиц минералов к поверхности раздела двух фаз [1]. Пенная флотация – это процесс при котором гидрофобные частицы прилипают к вводимым в пульпу пузырькам воздуха или газа и поднимаются с ними кверху, образуя пену, а гидрофильные частицы остаются взвешенными в пульпе.

Динамика и результаты флотационного процесса зависят от многих факторов. К ним относятся: минеральный состав, характер вкрапленности и другие свойства полезного ископаемого, гранулометрическая характеристика твердой фазы, плотность и температура пульпы, состав воды, реагентный режим, конструкция флотационной машины и др. [2].

Для моделирования физических процессов, определяющих флотацию, необходимы точные данные о характеристиках газовой фазы, наиболее важными из которых являются концентрация и распределение газовых пузырьков по размерам. Эти параметры сильно зависят от различных эксплуатационных, технических и физико-химических факторов, воздействие которых следует учитывать при моделировании процесса флотации [3].

Эффективность процесса флотации напрямую связана с числом столкновений между частицами и пузырьками, которые зависят от соотношения их размеров. Размер пузырьков является одной из наиболее важных характеристик, влияющих на эффективность процесса пенной флотации. Тем не менее, контроль и управление этим параметром являются очень сложными задачами.

Для того, чтобы обеспечить оптимальные условия флотации, необходимо, чтобы распределение газовых пузырьков и частиц руды по крупности совпадали. В противном случае, если размеры пузырьков будут значительно больше размеров частиц, гидродинамические потоки вблизи поверхности пузырька будут уносить частицы и тем самым препятствовать их присоединению к пузырьку, пузырьки же значительно меньших размеров не смогут поднять гидрофобные частицы руды к поверхности пульпы.

Для интенсификации флотационного процесса предлагается метод использования комбинированного воздействия ультразвука: воздействие на реагенты и жидкую фазу пульпы, управление движением и размерами газовых пузырьков, анализ динамики частиц твердой фазой пульпы. Вследствие радиационного давления высокоэнергетического ультразвука в зоне его воздействия происходит перераспределение частиц измельченной руды по крупности. При постоянной скорости течения пульпы характеристики этого

перераспределения определяются интенсивностью ультразвукового поля, концентрацией и характеристиками твёрдой фазы пульпы. Такой подход позволяет определить параметры распределения частиц измельчённой руды по крупности [5].

Использование ультразвука в технологии флотации связано с рядом специфических явлений, сопровождающихся распространением ультразвуковых колебаний в жидких средах. Среди этих явлений особое место занимает кавитация. Она выражается в появлении в жидкости газовых пузырьков (полостей), в которых происходят ионизация молекул и атомов, повышение давления (до нескольких тысяч атмосфер) и температуры (на сотни градусов). Установлено, что газовые (кавитационные) пузырьки легче образуются на границе жидкого с твердым, энергично воздействуя на поверхность последнего [4].

Ультразвуковая обработка пульпы значительно повышает флотируемость минералов и позволяет сократить расход реагентов-собирателей. Обработка поверхностного слоя частиц руды ведет к появлению активных участков с некомпенсированными связями, что является одной из причин улучшения флотируемости обработанных ультразвуком минералов.

Предлагаемый метод управления процессом флотации позволяет более эффективно управлять фазовым составом пульпы, является более экологичным за счет уменьшения количества флотореагентов, а также энергоэффективным.

Литература:

1. Справочник по обогащению руд. Основные процессы/Под ред. О. С. Богданова, 2-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1983, с. 381..
2. В.А. Глембоцкий, В.И. Классен. Флотационные методы обогащения-М.:Недра-1981.-с. 238-250.
3. Sanja Miskovic. An investigation of the gas dispersion properties of mechanical flotation cells: an IN-SITU approach. - Blacksburg, Virginia, 2011
4. Черных С.И., Рыбакова О.И., Лебедева Н.М., Жирнова Т.И. К вопросу изучения влияния ультразвука, магнитных полей и электрического тока на флотацию золота // Цветные металлы, 2003, №6, с. 15.
5. Подгородецкий Н.С. Энергоэффективное адаптивное управление замкнутым циклом измельчения руды на базе гибридной нечеткой модели / Подгородецкий Н.С.: Автореф. дис. канд. техн. наук: спец. 05.13.07 «Автоматизация технологических процессов». – Кривой Рог, 2011.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АППАРАТОВ

Зайцев И.О., д.т.н. Смолий В.Н.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Обычное изложение материала без уточнения и привязки к специализации и будущей профессии студентов не будет способствовать глубокому и конструктивному усвоению материала, поэтому объяснение понятий фазочастотных, амплитудных и амплитудно - частотных характеристик следует проводить в контексте моделирования радиоэлектронных средств.

Данные наработки направлены для использования при изложении дисциплины «Основы автоматики и автоматизации производств» для студентов специальности 6.050902 - Радіоелектронні апарати.

Параметры качества системы регулирования оценивают после получения передаточной функции системы регулирования (или ее составляющих), исследования частотных характеристик и получения кривой переходного процесса. Для получения системы регулирования необходимо осуществить переход от конструирования,

компоновки и производства радиоэлектронных средств к параметрам качества систем регулирования.

Для системы регулирования, характеризуемой наличием девяти управляющих воздействий и одного выходного сигнала, была получена передаточная функция вида [1]

$$W(s) = \frac{\left(\begin{aligned} &4.1352583484502391287 \cdot 10^{-20} s^{17} - 10726322982305262739 \cdot s^{23} - 3.5973629016913296265 \cdot 10^{21} s^{28} + \dots \\ &+ 9.3801358057513444392 \cdot 10^{21} s^{29} + 1.0131781324880206573 \cdot 10^{22} s^{29} - 3.5956677316010891839 \cdot 10^{20} s^{18} + \dots \\ &+ 6.2502832070985768710 \cdot 10^{21} s^{21} - 88701092055023263467 \cdot s^{22} - 3.5316328343193962303 \cdot 10^{20} s^{15} + \dots \\ &+ 1.9179215524199818827 \cdot 10^{21} s^{12} - 2.1383429863829934846 \cdot 10^{20} s^{16} - 3.7132648093683767887 \cdot 10^{21} s^{10} + \dots \\ &+ 2.8117693018474744535 \cdot 10^{20} s^{24} - 2.6258532784778793091 \cdot 10^{20} s^{11} - 1.9472693644180272412 \cdot 10^{21} s^{13} + \dots \\ &+ 2.4526029334401526382 \cdot 10^{20} s^{27} + 2.1616292850904073848 \cdot 10^{20} s^{19} - 7.7716186572106937226 \cdot 10^{22} s^{31} + \dots \\ &+ 4.7130607339954578616 \cdot 10^{25} s^{32} + 1.7068845037462536422 \cdot 10^{22} s^{30} + 1.2007402016453532900 \cdot 10^{21} s^{14} + \dots \\ &+ 2.2591383792937768325 \cdot 10^{22} s^3 - 1.8240355483595301489 \cdot 10^{22} s^8 - 3.2023117927226065114 \cdot 10^{22} s^6 + \dots \\ &+ 3.3502457140626348853 \cdot 10^{22} s^5 - 2.9971639750928607799 \cdot 10^{22} s^4 - 1.3748212053277548936 \cdot 10^{22} s^2 + \dots \\ &+ 1.0274271442170809951 \cdot 10^{20} s^{21} - 6.8537146621853244215 \cdot 10^{20} s^{25} - 1.7825823375495884097 \cdot 10^{21} s^{21} + \dots \\ &- 1.212 \cdot 10^{19} + 6.2676054004791733209 \cdot 10^{20} s^{26} + 2.6287302892800526781 \cdot 10^{22} s^7 - 1.1540530698852295587 \cdot 10^{20} s^{20} \end{aligned} \right)}{\left(\begin{aligned} &4.99999993076540889989 \cdot 10^{70} s^{34} - 3.9574454470900824570 \cdot 10^{63} s^{33} + 6.5374828827744946839 \cdot 10^{58} s^{17} + \dots \\ &+ 1.6456655178103584233 \cdot 10^{59} s^{29} - 7.5063136594960985537 \cdot 10^{57} s^{23} - 7.3476484686984467968 \cdot 10^{58} s^{28} + \dots \\ &+ 5.1209415126636392366 \cdot 10^{56} s^{18} - 2.4361106849945503475 \cdot 10^{60} s^9 + 8.1919754206067011152 \cdot 10^{58} s^{11} + \dots \\ &+ 9.2687618683256588777 \cdot 10^{57} s^{22} + 1.8879163283968534525 \cdot 10^{59} s^{15} - 1.4431525881617597942 \cdot 10^{59} s^{16} + \dots \\ &+ 1.8668139440725594749 \cdot 10^{60} s^{10} + 5.4666400981454900320 \cdot 10^{59} s^{12} - 1.1727945003199420043 \cdot 10^{60} s^{11} + \dots \\ &+ 1.0865731238069401468 \cdot 10^{58} s^{24} - 1.0168935767937419618 \cdot 10^{59} s^{13} + 4.5225439999616549799 \cdot 10^{58} s^{27} + \dots \\ &+ 1.9448163680445233711 \cdot 10^{58} s^{19} - 3.2825999806376857580 \cdot 10^{58} s^{19} - 1.9674097334503143530 \cdot 10^{60} s^{31} + \dots \\ &+ 2.6895316987774153354 \cdot 10^{60} s^8 - 5.1016289379584267776 \cdot 10^{62} s^{32} - 4.4767231693521467652 \cdot 10^{59} s^{30} + \dots \\ &+ 1.9309550059321957306 \cdot 10^{60} s^{16} - 1.3086249353235986464 \cdot 10^{59} s^{14} - 6.9023870089351596684 \cdot 10^{57} s^3 + \dots \\ &+ 4.4418093638161550497 \cdot 10^{59} s^4 - 1.1602690423288760148 \cdot 10^{60} s^5 - 1.1448070048009274390 \cdot 10^{59} s^2 + \dots \\ &+ 3.5876186146472486903 \cdot 10^{58} s^{20} - 2.3156878951741488708 \cdot 10^{58} s^{21} - 1.4624703740243942457 \cdot 10^{58} s^{25} + \dots \\ &+ 9.5722824063916932463 \cdot 10^{57} s^{26} - 2.5116266451195036815 \cdot 10^{60} s^7 \end{aligned} \right)} \quad (1)$$

Исследуя полученную передаточную функцию, определяем ее частотные характеристики [2]. Амплитудная характеристика рассматриваемой системы управления приведена на рис.1, а. Действительная частотная характеристика имеет вид рис.1, б. Мнимая частотная характеристика рассматриваемой системы представлена на рис.1, в. Фазочастотная характеристика системы проиллюстрирована на рис.1, г.

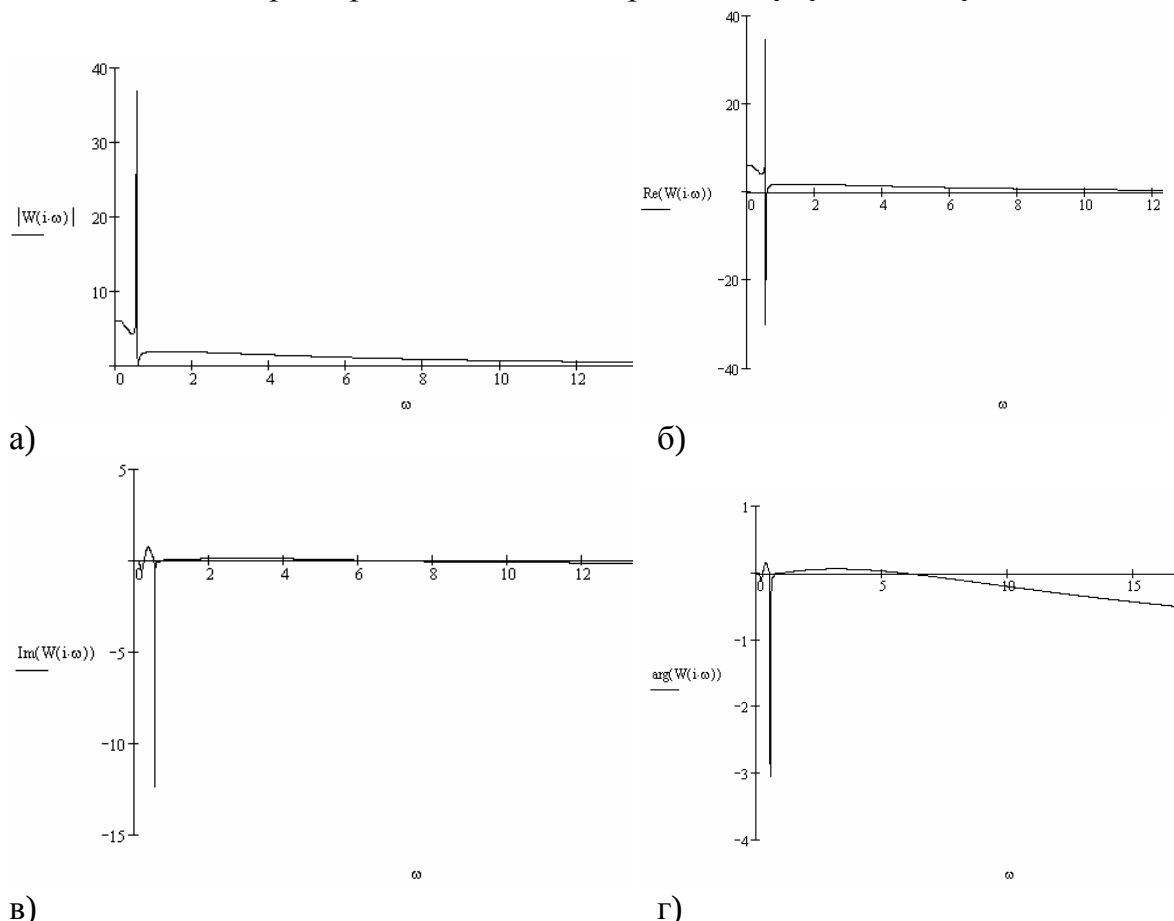


Рис. 1 Частотные характеристики исследуемой системы (без коррекции)

Анализируя полученные частотные характеристики, следует акцентировать внимание студентов на основных свойствах преобразования Лапласа и Z-преобразования, а также предположить вид кривой переходного процесса в соответствии с теоремами о начальном и конечном значениях оригинала и теореме о сдвиге в области вещественной переменной.

Литература

1. Смолий В.Н. Особенности концепции управления производством электронных аппаратов// Вісник СХУ ім. В. Даля. – 2010. - № 2 (144). - С. 128 - 133.
2. Vitaly Ulshin. Automated management by designer preparation of production of electronic vehicles/ Vitaly Ulshin, Victoria Smoliiy // ТЕКА Ком. Mot. I Energ. Roln. – 2011. - 11А. - Р. 276 – 281.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АППАРАТОВ

Корнийко Д.С.

д.т.н. Смолий В.М.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Для определения устойчивости и качественных характеристик автоматической системы регулирования применим принцип суперпозиции и, построив переходные процессы составляющих рассматриваемой системы, получим результирующую характеристику переходного процесса, приведенную на рис. 1, а [1].

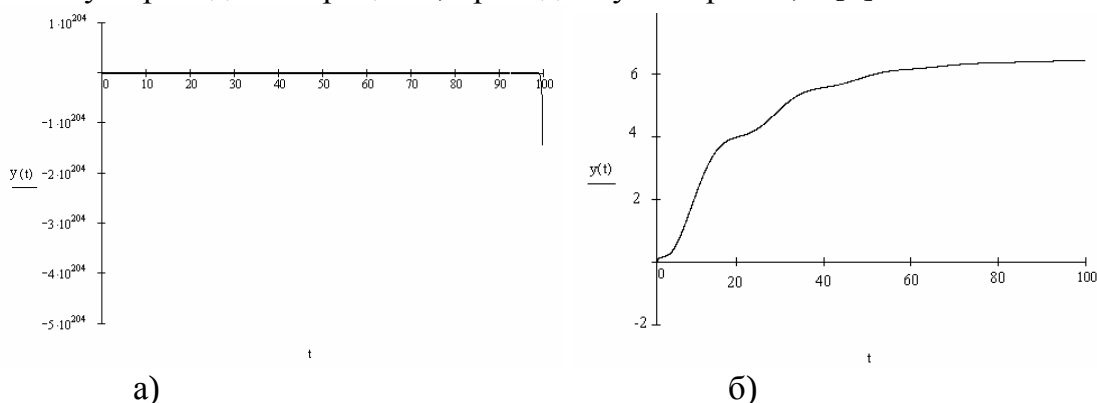


Рис. 1 Переходный процесс исследуемой системы

Полученную кривую (рис. 1, а) не обходимо корректировать

Обеспечивая устойчивость разрабатываемой автоматизированной системы, применим ПИД - регулятор, настройки которого определим исходя из фазочастотной характеристики исследуемой системы, которая приведена на рис. 2.

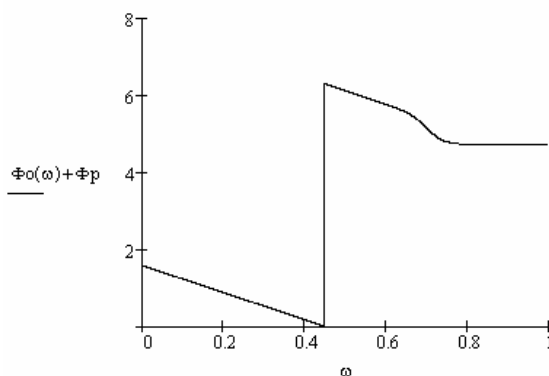


Рис. 2 Фазочастотная характеристика исследуемой системы

Исходя из рис. 2 определяем, что критическая частота равна $\omega_{кр} = 0.45$ рад/с, критический коэффициент усиления составляет $K_{кр} = 2.807 \times 10^{-8}$, поэтому оптимальные настройки ПИД - регулятора составляют $T_1 = 4.125 \times 10^8$, с, $T_2 = 2.938 \times 10^{-8}$, с, $K = 1.684 \times 10^{-8}$. Формируем передаточную функцию регулятора и корректируем общую передаточную функцию системы (кривая переходного процесса скорректированной системы приведена на рис.1, б).

Ограничиваясь рассмотрением области частот существенно меньших частоты квантования, организовывая следящую систему, получаем дискретную передаточную функцию, реализующую общую передаточную функцию системы, которая имеет вид:

$$W(z) = \left(\frac{(0.017 + 1.954 \cdot 10^{-4} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.434 - 5.668 \cdot 10^{-2} i/T}} + \frac{(0.017 - 1.954 \cdot 10^{-4} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.434 + 5.668 \cdot 10^{-2} i/T}} + \right. \\ + \frac{(0.015 + 4.475 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.419 - 0.155 i/T}} + \frac{(0.015 - 4.475 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.419 + 0.155 i/T}} + \\ + \frac{(0.013 + 7.801 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.380 - 0.242 i/T}} + \frac{(0.013 - 7.801 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.380 + 0.242 i/T}} + \\ + \frac{7.061 \cdot 10^{-4} \cdot z}{z - e^{-0.375 i/T}} + \frac{(0.01 + 0.01 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.323 - 0.316 i/T}} + \frac{(0.01 - 0.01 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.323 + 0.316 i/T}} + \\ + \frac{(7.803 \cdot 10^{-3} + 0.012 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.252 - 0.373 i/T}} + \frac{(7.803 \cdot 10^{-3} - 0.012 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.252 + 0.373 i/T}} - \\ - \frac{5.997 \cdot 10^{-13} \cdot z}{z - e^{-0.198 i/T}} + \frac{(5.09 \cdot 10^{-3} + 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.174 - 0.414 i/T}} + \frac{(5.09 \cdot 10^{-3} - 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-0.174 + 0.414 i/T}} + \\ + \frac{(2.44 \cdot 10^{-3} + 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-9.055 \cdot 10^{-2} - 0.437 i/T}} + \frac{(2.44 \cdot 10^{-3} - 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-9.055 \cdot 10^{-2} + 0.437 i/T}} + \\ + \frac{(-9.736 \cdot 10^{-5} + 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-6.190 \cdot 10^{-3} - 0.445 i/T}} + \frac{(-9.736 \cdot 10^{-5} - 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-6.190 \cdot 10^{-3} + 0.445 i/T}} + \\ + \frac{(-2.506 \cdot 10^{-3} + 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-7.683 \cdot 10^{-2} - 0.436 i/T}} + \frac{(-2.506 \cdot 10^{-3} - 0.013 \cdot i) \cdot z}{z - e^{-7.683 \cdot 10^{-2} + 0.436 i/T}} + \\ + \frac{(-4.773 \cdot 10^{-3} + 0.012 \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.156 - 0.414 i/T}} + \frac{(-4.773 \cdot 10^{-3} - 0.012 \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.156 + 0.414 i/T}} + \\ + \frac{(-6.877 \cdot 10^{-3} + 0.011 \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.230 - 0.377 i/T}} + \frac{(-6.877 \cdot 10^{-3} - 0.011 \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.230 + 0.377 i/T}} + \\ + \frac{(-8.771 \cdot 10^{-3} + 9.664 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.295 - 0.328 i/T}} + \frac{(-8.771 \cdot 10^{-3} - 9.664 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.295 + 0.328 i/T}} + \\ + \frac{(-0.01 + 7.892 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.350 - 0.267 i/T}} + \frac{(-0.01 - 7.892 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.350 + 0.267 i/T}} + \\ + \frac{(-0.012 + 5.842 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.394 - 0.198 i/T}} + \frac{(-0.012 - 5.842 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.394 + 0.198 i/T}} + \\ + \frac{(-0.013 + 3.587 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.423 - 0.121 i/T}} + \frac{(-0.013 - 3.587 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.423 + 0.121 i/T}} + \\ + \left. \frac{(-0.013 + 1.209 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.439 - 4.092 \cdot 10^{-2} i/T}} + \frac{(-0.013 - 1.209 \cdot 10^{-3} \cdot i) \cdot z}{z - e^{0.439 + 4.092 \cdot 10^{-2} i/T}} \right) \quad (1)$$

Полученная передаточная функция в терминах z-преобразования служит основой для построения структуры вычислительного блока, реализованного в виде следящей системы высокой точности и быстродействия, при агрегировании компонент системы конструирования и производства электронных аппаратов [2].

Литература

1. Смолий В.Н. Особенности концепции управления производством электронных аппаратов// Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2010. - № 2 (144). - С. 128 - 133.
2. Vitaly Ulshin. Automated management by designer preparation of production of electronic vehicles/ Vitaly Ulshin, Victoria Smolij // TEKA Kom. Mot. I Energ. Roln. – 2011. - 11A. - P. 276 – 281.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ С БОКОВЫМИ ОТРОСТКАМИ

Цыганенко А.Д. (магистр группы ОМД 08-1)

Жукова О.А. (аспирант кафедры ОМД)

Донбасская государственная машиностроительная академия

Холодная объемная штамповка выдавливанием преимущественно используется в металлообрабатывающих отраслях промышленности. При холодном выдавливании деталей обеспечивается высокая точность и хорошее качество поверхности, повышается надежность, износостойкость и долговечность деталей, значительно снижается трудоемкость их изготовления.

Процессы холодного выдавливания отличаются высокой эффективностью и многообразием возможных вариантов исполнения.

Поперечное боковое выдавливание является конкурентоспособным методом изготовления сплошных и полых асимметричных деталей с боковыми отростками разной конфигурации и сечения.

Особенностью поперечного выдавливания является также возможность активного управления течением металла посредством кинематических воздействий.

Кинематические варианты процесса бокового выдавливания можно классифицировать в зависимости от способов подачи металла из деформируемой части заготовки в приемную поперечную полость матрицы (рис. 1). Наиболее просто осуществление выдавливания отростков с односторонней подачей (способ а), когда одним подвижным пуансоном деформируется часть заготовки, расположенная выше поперечной полости. Варианты бокового выдавливания с двусторонней подачей (из обеих частей заготовки) могут быть осуществлены в неподвижной матрице или в матрице, перемещаемой в одном направлении с пуансоном со скоростью, меньшей скорости движения пуансона (схема б) и встречно движущимся пуансоном. Двустороннее выдавливание может быть реализовано и с последовательной (вначале с одной, потом с другой стороны от полости) подачей металла заготовки в полость матрицы (схема в).

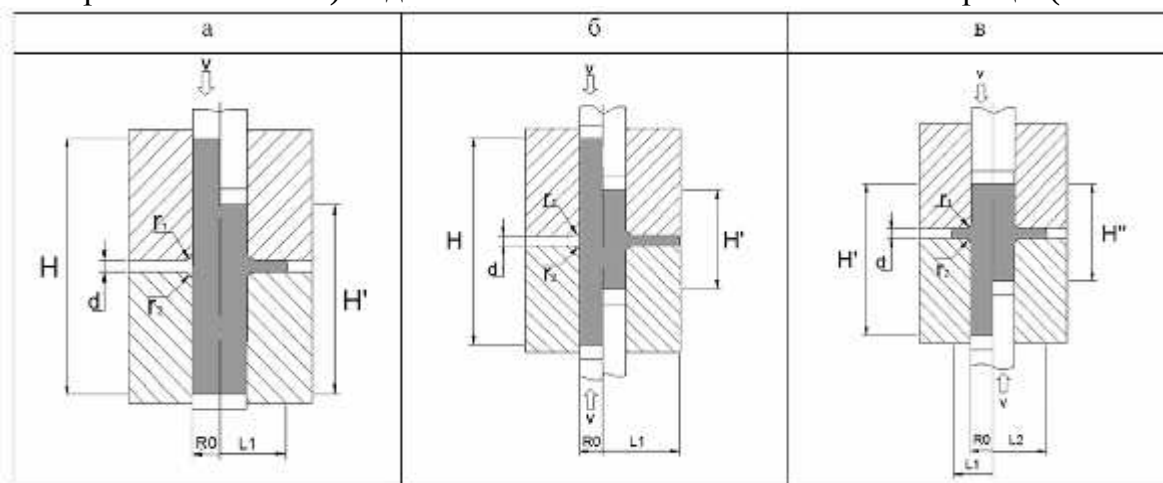


Рис. 1. Способы бокового выдавливания по различным кинематическим вариантам

Для исследования распределения степени деформации и качества получаемых деталей использовался программный пакет DEFORM 3D, который позволяет решить объемную задачу и позволяет оценивать физико-механическое состояние деформируемого металла в каждой точке очага деформации.

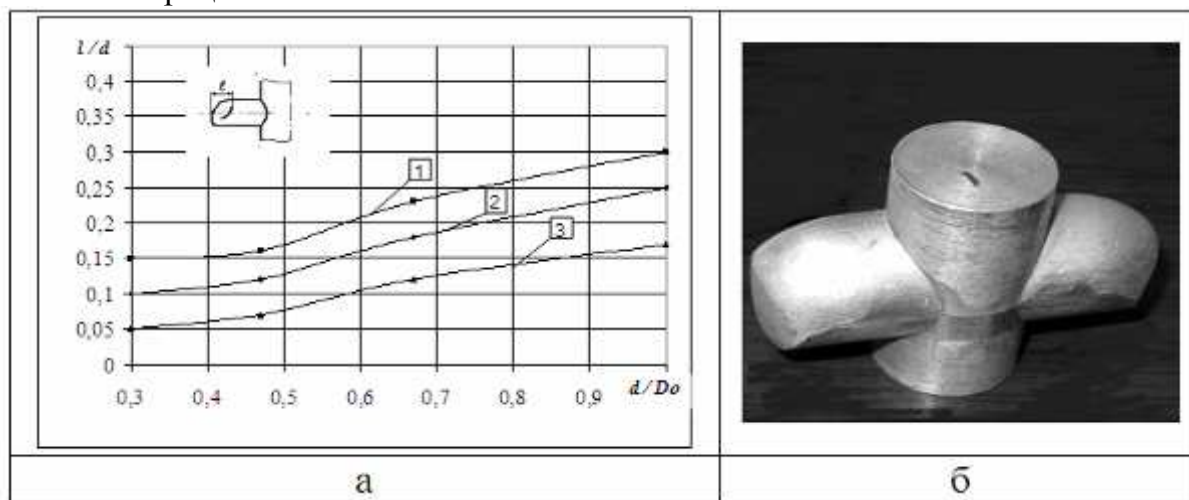
Для моделирования процесса бокового выдавливания методом конечных элементов использовали следующие исходные данные параметров механических свойств: материал

заготовки АД31 (кривая истинных напряжений для которого описывается уравнением $\sigma_s(\varepsilon) = 247\varepsilon^{0,14}$), предел текучести $\sigma_{0,2} = 140$ МПа, модуль Юнга $E = 78000$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu = 0,3$. Коэффициент трения между материалом заготовки и инструментом который равен $\mu = 0,05$ (закон Зибеля). Геометрические параметры процесса выбраны по рис.1: R_0 – радиус заготовки, h – высота приемной полости для выдавливаемого отростка, r_1 и r_2 – радиус закругления кромок инструмента, L – высота заготовки, L' и L'' – высота деталей, L_0 , L_1 и L_2 – длина отростка.

При выдавливании круглых отростков одним из наиболее существенных дефектов является дефект формы торца отростков – незаполнение полости штампа. Особенно существенно этот дефект проявляется при односторонней подаче и может быть значительно снижен при деформировании с двухсторонней подачей.

Искажение формы торцев круглых отростков (для размерной сетки) оценивали при помощи параметра l/d (рис.2).

Наименьшее искажение и наибольшая степень заполнения полости характерна для способа выдавливания с последовательной двусторонней подачей. Прямоугольные в сечении тонкие отростки имеют криволинейный торец, радиус скругления которого в 1,1 – 1,2 раза больше радиуса исходной заготовки. Исправить данный дефект можно созданием подпора в начальный момент выдавливания. На последующих этапах выдавливания выровненный торец не искажается.



а – искажение отростка при выдавливании
(1- односторонняя подача, 2- двусторонняя подача,
3- двусторонняя последовательная подача),
б – деталь, полученная в ходе эксперимента.

Рис. 2. Детали с отростками прямоугольного сечения:

Установлено, что наибольшую неравномерность деформирования характерна для способа бокового выдавливания с односторонней подачей, а наибольшую степень заполнения полости при боковом выдавливании позволяет достичь схема выдавливания с последовательной двусторонней подачей. Это позволяет рекомендовать схемы с двусторонней подачей металла в полость для изготовления деталей с отростками различной конфигурации. Сравнение параметров формоизменения при боковом выдавливании, полученные конечно-элементным моделированием и экспериментальным путем, показало их хорошее совпадение.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗА ЗМІНОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

Кунченко Д.Л. група ОХП-10д

Науковий керівник Архипов О.Г.

Технологічний інститут СХУ ім.В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

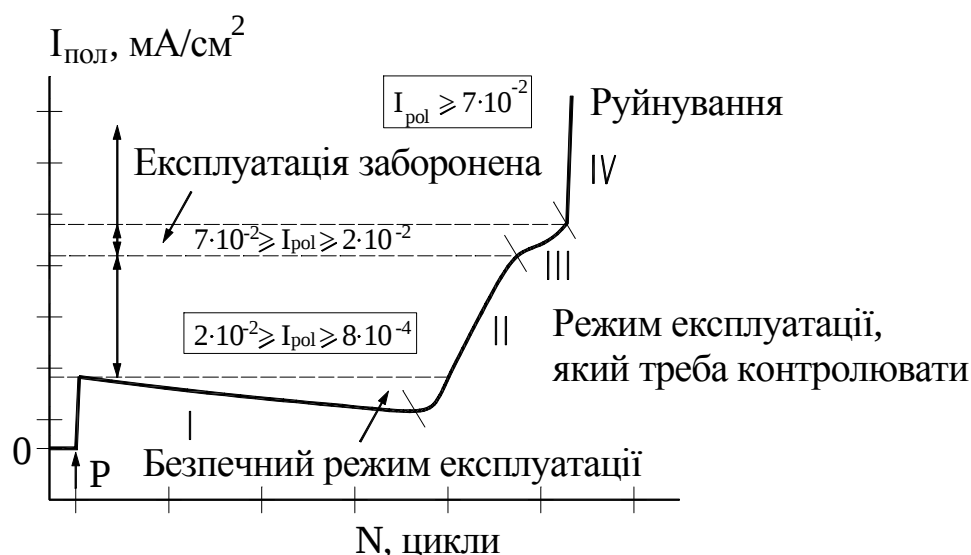
З розвитком промисловості, як в Україні, так і у світі, постає питання об'єктивної оцінки ступеня корозійно-механічних пошкоджень технологічного обладнання та прогнозу терміну його подальшої експлуатації.

Визначення залишкового ресурсу є надзвичайно важким завданням, бо треба врахувати велику кількість чинників, які істотно впливають на міцність та цілісність конструкції. До них можна віднести: навколишнє середовище, хімічний склад сталі, статичні і циклічні навантаження, температура, при якій експлуатується обладнання, тощо.

На основі проведених раніше дослідів, було встановлено, що конструкційні сталі обладнання, які перебували під дією агресивного середовища хімічних та нафтохімічних підприємств тривалий час, мають істотні структурні зміни. Це зумовило змінення механічних та електрохімічних характеристик деградованої сталі порівняно з вихідною сталлю.

Для врахування змін електрохімічних характеристик було розроблено електрохімічний метод визначення залишкового ресурсу. Основа методу полягає в тому, що можна стежити за зміною електрохімічних характеристик, які дозволяють визначити подальшу можливість експлуатації обладнання.

Дослідження показали, що можна побудувати на графіку електрохімічні криві, які відповідають певним етапам руйнування металевої конструкції технологічного обладнання. Характер електрохімічних кривих відповідає певним закономірностям для різних комбінацій сталь-середовище.



Суттєвою перевагою даного методу є те, що маючи графік електрохімічних кривих, можна з легкістю визначити залишковий ресурс металевих конструкцій за зміною електричного струму, ведучи моніторинг в режимі онлайн.

ПРОЦЕСИ СТАРІННЯ У НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЯХ

Безгубенко М.С., група ОХП-11д

Науковий керівник Н.І.Галабурда,

Технологічний інститут СХУ ім.В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

У науково-технічній літературі практично відсутні відомості про вплив експлуатаційних факторів на зміни механічних характеристик конструкційних матеріалів протягом тривалої експлуатації. До таких змін можуть бути віднесені:

- структурні зміни і деградація характеристик сталей від тривалої дії підвищених температур;
- утворення тріщин від сумісної дії статичних і циклічних навантажень;
- окрихчення матеріалу і зварних з'єднань внаслідок наводнення, а також дії статичних і циклічних навантажень;
- корозійно-механічні пошкодження внаслідок дії агресивного середовища;
- зміна структури матеріалу внаслідок дії механічного навантаження, агресивного середовища і температури.

Різні дослідники приділяють увагу різним сторонам деградації металу, тому співставляти результати достатньо важко. І навіть коли досліджується якийсь один напрямок, наприклад, механічні характеристики, у ролі «відповідальних» за старіння і деградацію часто виступають різні комплекти таких характеристик, що, безумовно, ускладнює порівняння результатів експериментів.

Кафедрою МІФ разом з лабораторією матеріалознавства ВАТ «Сєвєродонецький НДІХІММАШм» проводились роботи по визначенню механічних характеристик легованих сталей, що досить довго працювали в умовах агресивних середовищ. Середовищами були не тільки хімічні апарати і трубопроводи, а також і обладнання атомних станцій.

При дослідженні обладнання і трубопроводів, що експлуатуються тривалий час у таких середовищах, приходиться враховувати не тільки вплив значних механічних, статичних і циклічних навантажень і дію агресивного середовища і підвищених температур, а також значні розміри обладнання. До того ж, у випадку трубопроводів відбувається розшарування середовища, що транспортується, тобто різні ділянки трубопроводів знаходяться під впливом різних експлуатаційних умов як з точки зору механічних навантажень, так і розподілу температурного поля і агресивного середовища.

Для проведення досліджень були вирізані дві труби довжиною 6 і 10 м зі сталі 17Г1С, а також викинутий вибухом фрагмент трубопроводу. З названих труб і міст зварення були зроблені зразки. Також досліджувалась труба з цієї ж сталі, але іншої партії, котра не була в експлуатації.

На всіх зразках після механічних досліджень є на різних рівнях розшарування. Характер зламу зразків, які випробувались на ударну в'язкість, теж шаруватий, крихкий.

Наявність численних зон розшарування дає підстави для досліджень на вміст водню. Такі дослідження були проведені як для металу труби, що не була в експлуатації, так і для металу з аварійної труби. Вони показали, що вміст водню в металі труби після 15 років експлуатації приблизно у 3 рази вищий, ніж у металі труби, яка не була в експлуатації.

Крім того, аналіз розподілу сірки методом Баумана виявив, що основний метал труби в місцях розшарування має підвищену кількість сірки, що, можливо, пояснюється розкладом сірководню, який міститься в природному газі, в разі його проникнення в міста розшарування.

Поряд з механічними іспитами були проведені металографічні дослідження вирізаних темплетів. Для цього використовувався мікроскоп МІМ-8М до і після травлення металу 4%-м спиртовим розчином азотної кислоти. Для макротравлення застосовувався 10%-й

розчин азотної кислоти. Мікроструктура металу труби аналізувалась на ділянках, прилеглих до зони руйнування.

Структура металу, прилеглого до місця аварійного нагріву, є ферито-перлітною з номером зерна 9 і є типовою для металу, підданого відпалу. Але тут відмічається підвищена строкатість структури у межах 4-5 балів. Структура основного металу, що не був у зоні нагріву, є ферито-перлітною з номером зерна 10 і дрібніше, в окремих місцях відмічається структурна неоднорідність, яку можна класифікувати як сорбітну і бейнітну структури. Структурна неоднорідність металу відмічається в місцях стрічкового накопичення неметалевих включень, які сконцентровані у містах розшарування металу. Точніше сказати, що розшарування відбулось у місцях таких концентрацій. Тут же можна відмітити наявність окремих феритних полів і чисто феритні стрічки. Неметалеві включення представлені оксидами, сульфідами і силікатами.

Мікроструктура металу труби, яка не була в експлуатації, дрібнозерниста ферито-перлітна, номер зерна 10. Метал має значну кількість стрічкових сульфідних включень у межах 3-4 балів.

У кільцевих швах виявлені тріщини, котрі розростаються, в основному, від кореня шву в місцях непроварів або наплавлень. Ці тріщини, поєднуючись з розшаруваннями, створюють умови для інтенсивного руйнування основного металу в місцях розшарувань.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що за 15 років експлуатації в умовах циклічних механічних і термічних навантажень метал труби значно деградував.

Деградація металу проявила себе у значному зменшенні пластичності, численному розшаруванні основного металу внаслідок наводнення (рис. 3), яке відбулось внаслідок електрохімічної сірководневої корозії всередині газопроводу.

Можливий також розклад одного з компонентів природного газу з виділенням сажі і водню, при що може свідчити вміст відкладень на стінках труби (до 5,1% C). Вміст водню в експлуатованій трубі втричі більший, ніж у новій трубі. В структурі сталі після тривалої експлуатації відмічене певне подрібнення зерна.

Слід відмітити, що розвиток втомних тріщин відбувався в містах дефектів зварних швів і внаслідок циклічних навантажень розповсюджувався зонами розшарування основного металу.

Література:

1. Л.А.Ефименко, А.А.Ячинский, О.И.Нейфельд, Ю.Д.Шаповалов. «Влияние деформационного старения на изменение структуры и свойств металла трубопроводов из стали 17ГС». – «Химическое машиностроение», 2006, №4.

О ВЛИЯНИИ ДАВЛЕНИЯ В ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ НА СОСТАВ И КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ NaCl ПОСЛЕ ИХ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ

Захаров Р.И.; Клименко Я.А. гр. 5-ПП-34.

Пивоваров А.А. д.т.н., проф..

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

Актуальность научных исследований в области технологии процессов водоподготовки и водоочистки очевидна и неоспорима в связи с растущими потребностями в водных ресурсах. Большое внимание уделяется изучению плазмохимическому способу воздействия на водные растворы, в котором используется контактная неравновесная низкотемпературная плазма (КНП) [1]. Плазменный разряд генерируется между электродом, находящимся в газовой фазе, и поверхностью жидкости, в объеме которой расположен второй электрод. В процессе такого разряда генерируются большое число различных химически активных частиц – атомов, радикалов, ионов,

протонов и электронов, которые вызывают значительное ускорение химических превращений, как молекул воды, так и других компонентов раствора. Очевидно, что варьированием составов жидких фаз возможно в определенной мере управлять маршрутами протекания таких химических превращений. Например, при введении в растворы хлорид-ионов возможно ожидать, что в процессе их плазмохимического окисления в растворе будут накапливаться ионы гипохлоритов, хлоритов и даже хлоратов.

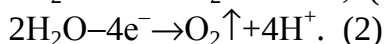
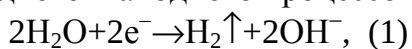
Как известно, кислородные соединения хлора отличаются относительно высокой окислительной способностью, поэтому образуемые в «активированных» плазмой водных растворах NaCl смеси окислителей возможно использовать в качестве отбеливающих, обеззараживающих и дезинфицирующих растворов. Эффективность применения хлоритов для отбеливания подтверждают многочисленные литературные данные [2]. Установлено, что хлориты по сравнению с гипохлоритами значительно меньше разрушают волокна натуральных тканей. Исследования по воздействию хлоритов на целлюлозу и древесину показали, что их применение позволяет достичь более высоких степеней белизны целлюлозных материалов [3]. Поэтому представляет научный и практический интерес определить оптимальные технологические условия получения таких растворов.

Целью настоящей работы является изучение влияния давления в плазмохимическом реакторе на состав и кислотные свойства растворов хлорида натрия, подвергнутых действию контактной неравновесной низкотемпературной плазмы тлеющего разряда. Полученные данные использованы для определения оптимальных технологических параметров плазменной обработки водных растворов хлорида натрия, с целью получения конечного продукта, отвечающего санитарно-гигиеническим требованиям. Также приведены данные о возможности использования плазмохимически «активированных» растворов хлорида натрия в процессе отбеливания хлопчатобумажной ткани.

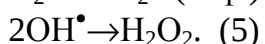
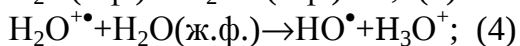
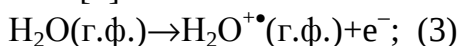
С целью выяснения закономерностей влияния давления в плазмохимическом реакторе на состав и свойства растворов хлорида натрия были получены образцы растворов, обработанных плазменным разрядом при различном давлении, но постоянной силе тока в цепи. Установлено, что в процессе воздействия КНП изменяются кислотность и окислительно-восстановительные потенциалы растворов.

Проведенные исследования при давлениях в реакторе (10–50 кПа) показали, что кислотности растворов NaCl после обработки КНП быстро уменьшаются, и при более высоком давлении достигают значений 2–3 ед. pH уже через 10 мин (рис. 1) и скорость снижения pH зависит от величины давления: чем выше давление в реакторе, тем быстрее увеличивается кислотность раствора.

С точки зрения классических представлений об электролизе изменение pH растворов при пропускании через них электрического тока объясняется совокупным действием катодного и анодного процессов:



Очевидно, что выход по току обеих полуреакций различен и должен зависеть от давления в реакторе, так как продуктами реакций являются газы – кислород и водород. Изменение кислотности растворов в плазмохимическом реакторе также может быть вызвано процессом накопления в растворе пероксида водорода, образование которого из ионизированных в газовой фазе молекул воды и OH-радикалов протекает с отщеплением протонов [4]:



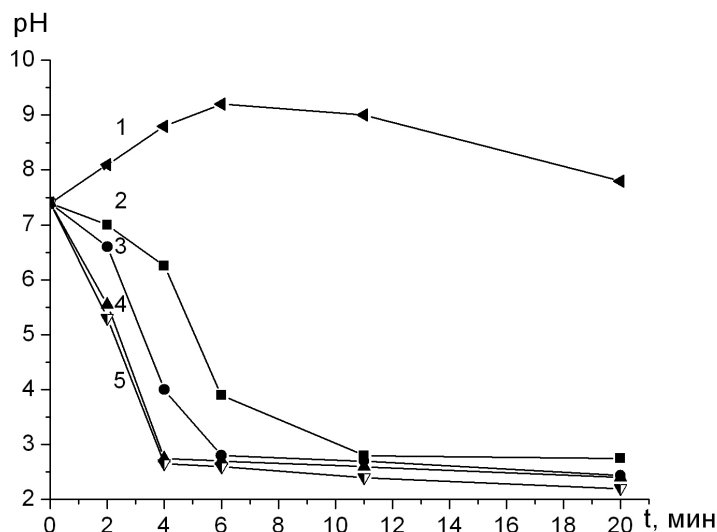


Рис. 1. Динамика изменения pH растворов хлорида натрия с концентрацией 3 г/л в процессе их обработки КНП при силе тока в цепи 140 мА и давлении в плазмохимическом реакторе 10 (1), 20 (2), 30 (3), 40 (4) и 50 (5) кПа

Очевидно, что чем выше концентрация пероксида водорода, тем больше образуется ионов водорода и тем кислее получаются растворы. Это предположение хорошо подтверждается экспериментальными данными по определению содержания пероксида водорода. После обработки плазменным разрядом в модельном плазмохимическом реакторе раствора NaCl с концентрацией 3,0 г/л в течение 6 мин содержание H_2O_2 составило 40 мг/л при давлении 20 кПа и 70 мг/л при давлении 50 кПа. Более детальные данные представлены на рис. 2, в котором представлены результаты исследования динамики накопления окислителей в растворах хлорида натрия в процессе их обработки КНП при силе тока в цепи 140 мА и давлении в плазмохимическом реакторе 20 и 45 кПа.

При проведении экспериментов часть растворов подщелачивали добавлением гидроксида натрия с целью предотвращения возможных потерь продуктов окисления хлорид-ионов в процессе вакуумирования растворов. Как известно [3], хлорид-ионы под действием КНП могут окисляться до хлора, гипохлорит- или хлорит-ионов. Устойчивость этих соединений в сильной степени зависит от кислотности растворов. В кислых средах ионные формы кислородных соединений хлора(+1,+3) переходят в молекулярные (HClO и HClO_2), что делает их более лабильными для испарения. Также следует учесть, что в кислых растворах HClO и HClO_2 относительно быстро диспропорционируют с образованием хлора и его оксида. Поэтому исследования проводили при pH 10–11, поскольку ионные формы окислителей менее подвержены испарению и значительно более устойчивы.

Согласно данным рис. 2, количество генерируемых окислителей, при прочих равных условиях, существенно зависит от давления в плазмохимическом реакторе: при давлении 45 кПа содержание окислителей в растворе после 20-ти минутной обработки плазмой примерно в 1,5 раза больше, чем при давлении 20 кПа. Математическая обработка полученных данных показала, что они не подчиняются кинетическим уравнениями ни первого, ни второго порядка, что обусловлено, по-видимому, многостадийностью процессов окисления воды и хлорид-ионов. Построение кинетической модели исследуемых процессов требует проведения более подробных исследований с детальной расшифровкой составов растворов по каждому реагенту.

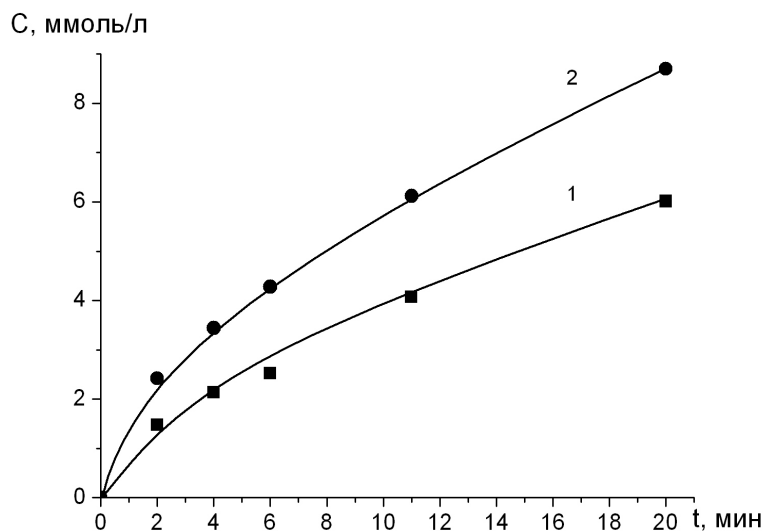


Рис. 2. Залежності загальних концентрацій окислювачів в розчинах хлориду натрію з початковою концентрацією 3,0 г/л і рН 10–11 від часу їх обробки КНП при силі току 140 мА і тиску в реакторі 20 (1) і 45 (2) кПа

Таким образом, проведенные исследования однозначно показывают, что давление в газожидкостном реакторе в процессе плазменного воздействия на растворы хлорида натрия является значимым фактором, влияющим на главные показатели целевого продукта, а именно, на концентрацию окислителей и кислотность раствора. По нашему мнению, эти закономерности можно объяснить на основании рассмотрения процессов ионизации молекул газовой фазы и их реакций в жидкой фазе. Согласно уравнениям (3)–(5), чем выше давление в реакторе, тем выше должна быть концентрация ионизированных молекул в газовой фазе и, соответственно, выше их доля в растворе. Очевидно, что с увеличением концентрации радикальных частиц на границе раздела раствор–газ и приповерхностном слое раствора возрастает вероятность реакций синтеза пероксида водорода, а также и окисления хлорид-ионов. Этот вывод хорошо подтверждается полученными экспериментальными данными. Также нами экспериментально подтверждена возможность практического применения плазмохимически «активированных» растворов хлорида натрия на примере отбеливания ткани.

Литература

1. А. Г. Захаров, А. И. Максимов, Ю. В. Титова. Физико-химические свойства плазменно-растворных систем и возможности их технологических применений. // *Успехи химии*. – 2007. – Т. 76. – № 3. – С. 260-278.
2. Туманова Т.А. Физико-химические основы отбелики целлюлозы. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 216 с
3. Serafimoff Serafim. Saures Bleichen coner durch Urin vergelbten weisen Wolle mit Natriumchlorit bei pH 2,5 // *Melliond. Textilber. Part A* 8. – 1972. – В.53. – № 2. – Р.200
4. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. – Днепропетровск: Грек, 2006. – 225 с.

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ КАК ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ИНГИБИТОРЫ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ

Бояркин А.А., гр. ЛН-11

Пилипенко Т.Н., доцент, к.т.н.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Известно [1, 2], что среди органических типов соединений наиболее широкое применение в качестве ингибиторов кислотной коррозии железа и сталей в растворах неокислительных кислот находят алифатические, ароматические, гетероциклические амины, многие из которых составляют основу наиболее эффективных промышленных ингибиторов кислотной коррозии металлов.

Целью настоящей работы является исследование защитного действия азотсодержащих органических соединений, которые могут быть рекомендованы для применения их в качестве высокоэффективных, экологически безопасных ингибиторов кислотной коррозии металлов.

Проведенными исследованиями установлено, что азотсодержащие органические соединения, условно обозначенные, БПС-1 и БПС-2 проявляют высокий ингибирующий эффект при коррозии стали 20, стали 40Х, а также такого активного металла как цинк в растворах серной кислоты (табл.). Эффективность защитного действия этих соединений оценена величинами коэффициентов торможения коррозии (γ) и степеней защиты от коррозии (Z) [2], которые рассчитаны по формулам:

$$\gamma = \frac{K_m}{K'_m}, \quad Z = \frac{K_m - K'_m}{K_m} \cdot 100 \%$$

где K_m и K'_m – скорость коррозии металла, соответственно, без ингибитора и в его присутствии.

Таблица

Защитные свойства БПС-1 и БПС-2 концентрацией 1 г/л при коррозии металлов в растворах серной кислоты при температуре 20⁰С

Металл	Среда	γ	Z , %
Сталь 20	30% H ₂ SO ₄ + БПС-1	48	97,9
Сталь 40Х	30% H ₂ SO ₄ + БПС-1	135	99,3
Цинк	5% H ₂ SO ₄ + БПС-1	40	97,5
Сталь 20	30% H ₂ SO ₄ + БПС-2	45	97,8

Соединения БПС-1 и БПС-2 подавляют также и коррозию стали 20 в сероводородсодержащих средах. Так, проведенные исследования показали, что при наличии в 30% H₂SO₄, содержащей 0,4 г/л H₂S, соединений БПС-1 или БПС-2 происходит снижение скорости коррозии стали при 20⁰С в 80-150 раз.

Экологическими испытаниями установлено, что исследуемые азотсодержащие соединения не только удобны в применении, но и являются экологически безопасными веществами. Ингибированные ими сернокислотные растворы относятся к IV классу опасности.

Таким образом, показана целесообразность и перспективность практического использования соединений БПС-1 и БПС-2 в качестве высокоэффективных ($Z = 97,5 - 99,3\%$), экологически безопасных ингибиторов кислотной коррозии металлов.

Литература.

1. Кузнецов Ю.И. // Успехи химии. – 2004. – Т. 73, № 1. – С. 79 – 93.
2. Антропов Л.И., Макушин Е.М., Панасенко В.Ф. Ингибиторы коррозии металлов. – К.: Техніка. – 1981. – 183 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗА ЗМІНОЮ ПОТЕНЦІАЛУ

Рябухін О.В., група ОХП-10д

Науковий керівник Архипов О.Г.

Технологічний інститут СХУ ім.В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

У наш час дуже широко використовуються трубопроводи для транспортування різної речовини на великі та малі відстані. Всі трубопроводи мають металічне походження, тому вони піддаються корозії, механічним дефектам, плину часу, а також на них діє різна речовина, яка транспортується ними. Для визначення оцінки залишкового ступеня небезпеки пошкодження трубопроводів, та їх працездатність існує декілька методів. Основні три з них це:

- «Брітіш Газ»
- «критерій В31G»
- «метод Ритженса»

Недоліками цих методів є те, що вони потребують професійну обробку даних, та не є універсальними при різноманітних пошкодженнях, тобто не включають в себе розрахунки всіх відомих пошкоджень.

Суттєвою відмінністю і перевагою цього методу є те, що зберігається закономірність, залежність потенціалу від часу, яка допомагає спрогнозувати розрив, або витік (Рис.1).

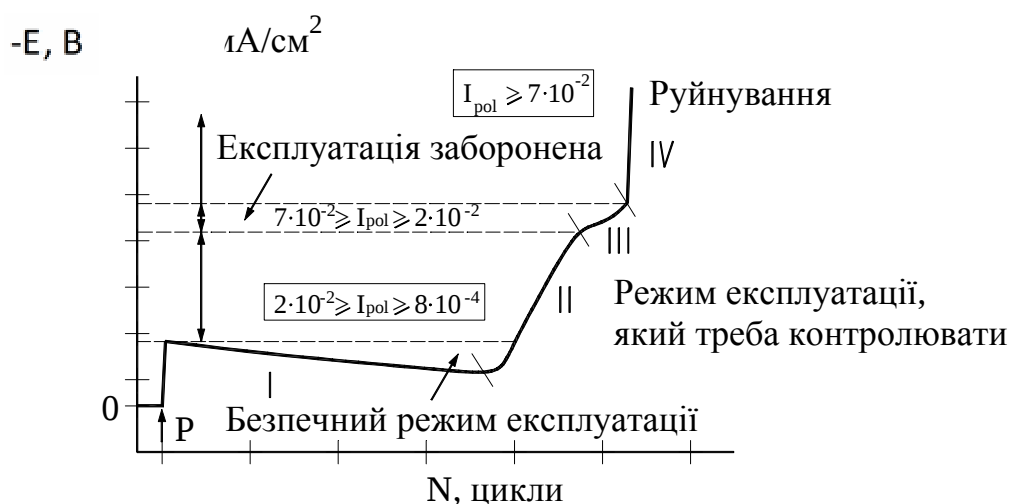


Рис.1. залежність потенціалу від циклу сталі 08X18H10T

Запропонований метод надає можливість оцінювати корозійний стан трубопроводів без фізичних втручань у досліджувану систему.

Технічний стан обладнання визначається на основі вимірювання потенціалу, надає можливість з певною точністю визначати залишковий ресурс конструкцій за допомогою постійного моніторингу.

Переваги методу:

- безпека в експлуатації;
- безперервний автоматичний контроль;
- низька собівартість у використанні;
- не потребує підготовки висококваліфікованих фахівців;
- висока точність вимірювання при обстеженні;

- застосування на виробництві та в лабораторних умовах.

Суттєвою відмінністю і перевагою цього методу є те, що контроль за зміною потенціалу в часі, надає можливість прогнозування залишкового ресурсу роботи обладнання.

Література

1. Архипов О.Г. дисертація Наукові основи моніторингу і прогнозування залишкового ресурсу обладнання хімічної та нафтопереробної промисловості 2011 – розділ 7.
2. Киченко С.Б. Метод оценки степени опасности локальных дефектов трубопроводов: Безопасность труда в промышленности № 6 2001г.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛІ ASTM A333 Grade 6 ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В УМОВАХ ТРАНСПОРТУВАННЯ РІДКОГО АМІАКУ

Близнюк Д.Т. ст. гр. ОХП-29Д

науковий керівник: д. т. н., доцент Архипов О.Г.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Старіння і деградація сталей є небезпечний і незворотній процес, що триває безперервно з початку експлуатації обладнання і апаратури. Особливо цим негативним процесам піддані частини обладнання, що працюють за значних механічних навантажень в агресивному середовищі. На поточний момент дискусійним є питання вибору характеристик і показників, що спроможні адекватно оцінювати ступінь старіння і деградації сталі. Таке оцінювання можливе певними механічними характеристиками, аналізом структурних перетворень, що відбуваються в сталі і електрохімічними показниками.

Актуальною проблемою хімічних та нафтопереробних виробництв є вичерпання запланованого ресурсу обладнання. Поняття ресурсу обладнання взаємопов'язано з такою характеристикою як надійність. Надійність обладнання, що працює в корозійному середовищі забезпечується правильним вибором відповідних конструкційних матеріалів і контролем швидкості корозії при експлуатації обладнання, врахування змін механічних характеристик протягом експлуатації. В нафтопереробній і хімічній галузях виробництва надійність значною мірою залежить від корозійної активності технологічних середовищ і обумовлена процесами корозійно-втомного руйнування [1]. Крім середовища на ресурс впливають статичні і циклічні навантаження, яким піддається обладнання протягом запланованого часу, хімічний склад сталі, термічна і механічна обробка, температура експлуатації обладнання та ступінь деградації сталей [2, 3]. Внаслідок того, що більшість обладнання і трубопроводів вже наближаються до вичерпання ресурсу або відпрацювали запланований термін, це створює умови для аварійних ситуацій. Тому важливою задачею є визначення тенденцій змін механічних і інших характеристик експлуатованих сталей і на основі отриманих результатів прогнозувати залишковий ресурс обладнання. Для конструкційних матеріалів найбільш важливими є механічні характеристики, бо саме вони визначають можливості і умови подальшого використання певного обладнання.

Об'єктом досліджень була вибрана оццаннолегована сталь марки ASTM A333 Grade 6, з якої були виготовлені труби аміакопроводу Тольяті – Горлівка – Одеса, які відпрацювали за середньої робочої температури від 0 °С до +21,5 °С близько 262800 годин (30 років) в умовах транспортування рідкого аміаку.

Сталь ASTM A333 Grade 6 є конструкційною низькотемпературною оццаннолегованою сталлю, яка використовується для виготовлення трубопроводів, що працюють при низьких температурах.

За хімічним складом досліджувана сталь близька до вітчизняної сталі марки 20Г. Структура металу дрібнозерниста, що характерно для прокату низьковуглецевих сталей зі строкато витягнутою феритною і перлітною складовою та строкато витягнутими сульфідними включеннями (2–3 бал за ГОСТ 1778-82), переважно зконцентрованими по феритним стрічкам.

Отримані дані підтверджують результати робіт інших дослідників [4, 5, 6] про тенденцію конструкційних матеріалів обладнання, що працює в умовах дії агресивного середовища до зміцнення протягом тривалої експлуатації.

Підтверджена висока чутливість умовної границі текучості $\sigma_{0,2}$ до деградації конструкційних сталей [7].

Доведено раціональність використання комплексного показника $\sigma_{0,2}/\sigma_b$ для оцінювання ступеня деградації сталей.

Установлені функціональні залежності змін в часі умовної границі текучості $\sigma_{0,2}$ і комплексного показника $\sigma_{0,2}/\sigma_b$.

Металографічні дослідження дозволяють зробити висновок, що метал труби при відповідній до норми ферито-перлітній структурі підлягав нерівномірній корозії глибиною до 0,2 мм, але за час експлуатації розпочалось утворення пористості і розклад сульфідних включень внаслідок наводнювання сталі.

В цілому результати проведеної роботи можуть бути корисними для оцінювання ступеня деградації металу обладнання і як наслідок прогнозування залишкового ресурсу.

Використана література

1. Похмурський В. І. Корозійна втома металів і сплавів / В. І. Похмурський, М. С. Хома. – Львів : Сполом, 2008. – 301 с.
2. Дослідження процесу старіння сталі 09Г2С / О. Г. Архипов, В. А. Борисенко, М. С. Хома [та ін.] // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2007. - №11, ч.2. – С. 24-30.
3. Оцінка деградації сталей обладнання нафтопереробних і хімічних виробництв / О. Г. Архипов, О. В. Зінченко, Д. О. Ковальов [та ін.] // Металеві конструкції. – 2009. – Т.15, №2. – С. 117-122.
4. Бугай Н. В. Работоспособность и долговечность металла энергетического оборудования / Бугай Н. В., Березина Т. Г., Трунин Н. И. – М. : Энергоиздат, 1994. – 214 с.
5. Горынин Н. В. Старение материалов оборудования атомных электростанций после проектного ресурса / Н. В. Горынин, Б. Т. Тимофеев // Фіз.- хім. механіка матеріалів. – 2006. - № 2. – С. 13 – 27.
6. Никифорчин Г. М. Аномальний прояв високотемпературної деградації металу шву зварного з'єднання оцаднолегованої сталі / Г. М. Никифорчин, О. З. Студент, А. Д. Марков // Фіз. – хім. механіка матеріалів. – 2007. - № 1. – С. 73 – 80.
7. Кеннеди А. Д. Ползучесть и усталость в металлах / Кеннеди А. Д. - М. : Металлургия, 1965. -311 с.
8. Дослідження змін механічних характеристик сталі ASTM A333 Grade 6 після тривалої експлуатації / О. Г. Архипов, Д. Т. Близнюк [та ін.] // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднп. гос. акад. стр-ва и архитектуры. – 2012. - Вып. 64. - С. 257-261.

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ МАСТИЛА ДЛЯ ГАРЯЧОГО ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТИСКОМ

Черемисінова А.О., Стеба В.К

Науковий керівник д.т.н., професор Сорока П.Г.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м.Дніпропетровськ

Відома велика кількість технологічних мастил на основі графіту, натрію хлориду, восків і технологічних мастил, до складу яких входять полімерні фосфати лужних металів. В наш час в Україні та країнах СНД на трубопрокатних агрегатах з автомат-станами використовують технологічні мастила на основі технічного хлориду натрію. Однак їх застосування не забезпечує необхідну стійкість прокатного інструменту, призводить до одержання труб з низькою якістю внутрішньої поверхні та сприяє корозійному ураженню цієї поверхні.

Як основу для технологічних мастил розглядали полімерні фосфати лужних металів, яким притаманна низка унікальних властивостей, що характерні тільки для таких сполук: здатність переходити в розплавлений стан в області температур (800–1200°C); зберігати термостабільність в розплавленому стані в області температур гарячої деформації; в розплавленому стані надійно змочувати металеву поверхню та забезпечувати добру адгезію в системі металева поверхня–розплав полімерних фосфатів; здатність у розплавленому стані розчиняти оксиди металів, що вказує на можливість формування на внутрішній поверхні, в процесі гарячої деформації, шару захисного фосфатного покриття. Всі ці властивості роблять полімерні фосфати лужних металів перспективною складовою технологічних мастил для процесів гарячого оброблення металів тиском.

Шляхом виконання термодинамічних розрахунків встановлено, що з натрію ортофосфату однозаміщеного можна одержати продукти на основі піро- і метафосфатів натрію та визначено вплив температури, тиску та природи газового середовища на рівноважний склад полімерних фосфатів.

Досліджено кінетику термічної дегідратації кристалогідрату натрію ортофосфату однозаміщеного в ізотермічних та неізотермічних умовах, запропоновано схему хімічного перебігу процесу. Розраховані кінетичні параметри кожної стадії процесу. Розроблено математичну модель процесу. Отримано розподіл концентрацій полімерних фосфатів у часі.

Встановлено вплив неорганічних добавок на технологічні та споживчі властивості полімерних фосфатів.

Визначено дисперсний склад розроблених технологічних мастил і встановлено, що за розподілом частинок за розмірами вони відносяться до монодисперсної системи з мінімальним розміром частинок 0,715 мкм, максимальним – 7,15 мкм та найбільш вірогідним 2,86 мкм.

Проведені промислові випробування розроблених технологічних мастил. Ефективність фосфатних мастил вивчали в умовах ВАТ «ІНТЕРПАЙП Нижньодніпровський трубопрокатний завод» на промисловому трубопрокатному агрегаті ТПА-140.

В результаті промислових випробувань було здійснено порівняльний аналіз якості продукції, одержаної з використанням NaCl та розроблених технологічних мастил ВТС. Використання розроблених технологічних мастил ВТС-1 і ВТС-5 забезпечує процес дезоксидації внутрішньої поверхні труби, що протікає з розм'якшенням вторинної окалини і утворенням змішаних фосфатів натрію-заліза, які плавляться конгруентно та мають задовільні антифрикційні властивості, що підтверджується мінімальним зношуванням оправок, на відміну від NaCl.

Для оцінювання надійності антикорозійного захисного покриття внутрішньої поверхні труб, були виконані корозійні випробування труб, прокатаних з використанням мастил ВТС та NaCl. Атмосферні випробування проводились за ГОСТ 9.028-74. Перші точкові сліди корозії на трубах зі сталі 20 з розробленим мастилом з'являлися через 30 діб, а з NaCl через 7 діб. При цьому, через 30 діб площа корозійного ураження труб прокатаних з ВТС складає 2%, та 74% у труб, прокатаних з NaCl, а через 60 діб – 3,5% та 100% відповідно.

В ході лабораторних випробувань, виконаних згідно з ГОСТ 9.905-82, визначали корозійну дію насиченої пари і емульсії, які використовувались для гідровипробувань, на якість внутрішньої поверхні труб.

Виконані лабораторні випробування зразків, які вирізані з труб, прокатаних із застосуванням фосфатних мастил (ВТС-5, ВТС-1) і NaCl показали, що на зразках, прокатаних із застосуванням ВТС, перші осередки корозійного ураження з'являлися на їх внутрішній поверхні після 15-х циклів випробувань.

Корозійні випробування зразків, відібраних з труб, прокатаних з NaCl, підтвердили повну відсутність антикорозійного захисту їх внутрішньої поверхні – після 2-х циклів випробувань на 70-80% площі поверхні кожного із зразків виявлені осередки корозійного ураження.

Результати корозійних випробувань підтверджують мікрофотографії поверхні зразків труб, прокатаних з використанням NaCl і ВТС (рис. 1).

Поверхня труби, прокатої з мастилом ВТС після корозійних випробувань залишалась гладкою і не пошкодженою, без сторонніх включень, а після використання NaCl, як технологічного мастила, поверхня повністю уражена корозією (рис. 1).

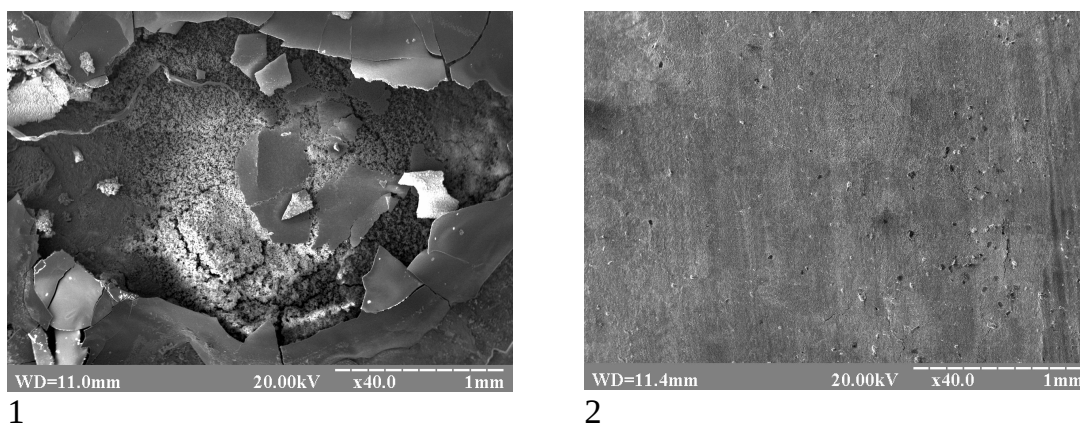


Рис. 1. Мікрофотографії поверхні зразків труб, прокатаних з використанням NaCl і ВТС:
1- NaCl; 2 – ВТС.

Встановлено, що мастила ВТС забезпечують захист внутрішньої поверхні труб від корозійного ураження, мають добрі антифрикційні властивості та підвищують стійкість прокатного інструменту.

Фосфатні мастила ВТС-1 і ВТС-5 забезпечують гарантовану якість продукції та екологічну безпеку при їх використанні.

Розраховано матеріальний та енергетичний баланси процесу одержання розроблених технологічних мастил на основі полімерних фосфатів, модифікованих неорганічними добавками. Встановлено, що для одержання 1 т розроблених технологічних мастил ВТС необхідно 1010 кг термічної фосфорної кислоти (H_3PO_4 (85%)), 465 кг кальцинованої соди

(Na_2CO_3) та 100 кг неорганічних добавок. При цьому питомі енерговитрати на одержання 1 т розроблених технологічних мастил складають 1535,65 кВт·год/т.

ОТХОДЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ

Т.В. Гриднева, Д.В. Гура, А.А. Белая

Научный руководитель д.т.н., профессор П.И. Сорока

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

На сегодняшний день в Украине остро стоит проблема утилизации твердых отходов, в частности, сельскохозяйственного производства. Ежегодно, в Украине собирают около 150 тыс. тонн риса, в процессе обработки которого образуется порядка 30 тыс. тонн рисовой шелухи (РШ), утилизация которой представляет собой серьезную проблему для рисосеющих районов.

Одним из перспективных направлений, в технологии получения кремнийсодержащих соединений многоцелевого назначения с заданными физико-химическими свойствами, является использование в качестве исходного сырья крупнотоннажных отходов рисового производства – РШ [1].

Технологические параметры процесса получения диоксида кремния из РШ получены на основе термодинамических, кинетических и экспериментальных исследований.

Термодинамические расчеты и их анализ подтвердили возможность получения диоксида кремния из РШ, позволили определить целесообразность ведения процесса при давлении 0,1 МПа и добавке воздуха 100 % масс.

Кинетические параметры процесса получения диоксида кремния из РШ определены методом термогравиметрического анализа. Предложен механизм процесса получения диоксида кремния, рассчитаны энергии активации E_a и предэкспоненциальные множители k_0 реакций. Построена математическая модель, на основании которой изучены временные характеристики процесса.

На основе экспериментальных исследований, предложено два способа получения диоксида кремния из РШ. Первый способ – термическая обработка исходной РШ в атмосфере воздуха при температуре 750 – 850 К с получением диоксида кремния технической квалификации, за счет присутствия примесей оксидов Ca, Mn, Cu, Al, Fe, K, Ba (2 – 5 % масс.) и остаточного углерода (10 – 15 % масс.). Второй – удаление из РШ углеродсодержащих соединений (лигнина и целлюлозы) путем их экстракции, с последующей термической обработкой полученного остатка в атмосфере воздуха при температуре 750 – 850 К. В результате получен диоксид кремния, в котором отсутствует углерод и примеси неорганических соединений металлов [2].

Рассматривая РШ, как органическое топливо, можно говорить о получении дополнительной энергии за счет тепловых эффектов, сопровождающих процесс получения диоксида кремния. В результате проведенной энергетической оценки процесса

термической обработки РШ определена низшая теплота сгорания РШ $Q_n^P = 13,5 \text{ МДж/кг}$

РШ. Установлено, что при стехиометрическом сжигании РШ, в процессе получения диоксида кремния, образуется избыточная тепловая энергия в количестве 6,6 МДж /кг РШ, которая может быть использована для получения электроэнергии или на другие производственные нужды [3].

Разработана математическая модель процесса совместного получения диоксида кремния и тепловой энергии из РШ, включающая дифференциальные уравнения движения и нагрева дисперсных частиц; уравнения изменения температуры и движения газового

потока; уравнение для определения количества выделенной тепловой энергии, уравнения изменения удельного объема газовой фазы, плотности и диаметра частиц РШ и уравнения химической кинетики.

В результате исследования процесса совместного получения диоксида кремния и тепловой энергии из РШ на математической модели было установлено влияние различных начальных условий на основные технологические параметры процесса [4].

Наличие соединений кремния и углерода в составе РШ обуславливает возможность получения из нее карбида кремния различной квалификации.

Установлено, что для получения карбида кремния повышенной чистоты необходима предварительная химическая обработка РШ. Подобран состав экстрагентов, позволяющий удалить оксиды металлов загрязняющих конечный продукт.

В результате термодинамического анализа установлено, что процесс получения карбида кремния из предварительно химически обработанной РШ необходимо проводить в две стадии. На первой стадии рисовую шелуху обжигают в среде воздуха до достижения необходимого соотношения $\text{SiO}_2 : \text{C} = 1:3$ при температуре 400 – 500 К. На второй стадии реализуется процесс последующей термообработки в среде аргона при температуре 1700 – 1800 К [5].

В результате проведения кинетических исследований процесса получения карбида кремния из предварительно химически обработанной РШ, предложена схема протекания данного процесса и определены кинетические параметры каждой его стадии.

Анализ теоретических расчетов показал, что в интервале значений температуры нагрева образцов (1700 – 1800 К) обеспечивается максимальный выход карбида кремния. Время процесса составляет $8,3 \cdot 10^3$ с (2,3 ч). В результате получен порошок карбида кремния с чистотой 99,9 %масс.

Экспериментально получен порошок карбида кремния со свойствами, представленными в табл. 2.

Таблица 2.

Свойства порошка карбида кремния

Свойства	Карбид кремния
Насыпная плотность, кг/м ³	215 – 225
Удельная поверхность по методу БЭТ, м ² /г	34 – 39
рН водной вытяжки	6,0 – 6,2
Содержание карбида кремния, %	99,9

Результаты исследований показывают, что использование РШ в качестве сырья для получения соединений кремния, различного целевого назначения, позволяет решить проблему утилизации крупнотоннажных отходов рисового производства и обеспечить высокое качество полученных продуктов.

Литература

1. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов риса и гречихи / В.И. Сергиенко, Л.А. Земнухова, А.Г. Егоров и др. // Российский химический журнал - 2004. - Т. XLVIII. - № 3. С. 113-124.
2. Физико-химические основы процесса получения диоксида кремния из рисовой шелухи / Т.В. Гриднева, П.И. Сорока, О.А. Тертышный // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010 - №10. – с.124 – 134.
3. Энергетическая эффективность процессов получения кремнийсодержащих материалов из рисовой шелухи / Белая А.А, Гриднева Т.В., Тертышный О.А, Сорока П.И. // Наукові праці Одеської Нац. академії харчов. технологій. - 2009. - Т.2. №35. - С.200-203.
4. Исследование совместного процесса получения диоксида кремния и тепловой энергии из отходов рисового производства на математической модели / Гура Д.В., Сорока

П.И, Гиренко А.А. // Наукові праці Одеської Нац. академії харчов. технології. - 2012. - Т.2. №41. - С.8-13.

5. Физико-химические основы процесса получения карбида кремния из рисовой шелухи /А.А. Белая, П.И. Сорока, О.А. Тертышный // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010 - №10. – с.78–85.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КЛАССИФИКАЦИИ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПУЛЬПЫ С УЧЕТОМ ЕЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Радионов В.М.

Научный руководитель В.С. МОРКУН, д-р техн. наук, проф.,

Криворожский национальный университет

Изложены принципы и модели лежащие в основе разработки системы автоматического управления гидроциклоном.

Цель исследований. Анализ и коррекция моделей гидродинамики многофазного турбулентного потока гидроциклона, с учетом особенностей гранулометрического состава и других свойств железорудной пульпы, в процессе синтеза адаптивной САУ гидроциклона.

Изложение материала и результат. Оптимизация качественных и количественных параметров процессов обогатительного передела – основная задача повышения энергоэффективности производства и снижения себестоимости продукции. На стадии измельчения-классификации энергоэффективность этого замкнутого цикла, а также следующего цикла обогащения, во многом зависит от качества классификации. Обеспечение оптимальной стабильности качественных и количественных показателей слива гидроциклона должна обеспечить адекватная САУ. Современные модели гидродинамики многофазных сред, возросшие возможности вычислительной техники, применение высокоточных и малоинерционных средств комплексного контроля состояния и параметров пульпы могут быть положены в основу разработки такой системы управления.

Рассмотрим подробнее процессы происходящие с железо-рудной пульпой, как с многофазной средой, поступающей после измельчения в шаровых мельницах в гидроциклон-классификатор.

Современной основой для расчётов гидроциклонов могут служить методы механики сплошных сред и вычислительной математики, с привлечения полных уравнений гидромеханики (уравнений Навье-Стокса), уравнений турбулентного движения сильнозакрученных многофазных потоков достаточно высокого уровня, механики межфазного взаимодействия, с последующей интеграцией полученных моделей в алгоритмы САУ.

Анализ уравнения движения одиночной частицы в форме Буссинеска-Бассе-Озеена, как комбинация уравнения Навье-Стокса, движения несущей среды, с формулой для силы присоединенных масс и с законом движения, и характера взаимодействия частиц между собой, на основе предположений классической теории удара, с учетом импульса и частоты столкновений между собой, показывает, что ударное рассеяние частиц в потоке оказывает пренебрежимо малое влияние на распределение массы дисперсной фазы (порядка $10^{-9} - 10^{-18} \text{ м}^5 / (\text{кг} \cdot \text{с})$). Сделан вывод, что соударения частиц существенным образом определяют их скорость осаждения в воздушной среде и практически не влияют на процесс седиментации в жидкости.

Параметром, характеризующим ударное взаимодействие частицы с твердой стенкой гидроциклона в процессе классификации железорудной пульпы является не число Рейнольдса, а число Стокса, как отношение силы инерции частицы к силе внутреннего трения (плотность частицы, диаметр частицы, динамическая вязкость жидкости и скорость частицы). При низких значениях Stk не происходит отскока частицы, так как упругая энергия переходит в деформацию частицы, а затем полностью рассеивается в жидкости. При значениях Stk выше некоторого критического переходного значения Stk^* частица совершает отскок от стенки. Примечательно, что Stk^* слабо зависит от упругих свойств материалов стенки и частицы.

Гранулометрический состав твердой фазы (распределение по крупности) всех продуктов замкнутого цикла измельчения, примем согласно ситовой характеристики крупности частиц измельченной руды: 1 - -74 мкм, 2 - -104+74 мкм, 3 - -147+104 мкм, 4 - -208+147 мкм, 5 - -295+208 мкм, 6 - -417+295 мкм, 7 - -589+417 мкм, 8 - -833+589 мкм, 9 - -1168+833 мкм. 10 - -1651+1168 мкм.

Анализируя траектории частиц после удара со стенкой гидроциклона на основе численного моделирования двухфазных потоков отметим, что для частиц крупностью менее 500 мкм, (порядок 7-го класса) движущимися в водной среде со скоростью равной скорости седиментации, первое соударение со стенкой является и последним.

Содержание в сливе гидроциклона, (как в конечном продукте классификации железорудной пульпы), частиц крупностью более 500 мкм мало, и на производительность гидроциклона по готовому продукту практически не оказывает влияние. Несколько снижается производительность по пескам, в следствии увеличения времени пребывания частиц крупностью более 500 мкм в теле гидроциклона, за счет удлинения траектории движения этих частиц.

В сильнозакрученных потоках гидроциклона при определенных условиях возникают возмущения из-за перепадов давления, зависящих от колебаний плотности поступающей пульпы, подсоса воздуха через разгрузочные отверстия, возникновения воздушного столба в приосевой зоне, и т.д. Малые возмущения, затухающие со временем, дают возможность точного решения уравнений движения вязкой жидкости, при корректно сформулированных начальных и граничных условиях, которое должно формально существовать при любых числах Рейнольдса.

Но когда возмущения стремятся возрасти со временем, движение жидкости становится неустойчивым и фактически не может существовать. Таким образом, потеря устойчивости течения приводит к возникновению турбулентности которая приводит к более равномерному распределению частиц всех размеров в гидроциклоне, и как следствие ухудшению качества сепарации.

Основная проблема моделирования турбулентности связана с определением напряжений Рейнольдса, которые появляются в уравнениях движения осредненного течения. Наиболее распространенным подходом к моделированию напряжений Рейнольдса является гипотеза Буссинеска. В соответствии с этой гипотезой напряжения Рейнольдса линейным образом связаны с градиентом осредненной скорости, а в качестве коэффициента пропорциональности выступает коэффициент турбулентной вязкости.

Отличительная особенность турбулентных течений заключается в том, что все характеристики потока пульсируют случайным образом на фоне своих средних значений. Поэтому для математического исследования турбулентного течения его мгновенные характеристики представляют как сумму осредненного и пульсационного движения.

Результаты численных расчетов показывают, что коэффициент турбулентной диффузии для мелких частиц достаточно высок, и частицы переносятся турбулентным потоком также, как и жидкость, малые турбулентные пульсации приводят в движение

лишь мелкие частицы, однако с увеличением Re в движение приходят все более крупные частицы. С дальнейшим увеличением размера частиц их подвижность резко ослабевает. Если размеры частиц превышают размеры энергосодержащих вихрей $d_p > L$, то частицы не переносятся потоком. Таким образом, крупные частицы не могут диффундировать, несмотря на высокий уровень турбулентности. В гидроциклонах сгустителях влияние турбулентности на конечный результат гораздо менее негативно в сравнении с классифицирующими аппаратами, в том числе железорудного направления, в которых оценивается качество слива гидроциклона.

Математические модели гидродинамики и сепарационных характеристик дают достаточно точное представление о процессах происходящих в многофазных, сильнозакрученных, быстроизменяющихся потоках гидроциклона. В дополнение к инженерным методам расчета, применение данных моделирования, при расчете параметров гидроциклонов, дает возможность оптимизации характеристик технологического оборудования, и возможность перехода на качественно более высокий уровень в разработке систем управления процессом классификации. Следует также отметить, для такого моделирования вводится ряд допущений для упрощения расчетов исключающих возможность появления воздушного столба в приосевой зоне, введение определенных граничных условий на входе, выходах, на оси симметрии, для избежания расчетов в трехмерной постановке, предполагаемое локальное равновесие в пристеночной области при определении турбулентных характеристик и некоторые другие допущения в определенной мере идеализирующие процесс.

В реальных условиях работы гидроциклона происходит быстрое стохастическое изменение свойств и состава пульпы поступающей на классификацию, также изменяются условия протекания самого процесса. Это вызвано многими факторами: колебанием качества и количества измельчаемого сырья, характеристиками и концентрацией твердой фазы пульпы, состоянием оборудования, перепадами давления и др.

Таким образом, как для синтеза математической модели, её параметризации, идентификации функций, так и для расчета системы автоматического регулирования, существует необходимость быстрого и точного получения информации о динамике изменения физико-химического и гранулометрического состава пульпы, с оценкой степени раскрытия полезного компонента.

Вместе с тем, следует отметить, что для такой случайно-неоднородной гетерогенной среды как пульпа, смоделировать сепарационные характеристики в режиме реального времени, строя функцию распределения частиц её твёрдой фазы по крупности возможно путём предварительного их пространственного разделения с использованием сил радиационного давления высокоэнергетического ультразвука.

Выводы. Коррекция моделей гидродинамики многофазного турбулентного потока гидроциклона, с учетом особенностей гранулометрического состава и других свойств железорудной пульпы способствует конкретизации задачи. Еще раз подтверждает, что для синтеза математической модели, её параметризации, идентификации функций, и для расчета системы автоматического регулирования, существует необходимость быстрого и точного получения информации о динамике изменения физико-химического и гранулометрического состава пульпы, с оценкой степени раскрытия полезного компонента.

Перспективы использования сил радиационного давления мощного ультразвука параллельно с ультразвуковыми зондирующими каналами, обусловлена требованием достаточно высокого быстродействия системы получения информации о свойствах и составе пульпы (для формирования адекватного по быстродействию и точности

управляющего воздействия, с учетом времени пребывания частиц в теле гидроциклона, которое бывает менее одной секунды), точностью и надежностью при измерении параметров агрессивных сред, а также определенной аналогией пространственного разделения частиц твердой фазы пульпы в поле центробежных сил гидроциклона с разделением под действием сил радиационного давления мощного ультразвука.

Список литературы

1. Дик И.Г., Матвиенко О.В., Неессе Т. Моделирование гидродинамики и сепарации в гидроциклоне // Теоретические основы химической технологии, 2000, Том 34, №5, с с. 478-488
2. Матвиенко О.В. Анализ моделей турбулентности и исследование структуры течения в гидроциклоне // Инженерно-физический журнал, 2004. Т. 77, № 2, с. 58-64.
3. Матвиенко О.В., Дик И.Г. Численное исследование сепарационных характеристик гидроциклона при различных режимах загрузки твердой фазы // ТОХТ, 2006, Т. 40, № 2, с. 216 -221.
4. Моркун В.С. Ультразвуковой контроль характеристик твердой фазы пульпы // Обогащение руд. - 1992. - № 2. - С. 41-45.

РЕАЛІЗАЦІЯ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Цвіркун Л.О.

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Нарисна геометрія входить до групи загально-технічних дисциплін, що становлять основу інженерного та комп'ютерного навчання. Вона навчає володіти багатогранною технічною мовою - мовою графіки.

Мова графіки - найдавніша з мов миру. Вона є міжнародною мовою спілкування. Наочне подання інформації в будь-якій області людських знань здійснюється засобами графічної мови. Отже, креслення - мова інженера, а нарисна геометрія - граматики цієї мови.

Уміння створювати та вільного читання креслення, вирішувати за допомогою креслень різні інженерно – графічні завдання є першочерговим завданням вивчення нарисної геометрії та інженерної графіки [1].

Науково-технічний прогрес не стоїть на місці. З розвитком технічних засобів та широким упровадженням сучасних інформаційних комп'ютерних технологій у різні галузі людської діяльності призвело до певних змін у сфері розробок інженерно-графічних робіт. З впровадженням інформаційних комп'ютерних технологій в навчальний процес відбулася еволюція і в викладанні графічних дисциплін, яка продовжується і до тепер.

Мета дослідження. Загальна проблема дослідження полягає, по-перше, в ефективності реалізації творчого потенціалу студентів при використанні традиційних методів нарисної геометрії та інженерної графіки; по-друге, в ролі інформаційних комп'ютерних технологій при розвитку та поглибленні просторової уяви при вирішенні творчих інженерно - графічних завдань.

Викладання матеріалу та результати. Вченими та науковцями накопичений певний досвід формування у студентів елементів творчості у конструкторській діяльності.

На нашу думку, кращим засобом стимулювання розвитку просторового мислення у студента є систематичне вирішення геометричних завдань. Розв'язуючи систематично задачі студент повинен усвідомлювати ті дії, які він при цьому виконує. Аналіз дії дає йому змогу підходити до пошуків алгоритмів розв'язання геометричної задачі.

Практика показує, що при вивченні нарисної геометрії та інженерної графіки багато студентів запам'ятовують і відтворюють на епюрі методи рішення елементарних завдань з

нарисної геометрії та інженерної графіки. Але зрозуміти та представити побудову в просторі вони не можуть. Відсутність зв'язку між цими двома важливими компонентами є перешкодою для самостійного застосування вивчених методів при рішенні більш складних завдань. Студент не може вирішувати навіть простих інженерно - графічних завдань, бо не може уявити їх в просторі.

При використанні традиційних методів, реалізація творчого задуму відбувається поетапно: від двовимірного зображення до просторової моделі. Виконання будь-якого інженерно-графічного завдання вимагає глибоко усвідомлення студентом тих дій які виконуються, тому що він не має змоги доторкнутися до створеної ним моделі. Для цього йому необхідні глибокі знання з нарисної геометрії та інженерної графіки та уміння їх застосовувати на практиці. Нажаль, студент не завжди може застосувати отримані знання і свідомо не сприяє розвитку просторового сприйняття об'єкта, особливо студенти зі слабкою загальною підготовкою.

Інформаційні комп'ютерні технології дають можливість вирішувати складні завдання в технології виготовлення складних технічних об'єктів. Для цього використовуються певні алгоритми, які будуються за законами та правилами нарисної геометрії.

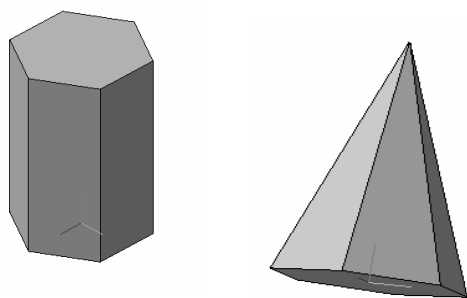


Рис. 1.

Побудова проекцій призми, піраміди та інших геометричних тіл можливе не тільки традиційними методами нарисної геометрії, але і методами тривимірного комп'ютерного моделювання. Модель геометричного тіла в тривимірному просторі є аналогом реального об'єкту (рис. 1).

Тривимірна модель шестигранної призми та піраміди

Студент на базі тривимірної моделі деталі може створити три стандартних асоціативних види деталі, асоціативно пов'язаних з певною 3D моделлю. При зміні форми або розмірів моделі змінюється зображення на всіх пов'язаних з нею асоціативних видах. Проекційні види креслення перебувають у проекційному зв'язку зі своїм головним видом. Майбутній інженер має можливість управляти процесом проектування та редагування деталі в дереві побудови, яке відображає весь алгоритм побудови деталі [2].

При використанні інформаційних комп'ютерних технологій реалізація творчого задуму відбувається наступним чином: від тривимірної моделі до двовимірної [3].

Отже, при застосуванні інформаційних комп'ютерних технологій особливе значення має можливість побачити з різних сторін побудовану тривимірну модель.

Таким чином, інформаційні комп'ютерні технології сприяють розвитку просторового сприйняття об'єкта, у тому числі і у студентів зі слабкою загальною підготовкою. Дають можливість:

- по-перше, закріпити отримані раніше ним знання з нарисної геометрії та інженерної графіки;
- по-друге, поповнюваним та розвивати їх;
- по - третє, самостійно здобувати нові наукові відомості, які надають можливість ефективніше розподіляти свій час для реалізації творчого потенціалу.

Отже, систематичне вирішення творчих інженерно - графічних завдань за допомогою традиційних методів нарисної геометрії та інженерної графіки та інформаційних комп'ютерних технологій є потужним засобом реалізації творчого потенціалу студентів.

На сьогодні, рівень кваліфікації майбутнього інженера багато в чому залежить від рівня володіння інформаційними комп'ютерними технологіями та вмінням використовувати їхні можливості в своїй роботі. Він повинен уміти швидко знаходити потрібну інформацію та грамотно нею володіти. Тому дуже актуальним є автоматизація інженерно - графічний робіт.

Студент, майбутній інженер, має можливість не лише отримати знання з оформлення технічно - графічної документації, але й практично закріпити ці знання на практиці використовуючи інформаційні комп'ютерні технології.

Література:

1. Гордон В.О., Семенцов –Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М., 1971.
2. Верхола А.П., Коваленко Б.Д. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. –К.: Каравела, 2006.- 304 с.
3. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3 D V7. Наиболее полное руководство. - М.: ДМК Пресс, 2006.-664с.
4. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/Під ред. В.Є.Ходакова.- Херсон.: Олді-плюс, 2001.-584 с.

ПРОГРАМУВАННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В МІКРОКОНТРОЛЕРАХ AVR

Тагієв С. В. гр. ПІ-11-1,

Харківський національний університет радіоелектроніки

Науковий керівник – Кардашук В. С., доцент, к. т. н.,

Технологічний інститут СНУ імені Володимира Даля (м. Сєвєродонецьк)

При обробці числової інформації у мікроконтролерах зазвичай вважають, що цілі числа представлені у форматі з фіксованою крапкою справа, $D = d_{n-1}d_{n-2}...d_1d_0$, дробові числа менше 1 – у форматі з крапкою зліва – $D = d_{-1}d_{-2}...d_{(n-1)}d_{-n}$, де n – число розрядів, рівне 8 або 16. Числа можуть бути із знаком і без знаку.

При представленні у вигляді цілих чисел d_0 – молодший розряд числа з вагою 2^0 , старший розряд використовується для представлення знаку (0 – додатній, 1 – від'ємний). Старший цифровий розряд – d_{n-2} з вагою 2^{n-2} . При обробці чисел без знаку розряд d_{n-1} є цифровим з вагою 2^{n-1} .

Дріб без знаку має старший цифровий розряд d_{-1} з вагою 2^{-1} . Для дробових чисел із знаком розряд d_{-1} відводиться під знак, старший цифровий розряд в цьому випадку – d_{-2} з вагою 2^{-1} .

Від'ємні числа, як цілі так і дробові, зазвичай, представляються у вигляді доповнень до основи системи числення. Для двійкових чисел це буде доповнення до 2^n , для дробових – доповнення до 2.

В загальному випадку доповнення любого цілого n -розрядного числа D до основи b системи числення можна отримати шляхом віднімання D з b^n . Якщо D знаходиться в межах від 1 до $b^n - 1$, то при відніманні отримуємо друге число в тих же межах. Якщо $D = 0$, то результат віднімання дорівнює b^n і має вигляд 100...0 при загальному числі розрядів $(n+1)$. Відкинувши цифру старшого розряду, отримуємо 0. Отже, в системі представлення чисел доповненням до основи числення існує тільки одне представлення 0. В системі, де від'ємні числа представлені в додатковому коді, число є додатнім, якщо значення старшого розряду $d_{n-1} = 0$, і від'ємним, якщо $d_{n-1} = 1$. Десятковий еквівалент двійкового числа, що представлений додатковим кодом, обчислюється так же, як і для числа без знаку, за винятком того, що вага старшого розряду дорівнює $-2^{(n-1)}$, а не $+2^{(n-1)}$. Числа, що представляються, знаходяться в діапазоні від $-2^{(n-1)}$ до $+2^{(n-1)}-1$. Для дробових чисел дріб є

додатним, якщо розряд $d_{-1} = 0$, і від'ємним, якщо $d_{-1} = 1$. Діапазон дробових чисел складає від -1 до $+(1 - 2^{-n})$.

При додаванні переповнення виникає тільки в тому випадку, коли доданки мають однакові знаки, а знак суми відрізняється від знаку доданків. При відніманні переповнення виникає, якщо операнди мають різні знаки, а знак різниці відрізняється від знаку змешнуваного. Правило переповнення можна сформулювати по-іншому, якщо використати поняття переносу, що виникає при додаванні (відніманні). Переповнення виникає, якщо значення переносу в знаковий розряд p_7 та із знакового розряду p_8 різні. З аналізу рис. 1 слідує, що переповнення виникає при додаванні, якщо покажчик перейде границю між позиціями $+127$ і -128 .

Числа в додатковому коді додаються та віднімаються так само, як і числа без знаку тієї ж довжини. Тому при додаванні (відніманні) чисел із знаком і без знаку необхідна одна й та ж сама команда додавання (віднімання). Різниця полягає лише в тому, що результати інтерпретуються по-різному в залежності від того, якими числом оперує користувач: числами із знаком (від -128 до $+127$) чи без знаку (від 0 до 255).

Якщо при додаванні чисел без знаку результат виходить за межі діапазону представлення при перетині границі між 255 та 0 , то говорять про виникнення переносу із старшого розряду.

Якщо при відніманні чисел без знаку результат виходить за межі діапазону представлення при перетині границі між 255 та 0 , то в цьому випадку виникає запозичення, а різницю отримуємо у додатковому коді. Так як віднімання N можна замінити додаванням з додатковим кодом числа N , що дорівнює $(256 - N)$, то із діаграми видно, що запозичення виникає без переносу із старшого розряду. Такий самий висновок можна зробити при виконанні операцій в машинному коді. Дійсно, віднімаючи від шістнадцятирічного числа $\$05$ число $\$07$, отримуємо $\$05 - \$07 = \$05 + \$F9 = \$FE = -2$. В цьому випадку перенос не виникає. Запозичення, що визначається при відсутності переносу при операції віднімання, є. І навпаки, віднімаючи від числа $\$07$ число $\$05$ отримуємо $\$07 - \$05 = \$07 + \$FB = \$102 = \100 (перенос) $+\$02 = 2$. Перенос є, що при відніманні відповідає відсутності запозичення.

Наведене вище правило треба враховувати при обробці операндів подвійної довжини, наприклад 16-розрядних операндів у 8-розрядному процесорі.

Графічно 8-розрядні двійкові числа у додатковому коді із знаком наведені на рис. 1 та позначені позиціями всередині кола.

Всередині кола вказані десяткові значення, зовні – їх шістнадцятирічні еквіваленти. Додавання з додатнім числом N легко інтерпретується, якщо переміщати покажчик по ходу часової стрілки на N позицій; віднімання $(-N)$ – проти ходу часової стрілки, або переміщуючи по ходу часової стрілки на $(256 - N)$ позицій, що рівносильне заміні віднімання додаванням з доповненням числа до $2^8 = 256$.

Якщо при додаванні (відніманні) отримуємо результат, що виходить за межі діапазону чисел (від -128 до $+127$), то фіксується переповнення.

Нижче наведений фрагмент тестової програми для перевірки операцій додавання двійкових чисел в середовищі AVR Studio 4. Для двійкового додавання та віднімання числа можна задавати із знаком і без знаку. Двійково-десяткові числа представляються в упакованому вигляді без знаку.

Для програмування обрано мікроконтролер фірми Atmel AT90S8515.

```
; Тестова програма додавання та віднімання однобайтних операндів
.include "8515def.inc"
.def BCDA=r30
.def BCDB=r31
```

```
.def tempadd=r29
.def temp=r28
.org 0
    rjmp INIT
.....
; Основна програма
INIT:  ldi temp,low(RAMEND)
        out SPL,temp
        ldi temp,high(RAMEND)
        out SPH,temp
; Додавання двійкове
Loop:  ldi  BCDa,51; в r30 - двійкове число 33
        ldi  BCDB,-79
        add  BCDa,BCDB; Результат: BCDa = $E4
.....
```

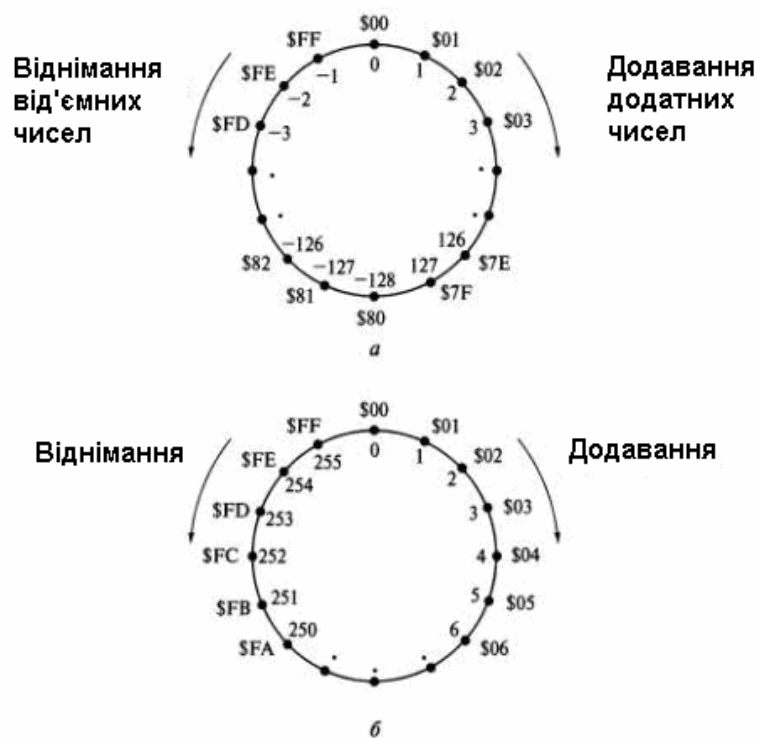


Рисунок 1 – Кругові діаграми

На рис. 2 наведено фрагмент виконання програми в AVR Studio 4.

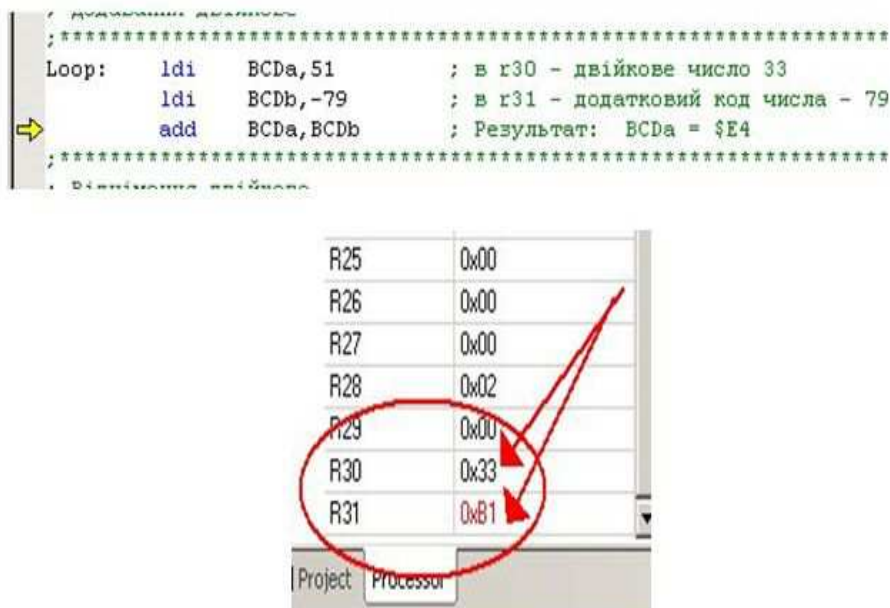


Рисунок 2 – Загрузка регістрів R30, R31

При додаванні двох двійково-десяткових чисел $A = a_{n-1}a_{n-2} \dots a_0a_1$ і $B = b_{n-1}b_{n-2} \dots b_0b_1$ поступають наступним чином. Якщо обидва операнди мають однакові знаки, то виконують додавання модулів цих чисел ($|A| + |B|$), а знаковий розряд суми визначається по знаку одного із доданків. Якщо операнди мають різні знаки, то попередньо знак суми встановлюється по знаку першого операнду. Потім проводять віднімання модулів чисел. Якщо отримана різниця більшу нуля, знак суми зберігається без зміни. Якщо різниця менше нуля, то необхідно знайти додатковий код різниці та змінити знак суми на протилежний.

ЭФФЕКТ ХОЛЛА В МЕТАЛЛАХ И ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Кузьменко Е. Ю. группа КИ-11д

научный руководитель д.т.н. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Эффект Холла в металлах и полупроводниках заключается в том, что результаты дают возможность найти один из методов определения характеристик материала, и понять суть процессов проводимости в полупроводниках и металлах. Это и является целью данной работы.

Различие между металлами и полупроводниками проявляется в характере зависимости удельной проводимости от температуры. С понижением температуры проводимость металлов возрастает, а у полупроводников она убывает, приближаясь к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю. При высоких температурах проводимость полупроводников приближается к проводимости металлов. Такая зависимость проводимости от температуры объясняется тем, концентрация носителей тока (электронов проводимости) в металлах практически не зависит от температуры, а в полупроводниках носители тока сами возникают в результате теплового движения.

Эффект Холла относится к группе гальваномагнитных эффектов. Гальваномагнитные эффекты возникают в проводниках в результате одновременного воздействия электрического и магнитного полей в полупроводниках, по которым течёт ток. Наиболее существенны гальваномагнитные эффекты в магнитном поле, которое направленно перпендикулярно току.

С помощью эффекта Холла стало возможным понять суть процессов проводимости в полупроводниках и провести грань между полупроводниками и другими типами плохо проводящих материалов. Это обусловлено тем, что измерение ЭДС (разности потенциалов) Холла, возникающей в материале перпендикулярно направлению электрического тока и внешнего магнитного поля, дает возможность непосредственно определить концентрацию и знак носителей заряда. Последнее позволяет определить принадлежность материала к тому или иному типу полупроводников (p или n -типа).

Эффект Холла интересен не только как метод определения характеристик полупроводниковых материалов, но и как принцип действия целого ряда полупроводниковых приборов, нашедших техническое применение.

Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках применяют не только как метод исследования свойств материала, позволяющий определить тип носителей заряда (электронный или дырочный) в металле или полупроводнике, но и имеют практическое применение для построения датчиков, в отличие от трансформатора тока, этот датчик измеряет также и постоянный ток, и магниточувствительные бесконтактные выключатели. На основе эффекта Холла работают не только датчики Холла: приборы, измеряющие напряжённость магнитного поля, кроме того, на основе эффекта Холла работают некоторые виды ионных реактивных двигателей. Это позволяет расширить возможности перспективы применения гальваномагнитных эффектов в электрооборудовании. Важно отметить, что полупроводниковые материалы, имеющие гальваномагнитные эффекты, позволяют стабилизировать работу автоматических приборов потому, что при эксплуатации электрооборудования приходится постоянно сталкиваться с взаимодействием разных по виду полей. Если применять полупроводниковые материалы с учётом их гальваномагнитных свойств, то это позволит эксплуатировать электрооборудование в оптимальных режимах.

Таким образом, изучение эффекта Холла позволяет экспериментально находить важнейшие параметры, определяющие состояние электронов в металлах и полупроводниках, а так же определить преобладающий тип проводимости – электронный или дырочный.

ІНФОРМАЦІЙНІ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Калашніков В.Ю., група ОХП-10д

Науковий керівник Карпюк Л.В.

Технологічний інститут СНУ ім.В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Як відомо, освіта є самостійною системою і одночасно стратегічним ресурсом держави. Тому розвинені країни досить активно розробляють та впроваджують інформаційні технології в систему освіти.

В Україні, яка "крокує" до єдиного світового простору, упровадження інформаційних технологій набуває все більш масштабного і комплексного характеру. Сучасних студентів вже мало цікавлять традиційні лекції - сьогодні молодь надає перевагу інтерактивним технологіям. До того ж ці методи, на думку викладачів, є дуже результативними (підвищується рівень як успішності так і якості навчання).

Але є численні факти того, що викладачі вважають, що використання комп'ютерних та інформаційних технологій – справа лише викладачів інформатики. Проте практична діяльність кращих викладачів переконує в тому, що сьогодні викладачі зобов'язані не тільки вільно володіти сучасними інформаційними та комп'ютерними технологіями, а й уміло використовувати їх у своїй професійній діяльності.

Інформаційними технологіями називають усі технології, які використовують спеціальні інформаційні технічні засоби (комп'ютер, аудіо, відео, кінотехніка).

Комп'ютерні або нові інформаційні технології навчання – це процеси підготовки і передачі інформації, засобом впровадження яких є комп'ютер.

Заняття, під час яких викладач використовує інформаційні технології, своєю методикою викладання дещо відрізняються від традиційних. Тому при використанні аудіовізуальних засобів навчання викладачеві слід дотримуватися певних правил: потрібно підготувати аудиторію до сприйняття нового матеріалу; слід передбачити форму перегляду і обговорення відео-матеріалів (індивідуальну, групову чи колективну); визначити характер допомоги відстаючим; використовувати під час заняття інші засоби навчання. Перед переглядом відео-фрагменту необхідно ставити перед аудиторією певну проблему. При цьому такий перегляд не повинен займати більше 20-30 хвилин заняття, тому що це може призвести до перенапруження зорового та слухового аналізаторів студентів та як наслідок до зниження працездатності в цілому.

Тому більш доцільним буде використання невеличких відео-фрагментів (до 5-10 хвилин) і зміна навчальної діяльності на занятті.

Отже сьогодні найзручнішим технологічним засобом навчання, який надає змогу проводити такі заняття є комп'ютер, мультимедійна дошка, проектор. За допомогою цих засобів можливе збереження та відтворення ілюстративних аудіо- та відеоматеріалів і використання навчаючих програм, тестів тощо.

Але, незважаючи на можливість використання у комп'ютері великої кількості різноманітних і досить якісних програм, останні не завжди цілком задовольняють викладача через раз і назавжди заданий зміст готових навчаючих програм, обсяг і методику подання тих чи інших розділів, до того ж не завжди відповідних програмі та змісту курсу, який веде викладач. Тому цілком природно, що із часом у викладача виникає потреба у багатофункціональному засобі, здатному акумулювати необхідні навчальні матеріали, подавати їх у зручній для викладача формі (навчального заняття, його фрагмента, окремого завдання, тесту тощо), який у той же час дозволяє легко редагувати навчальний матеріал та змінювати структуру його подання слухачам.

Найбільш зручним засобом в практичній діяльності викладача є створення мультимедійних презентацій.

Презентація являє собою послідовність змінюючих один одного слайдів - тобто електронних сторінок. Показ слайдів викладачем може бути здійснений на екрані монітору комп'ютера чи на великому екрані за допомогою спеціального пристрою – мультимедійного проектора.

Студенти бачать чергування зображень, на кожному з яких можуть бути текст, фотографії, малюнки, діаграми, креслення, і все це може супроводжуватися звуковим оформленням. Частіше за все демонстрація презентації супроводжується коментарями викладача.

Дуже велику роль такі презентації відіграють, наприклад, у викладанні дисципліни «Інженерна графіка». Завдяки таким засобам студент може наочно представити ту деталь, креслення якої він виконує. Саму деталь можна демонструвати в зображенні 3D з різних сторін, щоб правильно вибрати потрібні види і зображення.

В літературі не існує загальновизнаної класифікації презентацій за типом змісту та оформленням. Частіше за все їх класифікують за ступенем «оживлення» різними ефектами. На нашу думку, мультимедійні презентації, що використовуються під час занять, доречно класифікувати як навчальні.

Серед навчальних презентацій в залежності від цілей її застосування можна виділити: лекційні; проект, дослідження (студентська робота); тест. За способом подання слайдів можна розрізняти презентації:

Для супроводу лекції;

Слайд-шоу – без супроводу викладача, або із записаним голосом останнього;

Комбінована – з усним супроводом, із записаним голосом, частиною якої може бути слайд-шоу.

Можна виділити переваги мультимедійних презентацій:

презентації дають змогу викладачу зацікавити студентську аудиторію предметом – заняття стають більш емоційними;

презентації можуть створюватися не тільки для показу на великому екрані для студентської групи в аудиторії, але також можуть використовуватися для індивідуального перегляду на комп'ютері;

комп'ютерні презентації можуть використовуватися як для занять з безпосередньою участю викладача, так і без його участі (наприклад, під час виконання необхідного об'єму самостійної роботи, передбаченої навчальною програмою дисципліни);

маневреність при доборі потрібної послідовності відображення навчальної інформації.

Крім того, мультимедійні презентації легко тиражуються та розповсюджуються. Створені на інших носіях креслення, схеми, таблиці, слайди, відеокліпи, звукові фрагменти легко зберігаються в електронному вигляді за допомогою презентацій, що дозволяє студентам використовувати їх дистанційно (наприклад, для студентів заочної форми навчання).

Разом з суттєвими перевагами використання в процесі навчання мультимедійних презентацій мають певні обмеження їх застосування. Перш за все для їх повноцінного використання у навчальному процесі викладачам потрібен постійний доступ до комп'ютерів. Сьогодні ж не всі навчальні заклади України мають змогу забезпечити кожного викладача сучасним комп'ютером, не кажучи вже про коштовну мультимедійну апаратуру (проектор, інтерактивну дошку тощо).

Не зважаючи на це, досвід використання технологічних засобів в навчанні, показав його надзвичайно високу ефективність, яка була цілком передбачена, адже процес викладання – це, по суті, і є презентація навчального матеріалу. Використання різноманітних можливостей, які надають технологічні засоби для викладача, відкриває безмежні простори педагогічної творчості, а студенти із зацікавленням набувають нових знань та більш ефективно засвоюють попередній матеріал і надалі показують високі результати.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АПЕРІОДИЧНОГО ОБ'ЄКТУ КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРАКТЕРНИХ ТОЧОК

Ананьєв М.В.

Науковий керівник Целіщев О.Б., к.т.н., доцент

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Северодонецьк)

Для вирішення ряду практичних задач, в тому числі пошуку оптимальних налаштувань регуляторів (ОНР), гостро постає питання зменшення ступеню диференційного рівняння перехідної характеристики об'єктів керування (ОК) [1-4].

Мета роботи – дослідження роботи алгоритму ідентифікації для аперіодичного ОК з використанням характерних точок (ХТ) ланкою другого порядку з часом запізнення та визначення похибок апроксимації в залежності від кількості ХТ.

Предметом дослідження даної роботи є одноконтурні автоматичних систем регулювання (АСР).

Об'єктом дослідження – перехідні процеси.

Алгоритм розрахунку був реалізований за допомогою програмного пакету «Mathcad».

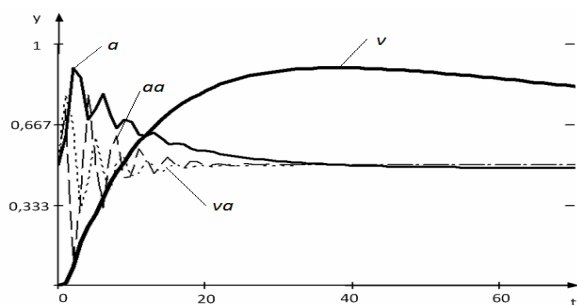


Рис. 1. Графіки похідних:

v - швидкість ПП; a - прискорення ПП; va - швидкість прискорення ПП; aa - прискорення прискорення ПП.

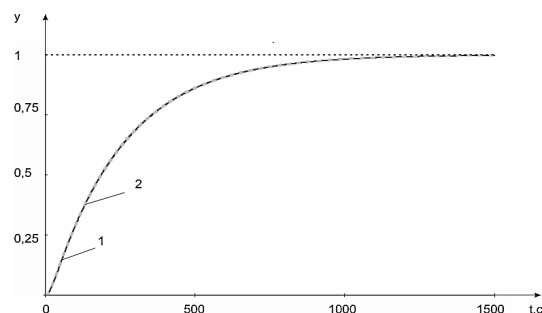


Рис. 2. Криві розгону:

1 - продувної колони
2 - ланки другого порядку з часом запізнення.

Розглянемо апроксимацію аперіодичного ОК на прикладі продувної колони у виробництві азотної кислоти (рис.2 крива 1) відповідним перехідним процесом (ПП) ланки другого порядку з часом запізнення, слід визначити невідомі параметри перехідної функції (ПФ) (K_p - коефіцієнт передачі, визначається за КР і для даних КР дорівнює 1, постійні часу T_1 , T_2 і час запізнення τ), застосувавши спосіб вибору початкових даних (СВПД) для алгоритму ідентифікації за ХТ [1], для якого потрібно визначити глобальні екстремуми похідних, а це можна зробити, наприклад, побудувавши графіки похідних ПП еквівалентного ОК (ЕОК) (рис.1). Знайдені значення цих параметрів і похибок апроксимації (максимальне відхилення між кривими δ_{max} та середньоквадратичне відхилення σ) в залежності від кількості ХТ N для ПП продувної колони наведено в таблиці:

Похідна	Кількість точок N	Параметри ПФ ланки другого порядку			Похибки апроксимації	
		T_1	T_2	τ, c	$\delta_{max}, \%$	σ
1	3	11,305	237,424	61,248	0,034	$1,720 \cdot 10^{-4}$
1,2	5	11,498	237,475	61,072	0,010	$1,246 \cdot 10^{-4}$
1,2,3	7	11,537	237,444	61,041	$7,292 \cdot 10^{-3}$	$6,080 \cdot 10^{-5}$
1,2,3,4	9	11,596	237,397	60,993	$3,795 \cdot 10^{-3}$	$3,749 \cdot 10^{-5}$

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що при використанні ХТ перших двох похідних, похибка апроксимації не перевищує 3%. Подальше збільшення ХТ третьої та четвертої похідних на похибку апроксимації практично не впливає [1-3]. Після визначення невідомих параметрів та підстановки їх у рівняння ПП ланки другого порядку отримуємо рівняння перехідної функції:

$$y(t) = H(t - 1,076) \cdot \left[1 - 1,051 \cdot e^{-4,211 \cdot 10^{-3} \cdot t + 4,533 \cdot 10^{-3}} + 0,051 \cdot e^{-0,087 \cdot t + 0,094} \right]$$

Зрівняємо експериментальну крива розгону (КР) продувної колони з ідентифікованою моделлю (рис. 2).

Аналізуючи рис.2 - що максимальне відхилення при апроксимації ПП продувної колони коливальною ланкою другого порядку з запізненням при взятті ХТ перших двох похідних не перебільшує 3%.

Висновок. Крім наведеного прикладу в роботі було досліджено цілий ряд аперіодичних ОК. За результатами цих досліджень можна зробити висновок, що перевагою

запропонованого СВПД для алгоритму ідентифікація ОК за ХТ [1] є те, що по-перше, координати характерних точок визначаються однозначно; по-друге, вони можуть бути визначені як в процесі зняття характеристики так і після; по-третє, кількість точок, що використовуються, при забезпеченні заданої точності, зменшилася в 1,5-3 рази порівняно з алгоритмом РРТ [4].

Таким чином, в роботі показано роботу алгоритму по розв'язанню задачі зменшення ступеню диференційного рівняння ПП ЕОК до другого та проаналізовано залежність похибки апроксимації від кількості точок на КР. Це дозволить суттєво полегшити процес аналізу і оптимізації динамічних характеристик АСР та суттєво спростити пошук ОНР за квадратичною оптимізаційною функцією [5].

Список літератури.

1. Ананьев М.В. Идентификация параметров модели с использованием точек глобальных экстремумов динамических характеристик // Міжнародна науково-технічна конференція «Технологія 2012» Ч-3 квітень 2012 р. – м.Севєродонецьк. – с. 9-11.
2. Ананьев М.В. Идентификация объектов управления / М.В. Ананьев, О.Б.Целищев, М.Г. Лорія, П.Й. Єлісєєв, О.В. Єрохіна // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (міжнародний науково - технічний журнал): Хмельницький, 2010. - №2 (36). – С.178 – 181.
3. Ананьев М.В. Анализ алгоритмов идентификации объектов управления / М.В.Ананьев // Перша всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми створення електронних засобів промислових автоматизованих систем» жовтень 2011 р.. – м.Севєродонецьк. – С. 124-126.
4. Ананьев М.В. Апроксимация переходной функции объекта управления ланкою другого порядка / М.В. Ананьев, О.Б. Целищев, М.Г. Лорія, П.Й.Єлісєєв // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (міжнародний науково - технічний журнал): Хмельницький, 2011. - №2. – С.209 – 213.
5. Ананьев М.В. Оптимальное настраивания регулятора за квадратичною оптимізаційною функцією / М.В. Ананьев, О.Б. Целищев, М.Г. Лорія, П.Й.Єлісєєв // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (науковий журнал). – 2010. - №6(148) частина 2. – С.134 – 141.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ СХЕМ С МК

Думыч Я.Б. ст.гр.КИ-28дм

Научный руководитель доц. каф. КИ, к.т.н. Горбатьок С.А.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Севєродонецьк)

Целью данной работы является исследование и сравнение сред с GUI для симуляции работы аналоговых и цифровых схем, а также возможностей их внедрения и эффективного использования разработчиками для моделирования и отладки работы устройств с использованием программируемой логики и микроконтроллеров (МК).

При разработке различных устройств нередко возникает необходимость смоделировать их работу - проверить их работоспособность (или их основных блоков), провести ряд экспериментов с возможностью внесения изменений без необходимости непосредственного изготовления блока или устройства.

Сегодня для моделирования работы цифровых и аналоговых устройств существует множество различных программных пакетов: Proteus, Multisim, EWB, MicroSim, OrCAD и другие.

Каждый из них предоставляет различные инструменты для моделирования работы схем: аналоговые/цифровые вольтметр и амперметр, осциллограф, логический анализатор, плоттер Боде, блоки для задания постоянного и переменного напряжений различной

формы. Как правило, удобство работы с пакетом зависит от размера и полноты библиотеки электронных элементов и блоков, от удобства пользовательского интерфейса и от наличия дополнительных, но иногда очень необходимых, возможностей.

При разработке схем с использованием микроконтроллеров и программируемой логики количество программных пакетов, имеющих возможность промоделировать их работу, сильно сокращается, а пакетов, предоставляющих при этом разработчику дополнительные функции, единицы. Существенное значение при этом оказывает размер библиотеки (наличие в библиотеке пакета необходимых МК) и возможность добавления в библиотеку новых микроконтроллеров и элементов, а также, собственно, возможности моделирования и отладки.

Можно выделить такие требования к ним:

- наличие программатора;
- наличие эмулятора;
- возможность подключения/отключения файла прошивки разных форматов;
- возможность просмотра исходного кода файла прошивки в редакторе;
- возможность указания ошибки в коде прошивки;
- поддержка прошивок, написанных на нескольких языках программирования (Си, ассемблер);
- пополняемость библиотеки элементов;
- удобство интерфейса;

Из существующих на данный день пакетов можно выделить Proteus, MicroSim, OrCAD как современные средства, позволяющие выполнять моделирование работы схем с МК, более или менее удовлетворяющие вышеприведенным особенностям.

Пакеты MicroSim и OrCAD обладают приятным и функциональным интерфейсом, но содержат ограниченные возможности по добавлению элементов в электронную библиотеку и функционал для моделирования работы устройств, построенных на МК, в них выполнен как прикладной к основным функциям пакетов. Рассмотрим программный пакет Proteus как наиболее функциональный и удовлетворяющий поставленным требованиям.

Proteus представляет собой систему схемотехнического моделирования - программно-симулятор микроконтроллерных устройств, базирующуюся на основе моделей электронных компонентов принятых в PSpice.

PSpice (*Personal Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*) — программа симуляции аналоговой и цифровой логики, описанной на языке SPICE. Разработана компанией MicroSim и используется в автоматизации проектирования электронных приборов. В настоящее время PSpice может симулировать и смешанные аналого-цифровые схемы, удовлетворяет множеству требований индустрии и интегрирован в маршруты проектирования от OrCAD и Cadence Allegro.

Proteus несколько проигрывает в удобстве пользовательского интерфейса, но значительно превосходит другие программные пакеты для моделирования схем с МК по функциональности.

Отличительной чертой пакета Proteus Professional является возможность моделирования работы программируемых устройств: микроконтроллеров, микропроцессоров, DSP и прочее. Дополнительно в пакет Proteus Professional входит система проектирования печатных плат.

Нужно учесть, что моделирование электронной схемы не абсолютно точно повторяет работу реального устройства. Но для отладки алгоритма работы МК, этого более чем достаточно. PROTEUS содержит огромную библиотеку электронных компонентов.

Отсутствующие модели можно сделать. Если компонент не программируемый можно на сайте производителя скачать его SPICE модель и добавить в подходящий корпус.

Программный пакет PROTEUS состоит из двух основных модулей:

ISIS — графический редактор принципиальных схем служит для ввода разработанных проектов с последующей имитацией и передачей для разработки печатных плат в ARES. К тому же после отладки устройства можно сразу развести печатную плату в ARES которая поддерживает авто размещение и трассировку по уже существующей схеме.

ARES — графический редактор печатных плат со встроенным менеджером библиотек и автотрассировщиком ELECTRA, автоматической расстановкой компонентов на печатной плате.

Основной программой является ISIS, в ней предусмотрена связь с ARES для передачи проекта для разводки печатной платы.

Программа ISIS Proteus VSM содержит следующие инструменты, доступные для использования:

- виртуальный осциллограф;
- логический анализатор;
- генератор функций;
- генератор шаблонов;
- счетчик-таймер;
- аналоговые вольтметр и амперметр.

Доступно применение протоколов SPI и I²C для простой и недорогой коммуникации приборов или устройств между собой и управляющими устройствами. Для работы с аналоговыми схемами и устройствами доступен дополнительный инструмент для анализа коэффициента гармоник, нелинейных искажений и т.д.

ISIS обеспечивает среду разработки для интерактивной системы моделирования PROTEUS. Этот программный продукт комбинирует смешанные виды моделирования, микропроцессорные модели и модели интерактивных компонентов для полной разработки схем на микроконтроллерах. ISIS включает в себя средства для ввода схемы, архитектуру для моделирования в реальном времени и систему для управления источником и объектным кодом связанным с проектом. В схему могут быть добавлены графики временного и частотного анализов.

Основа ISIS - ядро Spice, на основании которого реализованы модели более 6000 аналоговых и цифровых устройств - различных электронных приборов от транзисторов до сложных микроконтроллеров, микропроцессоров и ПЛИС, в том числе поддерживается моделирование работы таких групп микроконтроллеров: PIC, 8051, AVR, HC11, MSP430, ARM7/LPC2000, Motorola, Basic Stamp и других распространенных. Среда моделирования позволяет работать с большинством компилятором и ассемблерами. Библиотека компонентов содержит необходимые справочные данные.

В ISIS доступны такие расширения файлов для загрузки в микроконтроллер:

1. *.cof - если необходимо вести отладку по исходнику - тексту программы на языке Си в компиляторе CodeVisionAVR - CVAVR;
2. *.elf - файл если необходимо вести отладку по исходнику на языке Си программы созданной в компиляторе WinAVR;
3. *.UBROF - формат файла если необходимо вести отладку по исходнику на языке Си программы созданной в компиляторе IAR;
4. *.obj - если необходимо отлаживать программу из BASCOM-AVR;
5. *.hex - файл прошивки которую загружают в реальный МК. При его выборе можно отлаживать устройство без возможности просмотра исполняемого кода.

Пакет является коммерческим. Бесплатная ознакомительная версия характеризуется полной функциональностью, но не имеет возможности сохранения файлов.

Примечательной особенностью является то, что в ARES можно увидеть 3D-модель печатной платы, что позволяет разработчику оценить своё устройство ещё на стадии разработки.

Можно выделить такие достоинства среды Proteus VSM:

1. Режим смешанного моделирования, использующий Berkeley SPICE 3F5 с расширениями для цифрового моделирования и смешанного моделирования;
2. Поддержка интерактивного режима и режима графического моделирования;
3. Периферийные интерактивные модели светодиодных и жидкокристаллических дисплеев, универсальных матричных клавиатур, порта - RS-232, а также библиотека выключателей, кнопок, ламп, светодиодов и других компонентов;
4. Виртуальные приборы, такие как вольтметр, амперметр, двулучевой осциллограф и 24 - каналный логический анализатор;
5. Возможность выполнить следующие графические анализы: анализ переходных процессов, частотный анализ, анализ шума, анализ искажений, «скользящий» анализ для переменного и постоянного тока, анализ с преобразованием Фурье. Аудио - график позволяет проигрывать смоделированные сигналы;
6. Прямая поддержка моделей аналоговых компонентов в SPICE - формате;
7. Открытая архитектура для встраивания кода в модели компонентов на C++ или других языках. Модели могут быть электрическими, графическими или комбинированными;
8. Цифровой симулятор позволяет программировать на Бейсике для последующего моделирования или векторного тестирования;
9. Из проекта, используемого для моделирования, можно сгенерировать список цепей для печатных плат (нет необходимости вводить схему дважды).

Исходя из выполненного сравнения и анализа функциональности программных пакетов с возможностью моделирования работы МК можно выделить пакет Proteus как современный многофункциональный и удобный инструмент, позволяющий выполнять моделирование работы схем с МК.

В совокупности данный материал служит основой для изучения пакетов для схемотехнического моделирования; практического внедрения и использования программного пакета Proteus в обучении.

СТАНДАРТ IPv6: ПРЕИМУЩЕСТВА И СЛОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ

Думыч Я.Б. ст.гр. КИ-28дм

Научный руководитель ст. препод. каф. КИ Хиль Л.Г.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Целью данной работы является исследование принципов работы протокола IPv6, возможностей его внедрения и эффективного использования в системах связи и передачи информации.

IPv6 представляет собой шестую версию Интернет - протокола (Internet Protocol version six, IPv6).

На сегодняшний день используется четвёртая, одобренная стандартом IETF, версия Интернет-протокола (IPv4). IPv4 является универсальным электронно-цифровым языком – это информационно-ориентированный протокол, предназначенный для использования в сетях с пакетной коммутацией (например, Ethernet). Протокол не гарантирует ни доставку, ни точность передаваемых данных - эту работу выполняет Протокол управления передачей

данных (Transmission Control Protocol, TCP), который объединяется с IP в стек протоколов Интернета (Internet Protocol Suite).

Изначально IPv6 создавался как проектный уровень стандарта TCP /IP по причине возможности исчерпания количества IP -адресов в массиве IPv4. Точное число IP-адресов, обслуживаемых IPv4, равно 2 в 32 -й степени или $4\,294\,967\,296$.

При сохранении существующих темпов роста Internet такие особенности протокола IPv4, как недостаточный объем адресного пространства и неэффективный способ распределения адресов, станут неминуемо сдерживать ее развитие. В связи с этим возникает вопрос о необходимости перехода на новую, шестую версию протокола IP. Косвенным свидетельством этому служит постоянно увеличивающееся число организаций, компаний-разработчиков сетевого оборудования и программного обеспечения, принимающих участие в Международном форуме IPv6. Период перехода может затянуться на длительное время, в течение которого две версии протокола IP должны сосуществовать. Поэтому способ перехода должен предусматривать сохранение совместимости новых узлов и сетей с доминирующим сейчас в сети протоколом IPv4. Логика работы и форматы данных двух протоколов существенно отличаются, поэтому их совместимость должна обеспечиваться внешними по отношению к ним механизмами.

Для сравнения, в массиве IPv6 находятся 2 в 128 -й степени или $340\,282\,366\,920\,938\,463\,463\,374\,607\,431\,768\,211\,456$ доступных IP-адресов. В перспективе, IPv6 позволит каждому из $6,7$ миллиарда сегодняшних жителей планеты получить до 2 в 95 -й степени или $39\,614\,081\,257\,132\,168\,796\,771\,975\,168$ IP-адресов.

Как и в большинстве новых версий, в IPv6 исправлено несколько ошибок, имевшихся в IPv4. Наиболее заметные усовершенствования:

- значительно упрощена авто-конфигурация IP-адресов;
- доступна функция агрегирования маршрутной информации и возможность выстраивать многоуровневую иерархию;
- для использования IPv6 требуется обеспечение межконцевой безопасности (по протоколу IPsec) — гигантский прорыв по сравнению с IPv4, работающим без сопровождения протокола безопасности;
- управление трафиком стало более надёжным и рациональным.

IPSec — протокол защиты сетевого трафика на IP-уровне. Это комплект протоколов, касающихся вопросов шифрования, аутентификации и обеспечения защиты при транспортировке IP-пакетов; в его состав сейчас входят почти 20 предложений по стандартам и 18 RFC.

Спецификация IP Security (IPsec) разрабатывается рабочей группой IP Security Protocol IETF. Первоначально IPsec включал в себя 3 алгоритмонеависимые базовые спецификации, опубликованные в качестве RFC-документов: "Архитектура безопасности IP", "Аутентифицирующий заголовок (AH)", "Инкапсуляция зашифрованных данных (ESP)" (RFC1825, 1826 и 1827). Позже были предложены новые версии этих спецификаций, имеющие в настоящее время статус предварительных стандартов, это RFC2401 — RFC2412.

В задачу этой группы входит разработка Internet Key Management Protocol (IKMP), протокола управления ключами прикладного уровня, не зависящего от используемых протоколов обеспечения безопасности. Также разрабатывается механизм управления ключами с использованием спецификации Internet Security Association and Key Management Protocol (ISAKMP) и протокола Oakley Key Determination Protocol. Спецификация ISAKMP описывает механизмы согласования атрибутов используемых протоколов, а протокол Oakley позволяет устанавливать сессионные ключи на компьютеры сети Интернет.

Гарантии целостности и конфиденциальности данных в спецификации IPsec обеспечиваются за счет использования механизмов аутентификации и шифрования. Они основаны на предварительном согласовании сторонами информационного обмена т.н. "контекста безопасности" – применяемых криптографических алгоритмов, алгоритмов управления ключевой информацией и их параметров. Спецификация IPsec предусматривает возможность поддержки сторонами информационного обмена различных протоколов и параметров аутентификации и шифрования пакетов данных, а также различных схем распределения ключей. При этом результатом согласования контекста безопасности является установление индекса параметров безопасности (SPI).

IPSec работает на сетевом уровне. В результате передаваемые IP-пакеты защищены прозрачным для сетевых приложений и инфраструктуры образом. В отличие от SSL (Secure Socket Layer), который работает на транспортном уровне и теснее связан с более высокими уровнями модели OSI, IPSec обеспечивает низкоуровневую защиту.

К IP-данным, готовым к передаче по виртуальной частной сети, IPSec добавляет заголовок для идентификации защищенных пакетов. Перед передачей по Internet эти пакеты инкапсулируются в другие IP-пакеты. IPSec поддерживает несколько типов шифрования, в том числе Data Encryption Standard (DES) и Message Digest 5 (MD5).

Чтобы установить защищенное соединение, оба участника сеанса должны иметь возможность быстро согласовать параметры защиты, такие как алгоритмы аутентификации и ключи. IPSec поддерживает два типа схем управления ключами, с помощью которых участники могут согласовать параметры сеанса. С текущей версией IP, IPv4, могут быть использованы или Internet Secure Association Key Management Protocol (ISAKMP), или Simple Key Management for Internet Protocol. С IPv6, используется ISAKMP, известный сейчас как IKE.

Рассмотрим возможные механизмы взаимодействия систем, работающих с разными стеками протоколов (IPv6 - IPv4). Оно обычно осуществляется с использованием следующих методов:

- трансляция;
- мультиплексирование;
- инкапсуляция (туннелирование).

Трансляция обеспечивает согласование стеков протоколов путем преобразования форматов сообщений, а также отображения адресов узлов и сетей, различным образом трактуемых в этих протоколах. Транслирующий элемент, в качестве которого могут выступать программный или аппаратный шлюз, мост, коммутатор или маршрутизатор, размещается между взаимодействующими сетями и служит посредником в их «диалоге».

Мультиплексирование стеков протоколов заключается в том, что в сетевое оборудование или в операционные системы серверов и рабочих станций встраиваются несколько стеков протоколов. При их мультиплексировании на узлы сети устанавливается несколько стеков коммуникационных протоколов — по числу сетей с различающимися сетевыми протоколами. Для того чтобы запрос от прикладного процесса был правильно обработан и прошел через соответствующий стек, необходимо наличие специального программного элемента — мультиплексора протоколов (менеджером протоколов). Он должен определять, куда в какую конкретно сеть направлен запрос клиента.

Инкапсуляция может применяться, когда две сети с одной технологией необходимо соединить через транзитную сеть, где используется другая технология. В процессе инкапсуляции принимают участие три типа протоколов:

- транспортируемый протокол;
- несущий протокол;
- протокол инкапсуляции.

Протокол об'єднюваних мереж є транспортуваним, а протокол транзитної мережі — несущим. Пакети транспортуваного протокола поміщаються в поле даних пакетів несущого протокола з допомогою протокола інкапсуляції. Пакети - «пасажирів» ніяким чином не обробляються при транспортуванні їх по транзитній мережі.

Інкапсуляцію виконує пограничне пристрій (маршрутизатор або шлюз), яке розташоване на межі між вихідною і транзитними мережами. Витягнення пакетів транспортуваного протокола з несущих пакетів виконує друге пограничне пристрій на межі між транзитною мережею і мережею призначення. Пограничні пристрої вказують в несущих пакетах свої адреси, а не адреси вузлів в мережі призначення. Звичайно інкапсуляція виявляється більш простою і швидким рішенням порівняно з трансляцією, оскільки вирішує часткову задачу, не забезпечуючи взаємодії вузлів з'єднуваних мереж з вузлами транзитної мережі.

В змішаних мережах IPv6—IPv4 найбільш часто використовується мультиплексування, а також тунелювання. Використання цих засобів дозволяє системам IPv6 обмінюватися інформацією з іншими вузлами IPv6 через мережі IPv4. Для того щоб вузли, що підтримують тільки протокол IPv6, могли звертатися до ресурсів в мережі IPv4, необхідно наявність додаткових систем: шлюзів прикладного або транспортного рівня, трансляторів протоколів, шлюзів SOCKS. Наразі основні зусилля направлені на створення механізмів, що дозволяють протоколу IPv6 безперешкодно працювати поверх мереж, що підтримують тільки IPv4. Однак в майбутньому будуть потрібні засоби, що забезпечують передачу IPv4 через мережі, де використовуються виключно IPv6, так як більшість систем в Internet перейде на цей протокол.

Для того щоб працювати в мережах IPv4 так же, як в IPv6, необхідна одночасна підтримка обох стеків. Розширена версія інтерфейсу socket дає програмі можливість вказати, яким адресом — IPv6 або IPv4 — він бажає скористатися для встановлення з'єднання. Системи з подвійним стеком можуть приймати, відправляти і обробляти пакети обох протоколів. Відповідно, кожна з таких систем повинна мати як мінімум по одному ніяк не пов'язаних один з одним адресів IPv4 і IPv6.

Оскільки 16-тибайтний адрес IPv6 запам'ятати складніше, ніж 4-байтний IPv4, то роль служби DNS в мережах IPv6 стає більш значущою. Стандарт DNS визначає нові типи записів про ресурсах для встановлення відповідності між іменем системи і її адресами в форматах IPv4 і IPv6. Тобто, який з протоколів буде задіяний для з'єднання, залежить від порядку записів, надаваних службою DNS програмі.

При ефективній організації використання протокола IPv6 досягається підвищення рівня безпеки, збільшення кількості адресів, можливість ефективного управління мережею, хоча при цьому існують труднощі взаємодії з мережами, що працюють за стандартом IPv4, які перераховані в вищевикладеному.

В сукупності даний матеріал служить основою для ознайомлення з стандартом IPv6, є базисом при створенні мереж з підтримкою IPv6.

РОЗМІЩЕННЯ МОДУЛІВ ДРУГОГО РІВНЯ В ГЕРМЕТИЧНОМУ БЛОЦІ РЕА

Панаїт В.В. гр.РЕА-29ад

науковий керівник Ганжа С.М.

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Забезпечення нормального теплового режиму є одним з основних факторів, що визначають надійність апаратури різного цільового призначення. Тому проблема забезпечення однакових умов (по температурних впливах) для всіх модулів апаратури коштує досить гостро. Ця проблема може бути вирішена повністю або частково ще на ранніх стадіях проектування апаратури за рахунок правильного компоновки й

розміщення модулів різного рівня конструктивної ієрархії: електрорадіоелементів і інтегральних мікросхем на друкованій платі, типових елементів заміни (ТЕЗ), осередків і ін. у блоках і блоків у рамах (стійках) [1].

При конструюванні блоків електронних засобів використовуються дві теплові моделі блоків з герметичним корпусом, представлені на рис. 1 і 2.

Типові елементи заміни з розмірами l_x , l_y та з ефективними товщинами d_n , які визначаються з умови рівності об'ємів друкованої плати з елементами й гладкою пластиною [2].

Розрахункова модель уведена в програмний комплекс і дозволяє провадити розрахунок температурних режимів і надійності, а також ставити експерименти по знаходженню найкращого варіанта розміщення плат. У програмі протестовані 4 стандартних види розміщень плат: «MiniMax», «MiniMax2», «Сідло», «Сідло2».

Для проведення порівняльного аналізу методів розміщення модулів використовувалися однакові вхідні дані.

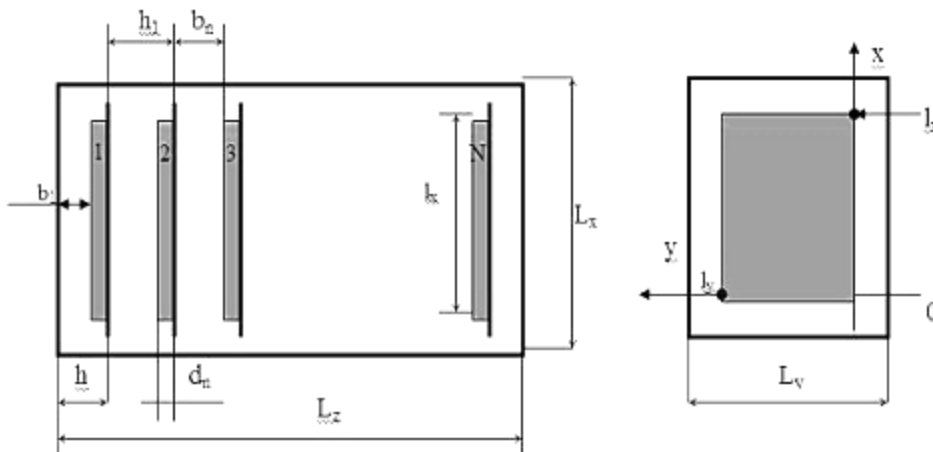


Рис. 1. Теплова модель GERM1 блоку з герметичним корпусом

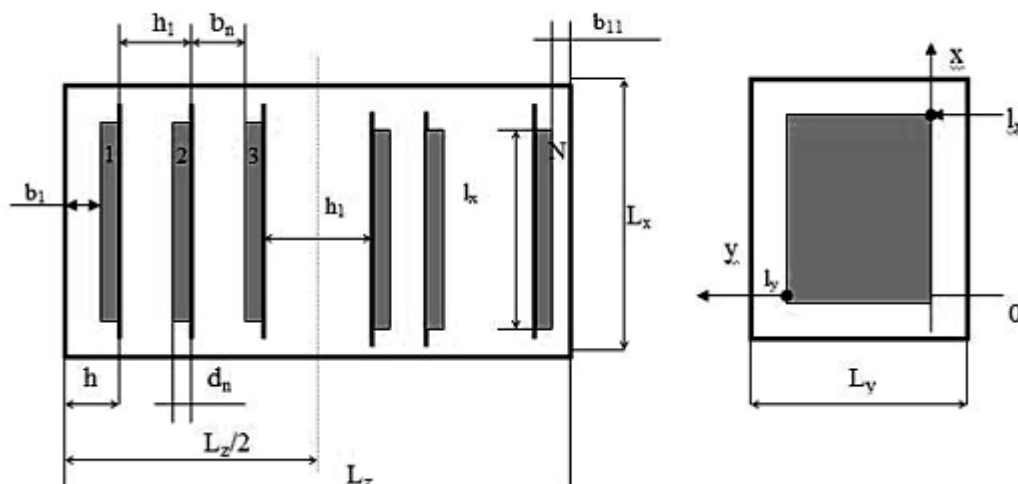


Рис. 2. Теплова модель GERM2 блоку з герметичним корпусом

Таким чином, найбільш важливими для аналізу є параметри:

- максимальне значення температури;
- мінімальне значення температури;
- мінімальна різниця значень температури;

- мінімальна різниця значень надійності, з яких кожний повинен прагнути до свого мінімального значенню.

Для кожного з методів проводилося 100 перестановок модулів і зберігалися варіанти розміщення й номер кроку при мінімальному значенні кожного параметра. Для зручності порівняння результати були зведені в таблиці й згруповані по досліджуваних параметрах.

За результатами проведених розрахунків встановлено, що модель GERM-1 має мінімальний розкид температур серед запропонованих варіантів, рівний 4,15 град, що забезпечено високим значенням мінімальної температури для моделі методу «Сідло». Мінімальний розкид надійності становить $869,3 \cdot 10^{-9}$ 1/год («MiniMax»). У свою чергу розкид значень по моделі GERM-2 дорівнює: для температури 3,71 град («MiniMax2»); для надійності $866,6 \cdot 10^{-9}$ 1/год («MiniMax»).

У ході порівняння результатів також було виявлено, що:

- при досягненні одним параметром мінімального значення інші параметри можуть приймати досить високі, негативно позначаються на надійнісно-теплових властивостях ЕЗ у цілому;

- немає одного явно вираженого методу з найбільш оптимальними низькими значеннями досліджуваних параметрів;

- два методи розміщення зберігають низькі значення інших параметрів при досягненні мінімального значення одного, а саме «MiniMax» і «Сідло2»;

- найбільш вагомим є показник максимальної температури й різниці значення надійності, які дозволяють все-таки виділити метод «Сідло2».

Порівняльний аналіз результатів моделювання дозволяє прийняти за основний метод розміщення модулів 2-го рівня в ЕЗ «Сідло2» для моделі GERM-2. Цей метод дає в цілому найбільш низькі значення максимальних температур модулів, при цьому дозволяючи досягати мінімальних значень інших важливих параметрів. Дана закономірність пояснюється фізичною моделлю методу. У моделі GERM-2, як видно з рис. 2, використовується великий зазор між розгорнутими модулями, розміщеними в центрі. Розворот модулів дозволяє направити тепловий потік до країв, де відбувається охолодження за рахунок контакту корпусу із зовнішнім середовищем, а також максимально знижується нагрів центральних плат. Метод розміщення модулів «Сідло2» на місце центральних ставить модулі з найбільшим тепловиділенням. За рахунок об'єднання властивостей методу й моделі значення температур найбільш низькі, а отже, і надійність модулів підвищується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дульнев Г.Н. Методы расчета теплового режима приборов. М.: Радио и связь, 1990. 312 с.
2. Карапетян А.М. Автоматизация оптимального конструирования ЭВМ. М.: Сов. радио, 1973. 152 с.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СОРТИРОВКА КУСКОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЕ

Цвиркун С. Л.

Научный руководитель: Тиханский М.П. доцент каф. ИАСУ, к.т.н., доцент.

Государственное высшее учебное заведение «Криворожский национальный университет»

Железная руда относится к невозполнимым природным ресурсам и является важнейшим стратегическим сырьем для черной металлургии - одной из ключевых отраслей народного хозяйства, определяющих экономическую независимость и безопасность государства. Перспективы долгосрочного устойчивого развития железорудной подотрасли Украины определяются конкурентоспособностью украинских

предприятий на мировом и внутреннем рынках, что выводит на первый план проблему поиска новых возможностей для снижения себестоимости на всех стадиях производства железорудного сырья.

Одним из перспективных направлений в рудоподготовке является предварительное обогащение крупнокускового материала. Известные методы, например, обогащение в тяжелых суспензиях, позволяют извлекать кондиционный материал непосредственно после крупного дробления, что дает возможность уже на ранней стадии вывести продукт с высоким содержанием полезного компонента из последующего технологического передела. Они отличаются высокой производительностью, эффективностью, низкими расходами электроэнергии, воды, топлива и экологичностью. Данные методы условно можно позиционировать как интегральные, поскольку они не формируют индивидуального сепарирующего воздействия на каждый отдельный кусок горной массы.

Перспективным направлением является получение и анализ информации о составе и качестве сырья до его обогащения, которое реализует дифференцированный подход, то есть контроль полезного компонента в каждом куске сырья с последующей их сортировкой. Необходимость разработки бесконтактных методов определения характеристик кусковой руды диктуется требованиями получения качественно новых технико-экономических показателей производства, достижение которых невозможно при использовании традиционных технологий.

Совершенствование технологии рудоподготовки железной руды предполагает стабилизацию качества руды, поступающей на измельчение в первую стадию обогащения. Такая технология благоприятно сказывается на показателях глубокого обогащения, повышает производительность мельниц первой стадии на величину, равную количеству руды, выведенной предварительной сортировкой из технологического процесса. При этом увеличивается извлечение в последующих стадиях, возрастает суммарное извлечение полезных компонентов, а также качество, сортность и потребительские свойства готовых концентратов. Происходит снижение общих эксплуатационных расходов за счет экономии электроэнергии на гидротранспорт и укладку мокрых хвостов, а также уменьшение удельного расхода электроэнергии, шаров и футеровки при измельчении руды.

Методы автоматической сортировки кусковой руды основаны на формировании системы признаков разделения для решения задачи распознавания образов [1]. Однако известные методы и средства контроля характеристик кусковой руды не позволяют качественно решить поставленную задачу [2].

При формировании качественно-количественной оценки критерия разделения руды предлагается учитывать такие разделительные признаки: крупность, масса, цвет и магнитные свойства её кусков.

На рис. 1 показана схема системы автоматизированной сортировки руды на конвейерной ленте.

Разработанная система определяет и выбирает из потока необогащенного сырья куски доменной руды с большим содержанием железа и крупностью от 100 до 200 мм. Для определения этих кусков используется два основных признака – крупность и его магнитная проницаемость, а также два дополнительных признака – масса и цвет куска. Система содержит следующие основные элементы: датчик магнитной проницаемости 2; фотодатчик 3, используемый для определения размера, цвета и местоположения куска доменной руды на ленте конвейера 1; конвейерные весы 4 для измерения массы руды на участке конвейерной ленты в зоне фотодатчика 3 и исполнительный механизм 5, который применяется для снятия выбранного куска руды с конвейерной ленты.

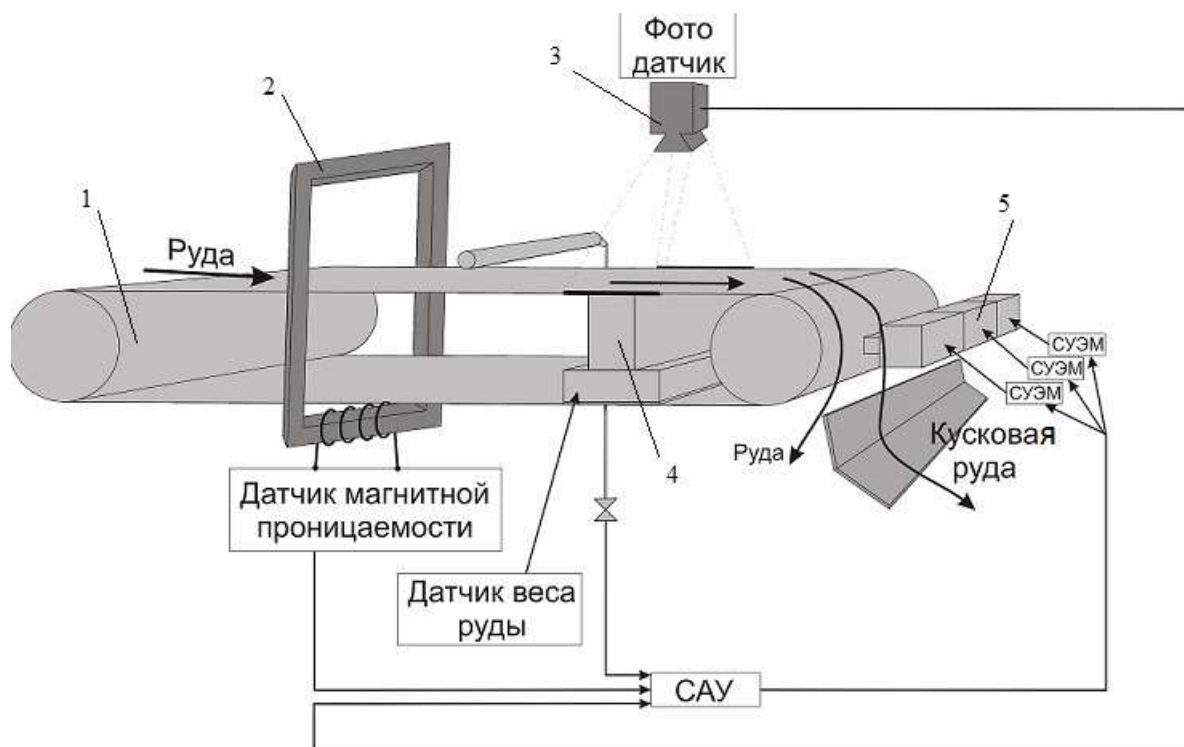


Рис. 1. Схема системы автоматизированной сортировки руды на конвейерной ленте

Система по заданному алгоритму обрабатывает сигналы с установленных датчиков и контролер на основе нечеткой логики вырабатывает управляющее воздействие на исполнительный механизм для снятия богатого железом куска руды соответствующего размера с конвейерной ленты. Выделенные куски руды отправляются на металлургический передел минуя все стадии традиционного обогащения.

Таким образом разработанный метод позволяет существенно уменьшить затраты на измельчение перерабатываемого сырья и за счёт этого сделать весь технологический процесс подготовки железной руды к металлургическому пределу более энергоэффективным и ресурсосберегающим.

Список литературы

1. Козин В. З. Исследование руд на обогатимость. - Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд.-во УГГУ, 2008. - 312 с.
2. Качан Ю.Г., Глухов В. В., Вышинский В. А., Курипка Г. А., Чуев В. И. Разработка и результаты промышленных испытаний бесконтактного гранулометра. «Горное дело» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sgb.com.ua>

ВИКОРИСТАННЯ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ WEB-ДОДАТКІВ

Панаїт В.В. гр.РЕА-29ад

науковий керівник Ганжа С.М.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Однією із застав успішного виконання проекту є правильне його проектування. Творче й вільне мислення є дуже корисними якостями для будь-якого проектувальника, але як показує практика, таке мислення часто приводить до винаходу чергового велосипеда. У підсумку витрачається багато часу й сил на розробку інструментів і інтеграцію їх між собою, а також на налагодження їхньої правильної роботи. І найчастіше такі рішення є не найкращими у своєму роді, у найближчому майбутньому вони вимагають

переробок або, що ще гірше, «забивання костилів» (тобто, виправлення коду, що суперечить усяким законам гарного стилю програмування).

Але є інший підхід до проектування. Уже на даному етапі (і на всіх проектувальних етапах реалізації проекту) є можливість вибрати найбільш підходящі готові рішення для розробки продукту. Тут також є свої темні сторони:

- іноді готові рішення працюють не зовсім у тій логіці, до якої звик розроблювач;
- іноді в готових рішеннях зустрічаються невиявлені помилки
- іноді різні готові рішення мають погану інтеграцію між собою (або взагалі такої не мають).

Але в кожному разі застосування готових рішень може істотно скоротити час розробки й збільшити її ефективність, а також якість кінцевого продукту. У цій статті будуть розглянуті деякі типи готових рішень, що застосовуються в web-розробці, а також дані докладні їхні приклади (але вони були підібрані виходячи з особистих переваг: серверна мова php, клієнтський javascript, база даних MySQL).

Framework

Ситуація: розроблювач починає писати додаток на голій серверній мові (природно, думаючи, що ніхто крім нас, його краще не напише). Поступово воно розростається, і він зустрічається зі наступними труднощами:

- інтегрувати нові модулі й заточувати їх під поточний web- додаток стає усе складніше, і займає це непробачно багато часу, якщо ми їх взагалі інтегруємо, не будемо говорити про ту ситуацію, коли розроблювач взагалі не вдається до допомоги готових модулів;

- доводиться робити раз за разом операції, які вже реалізовані багато разів (винаходити велосипед);

- архітектура додатка виявляється не досить гнучкою й потужною. А щоб уникнути подібного, перед розробкою будь-якого web- додатка варто розглянути, чи не можна застосувати для цього один із фреймворків. Серверний фреймворк - це каркас для нового web- додатка, що має набір убудованих бібліотек, велику кількість готових модулів і, що саме головне, він задає напрямок думки програміста й ставить його в якісь рамки. Ось деякі із фреймворків на php:

- Symphony;
- Zend Framework;
- CodeIgniter;
- Kohana.

Візьмемо, приміром, чудовий фреймворк Kohana. Деякі з його особливостей:

- 1) Патерн MVC, що дозволяє розділити дані, їхнє подання й логіку додатків.
- 2) Система чистих посилань, що поліпшують сприйняття адреси, тобто шляхи виду `www.foo.ru/bar/foo`, а не `www.foo.ru/index.php?view=bar&page=foo`.
- 3) Набір бібліотек і хелперів для виконання найпоширеніших для web-додатків операцій. (redirect, відповідь на ajax-запит, xss-фільтрація, робота із сесіями й т.д.).
- 4) Потужна модульна структура, а також каскадна файлова система, що дозволяє при наявності двох однакових файлів в ідентичних директоріях модулів, підключати файл із модуля, підключеного пізніше.
- 5) Убудований модуль, що дозволяє оцінити швидкість роботи додатка (профайлер).
- 6) Гнучка система локалізації.
- 7) Убудовані бібліотеки для об'єктно-орієнтованої роботи з базою даних (ORM і query builder).
- 8) Система подій, що дозволяє виконувати програмний код при виникненні певних умов.

CMS

Наступна ситуація: після вибору фреймворка при реалізації стандартного web-додатка, такі як блог, сайт-візитка, інтернет магазин, найчастіше виникають нові проблеми:

- фреймворк не призначений для управління вмістом сайту (контентом), не вміє працювати з картою сайту, не має таких понять як «матеріал», «меню», «навігаційний ланцюжок» і т.п.;
- інтегрувати нові модулі усе ще складно. Доводиться розбиратися в тих тонкостях модуля, які не є для нас необхідними. Усе ще потрібно конфігурувати їх перед використанням;
- панель адміністрування зробити самотужки дуже складно, тим більше дружній користувачеві інтерфейс;
- клієнти незадоволені, що для будь-якої найменшої зміни на сайті, не передбачене розроблювачем, доводиться або змінювати програмний код, або звертатися до розроблювача.

Виходом з такої ситуації є використання готового рішення, розробленого спеціально під наші потреби. Якщо нам доводиться мати справу зі стандартним web-додатком, то складно знайти краще рішення, чим CMS - систему управління контентом. Вона реалізує такі речі, як управління картою сайту, категоризація матеріалів, розмежування доступу користувачів до різної інформації, швидка зміна виду (шаблону) сайту, локалізація, більш тісна інтеграція модулів, функціональна й зручна адміністративна панель і ін. От деякі з найпоширеніших CMS на php:

- Joomla;
- TYPO3;
- MODx;
- Drupal.

Однією із самих гнучк і багатфункціональних CMS на php є Drupal, от деякі з її переваг:

1. Практично будь-який контент на сайті можна представити універсальним типом «матеріал», не прив'язаним жорстко до якого-небудь вузла на карті сайту.
2. Система дуже гнучкої категоризації матеріалів (таксономії).
3. Будь-який набір з матеріалів може бути виведений у будь-який вузол карти сайту на основі таксономії.
4. До матеріалів можна додавати додаткові поля, наприклад, якщо є тип матеріалу «товар», те можна додати до нього поле «ціна».
5. Гнучка й потужна система API, що дозволяє розробляти й інтегрувати додаткові модулі, що розширюють функціонал web-додатка, без необхідності зміни коду самої системи.
6. Інтеграція з jQuery (самий популярний фреймворк під javascript).
7. Автоматична локалізація модулів.
8. Зручна локалізація контенту.
9. Російськомовне співтовариство розроблювачів.
10. Величезна кількість готових модулів.

Самою більшою перевагою використання готових рішень при розробці web-додатків є економія часу й засобів, особливо при використанні безкоштовних рішень. Це дозволяє не тільки заощаджувати кошти замовника, але й збільшити частку заробітної плати в кошторисі проекту.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ФОРМУВАННЯ І ПРОВЕДЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ІСПИТУ

Заболотний Я.П. гр.РЕА-29ад

наукові керівники Ганжа С.М., Мілоцький В.В.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

У цей час Web-Технології впевнено входять в освіту всіх рівнів. Найбільш перспективна область розвитку - це дистанційне й онлайнове навчання.

У даній роботі представлена автоматизована система формування й проведення комп'ютерного іспиту. Система розроблена із застосуванням Web-Технологій: PHP, MySQL, HTML.

Комп'ютерний екзаменатор призначений для автоматизованої оцінки знань студентів. Підсумкове оцінювання проводиться через визначення рівня знань студента по кожній темі дисципліни й формування інтегрованої бальної оцінки. Як методологічна основа процесу одержання інтегрованої оцінки пропонується прийняти метод відомості багатокритеріального завдання оцінювання до однокритеріального шляхом адитивної згортки приватних критеріїв з ваговими коефіцієнтами. Відповідно до даної методики оцінка визначається по формулі

$$x = \sum_{i=1}^n v_i * x_i,$$

де n – кількість питань у квитку;

v_i – вагові коефіцієнти (значимість) питання;

x_i – значення відповіді на i -е питання;

x – інтегрована оцінка

При формуванні комп'ютерного іспиту викладач задає теми, питання, рівень їхньої складності й тривалість проведення іспиту. Кількість тем і питань, що зберігаються в базі даних, не обмежені. Кількість рівнів складності обмежено 5. При переході на більш високий рівень питань у кожній темі викладач може дати додатковий час на відповідь.

Для екзаменаційного оцінювання можна використовувати питання трьох типів:

1) тестове питання, у відповідь на яке необхідно вибрати один правильний варіант відповіді;

2) тестове питання, для правильної відповіді на яке необхідно вибрати сукупність декількох відповідей;

3) питання, на яке потрібно ввести чисельну або текстову відповідь.

Основні функції системи.

Викладач може регулювати:

- кількість рівнів складності питань в іспиті;
- « вагу» рівня;
- кількість тем, задіяних на іспиті;
- шкалу перекладу отриманої інтегрованої бальної оцінки в традиційну оцінку, залежно від відсотка набраних правильних відповідей;
- збільшення часу іспиту при переході на більш високий рівень складності питань.

При введенні питань викладач може:

- приєднувати питання до певної теми;
- задавати рівень складності питання;
- вводити й редагувати саме питання й відповіді на нього;
- визначати тип питання.

У системі передбачено три класи користувачів зі своїми рівнями доступу.

1) Адміністратор - може додавати й редагувати викладачів, студентів, додавати й редагувати теми, питання, редагувати повністю свій профіль.

2) Викладач - може додавати й редагувати студентів, теми, питання, редагувати свої логін і пароль.

3) Студент - має можливість проходити тестування, редагувати свої логін і пароль.

Алгоритм системи. У системі передбачено не більше 5 рівнів складності питань. Це обумовлено складністю алгоритму обробки. Рівень питання визначається при уведенні питання й не залежить від типу питання. Кількість рівнів складності задається адміністратором або викладачем. При здачі іспиту формується квадратна таблиця, у якій розподілені теми й питання (рис. 1).

Питання вибираються випадково для кожного осередку з бази даних відповідно до рівня й темою питання. На рис. 1 наведено максимально можливий випадок – кількість рівнів складності в іспиті дорівнює 5. При завданні рівня складності $n = [1, 5]$ формується таблиця розміром $n*n$. Максимальне число питань, на які може відповісти студент, – n^2 .

Рівень складності i					
V	☐	☐	☐	☐	☐
IV	☐	☐	☐	☐	☐
III	☐	☐	☐	☐	☐
II	☐	☐	☐	☐	☐
I	☐	☐	☐	☐	☐
	1	2	3	4	5 Тема

Рис. 1. Таблиця питань

Рівень складності					
V	☐	☐	☐	☐	☐
IV	☐	☐	☒	☐	☒
III	☒	☐	☒	☒	☒
II	☒	☒	☒	☒	☒
I	☒	☒	☒	☒	☒
	1	2	3	4	5 Тема

Рис. 2. Можлива схема відповідей на іспиті

Студент починає свій іспит з найлегших питань і закінчує самими важкими. Перевірка правильності відповіді на питання здійснюється відразу ж. Якщо студент на певному рівні складності в поточній темі відповідає неправильно, то він втрачає можливості відповідати на питання більш високого рівня даної теми й переходить на наступну тему. При переході на більш високий рівень питання в поточній темі студенту продовжується час проведення іспиту на величину, задану в параметрах іспиту.

Таким чином, виходить наступна схема можливого сценарію проходження іспиту студентом (рис. 2).

Система, що представляється, може бути використана для формування комп'ютерних екзаменаційних робіт з будь-яких дисциплін навчального плану.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТУ

Заболотний Я.П. гр.РЕА-29ад

наукові керівники Ганжа С.М., Мілоцький В.В.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєверодонецьк)

Завданням було оцінити ефективність функціонування інформаційно-пошукових систем, базуючись на результатах якої, надалі буде побудована система для ділової розвідки по відкритих джерелах.

Використана нами концепція тестування укладалася в обчисленні двох величин - релевантності й глибини пошуку для перших 10 сторінок, видаваних інформаційно-пошуковою системою (ІПС).

Релевантність визначалося як відношення знайдених релевантних документів до десяти перших розглянутих результатів. Тестові варіанти містили запити, релевантність яких не можна було визначити без участі користувача: по ступеню відповідності інформації з документа й реальної інформаційної потреби користувача; по ступеню близькості предмета (тематики) інформаційної потреби й знайденого документа; по ступеню корисності інформаційного ресурсу для завдання, розв'язуваного користувачем, з погляду тимчасових витрат, способу взаємодії користувача із системою й т.п. .

Під глибиною користувацького пошуку розуміється сума двох величин $D = m + c$, де m – відстань від першого результату до релевантного, а c – кількість кліків «мишею», що знадобилися для виходу на релевантну сторінку. Максимально кращий результат $D = 1$ досягається при $m = 1$ (релевантний документ перебуває на першому місці в списку) і $c = 0$ (користувач одержує необхідну інформацію із фрагмента тексту). Під кліками розумілися саме переходи зі сторінки на сторінку за допомогою кліків миші; використання скролера або клавіш «page up», «page down» не враховувалося. Кожна ІПС оцінювалася по сумі величин D для перших десяти результатів. Якщо релевантні документи не були знайдені в перших десяти результатах, то дана ІПС одержувала максимальну кількість балів – $D = (m = 10) + (c = 10) = 20$, що було найгіршим результатом, оскільки оцінка проводилася по регресивній шкалі. Для знаходження релевантного документа робилося не більше 10 кліків. Якщо після 10 кліків релевантний документ не був знайдений, системі приписувалася максимальна кількість балів. Оскільки на сторінці могло бути досить багато (до декількох десятків) посилань на інші сторінки, були сформульовані наступні правила переходу по посиланнях. Першим відкривалося посилання, у якому зустрічалися всі знаменні слова запиту + термін, що відображає умови релевантності. Також пріоритетом користувалися посилання, у яких використовувалася більша кількість ключових слів запиту. Якщо ключові слова запиту не використовувалися в посиланнях, то вони відкривалися послідовно, до 10 кліків. Якщо при переході по посиланнях відкривалася сторінка іншої пошукової системи й потрібно було вказувати ключовий термін для подальшого пошуку, то це розглядалося як негативний результат.

При складанні тестових запитів, були враховані різні варіанти можливих запитів, що включають у себе перевірку обробки запитів з урахуванням морфології, орфографії, семантичних мереж, і ряд запитів, заданих природною мовою. До запитів, пошук по яких був заданий по ключових словах, були додані логічні оператори, стоп-слова, різні формати написання дат, числових значень і види реєстрів.

Дані запити можна розділити на запити, що припускають однозначну інтерпретацію релевантності, і запити, що припускають багатозначне трактування релевантності. При визначенні релевантності документів, знайдених по таких запитах, релевантними вважалися документи, що містять будь-який опис зазначених у запиті об'єктів.

У тестуєму групу були включені 17 ІПС (Google, Yandex, Nigma, Asknet, Rambler, Mail, Msn, Aport, Yahoo, Altavista, Meta, Alltheweb, Lupa, Ask, Mediumsearch, Goon, Metabot).

Проведене тестування показало неадаптуємість більшості іноземних систем стосовно російської мови, задовольняючи тільки формалізовану інформаційну потребу. Кращі результати тестування показали ІПС Nigma і Yandex. Варто відзначити, що інтелектуальні можливості Yandex набагато вище Nigma (що включають у себе пріоритет джерел інформації, введення статистики запитів, набагато більше великий розширений пошук), що робить її найбільш ефективною. На наступний рівень можна поставити ІПС: Google, AskNet, Yahoo. Можливості Google, включені в розширений пошук, дозволяють досягти більш

високих результатів, однак аналіз статистики запитів великої кількості користувачів до відомих ІПС показав, що середня довжина запиту не перевищує двох слів, і користувачі, як правило, використовують найпростішу форму запиту. Тому не можна розраховувати на те, що користувач пошукової системи буде формулювати досить складні ефективні запити. ІПС Asknet адаптована здебільшого на природні запитання, не маючи у своєму арсеналі розширеного пошуку й включення в запит операторів, також істотним недоліком є невідома кількість знайдених сторінок, що робить невидимим границі при звуженні пошуку. В інших системах слід зазначити погану індексацію й неможливість аналізувати джерела, тому що більша кількість результатів є рекламою.

ОПТИМАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ

Рубашка А.В. гр.РЕА-29ад

науковий керівник Ганжа С.М.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєверодонецьк)

Ефективність праці працівника прямо пов'язана з організації робочого місця, умовами виконання роботи, технічним оснащенням. Були проведені теоретичні дослідження організації робочих місць, які показали, які саме фактори роблять безпосередньо значний вплив на самопочуття, настрої, працездатність і, у кінцевому підсумку, на продуктивність праці працівника.

При організації робочих місць існують певні правила й заборони, які, на думку авторитетних фахівців, впливають у цілому на мотивацію працівника. На нашу думку, вони можуть сприяти більш успішній праці працівників творчих професій, особливо це стосується тих, кому доводиться довгий час працювати за комп'ютером.

1) Постановка стола.

Провідними психологами миру доведено, що багато чого в службових успіхах залежить від розташування робочого стола. Ідеальне розташування - спина «захищена» стіною або перегородкою, тобто ніхто не може « незаметно» підійти з тилу; двері «контролюються» поглядом, а вікно помітно бічним поглядом. Якщо місце недалеко від дверей, то необхідно поставити стіл так, щоб можливо було сидіти до дверей боком. Також потрібно уникати положення спиною до входу - підсвідомо очікується раптова «атака», а положення особою до дверей постійно створює відволікаючі ситуації - тобто вам адресуються всі питання вхідних колег і відвідувачів.

2) Форма стола.

Немаловажний фактор у раціональній організації праці грає форма стола:

- стіл із прямокутною стільницею - найбільш підходящий для роботи, створює серйозний настрій, підтримує робочий ритм і забезпечує професійний ріст;
- стіл з округлою стільницею або округленими краями навіває творчі думки й створює дружню атмосферу, однак діловим відносинам такий стіл не допоможе;
- квадратна стільниця «концентрує» увагу, саме така форма стола - ідеальний супутник мозкових атак, появи стрімких ідей, але буде ускладнювати скрупульозну розробку деталей.

Правильний вибір розташування письмового стола і його форма багато в чому можуть вплинути на роботу співробітника.

3) Вибір стільця.

При виборі правильної форми стільця можна уникнути швидкої перевтоми, поганого настрою й депресій, тому необхідно в першу чергу звернути увагу на його висоту, висоту спинки й на сидіння.

- При правильній висоті стільця ліктьова частина рук повинна перебувати паралельно столу. Тоді навантаження рівномірно розподілиться на всі групи м'язів.

- Висока спинка підтримує хребет. Опершись на неї в момент відпочинку або розмови по телефону, ви розслабите спину. Такий стілець володіє й психологічним впливом - він піднімає вас в очах навколишніх.

- Сидіння. Воно повинне бути досить твердим й просторим - сидниці повинні повністю міститися на стільці. М'яке розслаблююче крісло недоречно поруч із робочим столом.

4) Правильна посадка.

У сучасному світі щодня величезна кількість людей проводить кілька годин за комп'ютером. Дуже важливо стежити за своєю посадкою й уникати незручних поз, це допоможе не тільки підвищити працездатність, але й запобігти захворюванням, пов'язаним з роботою за комп'ютером.

Існує кілька правил правильної посадки за комп'ютером, які найбільше ефективно допомагають у роботі:

- Для підтримки спини використовуйте стілець зі спинкою й відрегулюйте робочу поверхню стола й висоту стільця по висоті таким чином, щоб тіло перебувало в природній позі.

- Для правильного положення ніг заберіть зайві предмети з-під комп'ютерного стола (щоб ноги могли знайти зручне положення) і при необхідності використовуйте підставку для ніг.

- Щоб не доводилося зайвий раз тягтися й щоб плечі й руки перебували в правильному положенні, спробуйте наступне:

- Розташуйте клавіатуру й мишку на одному рівні, приблизно на рівні ліктя. Передпліччя повинні вільно звисати з боків.

- Коли ви друкуєте, розташуйте клавіатуру по центру перед собою, а поруч - мишку.

- Часто використовувані предмети повинні перебувати поруч, щоб до них можна було легко дотягтися.

- Правильне розташування зап'ясть і пальців. Для правильного положення зап'ясть і розташування пальців постарайтеся зробити наступне:

- Під час друку або роботи з мишкою зап'ястя тримайте прямо. Не згинайте зап'ястя й не ведіть їх у сторони. Якщо у клавіатури є ніжки, використовуйте їх для більш правильного й зручного положення зап'ясть під час роботи за клавіатурою.

- При друкуванні кисті рук і зап'ястя повинні як би нависати над клавіатурою так, щоб працювала вся кисть, а не окремі пальці намагалися дотягтися до вилучених клавіш.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що якщо працівник протягом робочого дня не встигає виконати все намічене, це не завжди означає, що він поганий працівник. Причиною тому може виявитися незручне робоче місце, що змушує його робити багато зайвих рухів. Раціонально організоване робоче місце забезпечує умови праці, правильна побудова трудового процесу, рятує від зайвих і незручних рухів, дозволяє скоротити витрати часу, поліпшити використання встаткування, підвищити якість виконуваної роботи, забезпечити схоронність устаткування.

ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Рубашка А.В. гр.РЕА-29ад

науковий керівник Ганжа С.М.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Сьогодні Інтернет виходить на лідируючі позиції серед засобів комунікацій, стає доступний уже не тільки в офісі й будинку, але й у будь-якій точці простору. Адаптуючись під нові реалії й, прагнучи використовувати нові можливості, бізнес усе більше зосереджується на просуванні в мережі. Наступне велике зрушення в області ПО персонального комп'ютера - це

перехід до змішаної схеми, коли пристрої-клієнти (десктопи, мобільні комп'ютери й телефони) одною частиною будуть опиратися на звичні локальні програми, а іншою - на інтернет-сервіси [1]. Архітектура додатків для всіх платформ повинна стати єдиною. Такий підхід до проектування комп'ютерних систем в Microsoft уже більше трьох років виразно називають «Софт+Сервіси».

Метою даного дослідження є аналіз існуючого інструментарію для створення розподіленого програмного забезпечення.

Розподілене ПО складається із двох частин:

1) серверна частина - програмний комплекс, який виконує всі обчислення. Відповідає за розмежування доступу користувачам;

2) клієнтська частина - програма-клієнт, взаємодіюча із сервером.

Серверна частина може бути реалізована на зв'язуванні інтерпретуємої мови PHP з базою даних MySQL. Дане зв'язування є найпоширенішим на даний момент.

Клієнтською частиною може виступати інтернет-браузер, однак для повноцінної роботи можливостей класичного браузера недостатньо. Для аналізу виділимо найпоширеніші браузери: Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera, Safari, Google Chrome [2]. За результатами аналізу лідируючого по швидкості обробки гіпертексту й виконання JavaScript коду виявлений Google Chrome, що заснований на браузерному WebKit, однак у всіх браузерах сильно обмежений доступ до локальних ресурсів, файлової системи й буферу обміну [3]. У зв'язку із цим для аналізу була розглянута технологія Adobe Integrated Runtime (AIR) - це платформо-незалежне середовище для запуску додатків, що дозволяє використовувати HTML/CSS, Ajax, Adobe Flash і Adobe Flex [4]. Як і Google Chrome, AIR ґрунтується на браузерному WebKit. AIR-Додатки можуть функціонувати без підключення до інтернету, відправляючи накопичені в процесі роботи дані в момент появи зв'язку. Adobe AIR являє собою файл, що виконується, а це дозволяє використовувати всі ресурси робочого ПК, на відміну від класичних браузерів.

До переваг відноситься можливість легко перенести готовий HTML/CSS/JS або Adobe Flash/Flex додаток на комп'ютер користувача й здійснити взаємодію з веб-серверами. Також AIR-Додатки мають доступ до файлової системи, буферу обміну, є підтримка декількох вікон, технології drag and drop, Multi-touch і ін. [5].

До недоліків відноситься обмежений доступ до SQLite. Також, додатки, написані на AIR, є однопотоковими. AIR-додатки - це проприетарне програмне забезпечення, тобто вони залежать від середовища виконання Adobe.

Таким чином, проведений у роботі аналіз дозволив визначити необхідний інструментарій для створення розподіленого програмного забезпечення. Установлено, що необхідним інструментарієм є технологія Adobe AIR.

ЛІТЕРАТУРА

1. Таненбаум Э., Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб.: Питер, 2003. 880 с.
2. Маринин С.А. Популярные интернет-браузеры. М.: ИТ Пресс, 2008. 260 с.
3. Торопков С.С., Альтернативные браузеры. М.: ДМК Пресс, 2006. 320 с.
4. Уллман Л., Adobe AIR. Разработка приложений с помощью Ajax. СПб.: БХВ-Петербург. 2009. 560 с.
5. Лотт Д., Ротондо К., Аткинс Э., Ан С. Adobe AIR. Практическое руководство по среде для настольных приложений Flash и Flex. М.: Символ-Плюс, 2008. 352 с.

НОВЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ДРОБИЛЬНО-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ

Маринич И.А., соискатель

Назаренко В.М., зав.каф. ИАСУ, д.т.н., проф.

Криворожский национальный университет

Сокращение крупности кусковой руды является необходимым этапом в её подготовке к обогатительному переделу с целью полного раскрытия содержащегося в ней полезного компонента. На современных горно-обогатительных комбинатах этот процесс выполняется дробильно-измельчительными комплексами, которые включают в себя несколько стадий дробления и измельчения исходного сырья.

Энергоэффективность технологического процесса характеризуется абсолютной или удельной величиной потребления или потерь энергоресурсов на производство конечного продукта. Расход энергии на дробление и измельчение руды зависит от многих параметров, важнейшими из которых являются: производительность, степень измельчения, структурно-механические свойства перерабатываемого материала, его влажность и другие.

Уменьшить негативное влияние изменений характеристик исходной руды на энергопотребление дробильно-измельчительных комплексов горно-обогатительного комбината и при этом максимизировать их производительность по готовому продукту заданного качества возможно только при наличии эффективного автоматизированного управления технологическим процессом.

Вместе с тем, существующие системы автоматизированного управления процессами дробления и измельчения руды, вследствие устаревших методов идентификации и моделирования объектов управления, которые используются при их разработке и эксплуатации, не обеспечивают качественного формирования и поддержания оптимальной степени измельчения перерабатываемого сырья в условиях изменяющихся физико-механических и химико-минералогических его характеристик, что негативно отражается на качестве конечного продукта и энергоэффективности технологического процесса.

Учитывая, что основными условиями оптимизации управления дробильно-измельчительным комплексом является формирование гранулометрического состава руды, обеспечивающего необходимое качество ее обогащения в соответствии с текущими характеристиками перерабатываемого сырья при минимизации удельных затрат на процессы сокращения его крупности и максимальной производительности технологической линии. А процессы дробления, измельчения и классификации носят случайный характер и в любой момент времени характеризуются переходными вероятностями, а сам дробильно-измельчительный комплекс занимает большую территорию и территориально распределен в пространстве, целесообразно рассматривать его как систему с распределенными параметрами функции сокращения крупности перерабатываемого сырья.

Поэтому актуальной является разработка математических моделей дробильно-измельчительного комплекса на базе структуры с распределёнными параметрами функции сокращения крупности руды. А также разработка принципов согласованного адаптивного управления многостадийным процессом сокращения крупности руды путем формирования оптимальной функции распределения её частиц по крупности для выходных продуктов дробильных и измельчительных агрегатов каждой стадии с учётом их производительности и удельных энергозатрат на процесс.

Таким образом разработка принципов, структуры и системы энергоэффективного адаптивного управления дробильно-измельчительным комплексом горно-обогатительного комбината на базе модели с распределёнными параметрами функции сокращения крупности руды, обеспечивающего с минимальными энергозатратами формирование и поддержание оптимальной производительности и гранулометрического состава выходных продуктов

взаимосвязанных дробильных и измельчительных агрегатов в условиях неполной информации о характеристиках объекта управления, существенно изменяющихся во времени - позволяет улучшить качество математического описания объекта управления и за счет этого оптимизировать технологический процесс и уменьшить удельные энергозатраты на производство конечного продукта.

Список литературы

1. Пат. на корисну модель № 72410 Україна, МПК 2012.01. Спосіб управління дробильно-подрібнювальним комплексом / Маринич І.А.- №201110455; заявл. 29.08.2011; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16.

2. Маринич І.А. Математическое описание дробильно-измельчительного комплекса горно-обогатительного комбината в виде структуры с распределенными параметрами // І.А. Маринич // Вісник Криворізького технічного університету : зб. наук. праць. - 2011. - №29. - С. 250-256.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Шевченко О. В., гр. ЭП-28д

Браславская Е.В., старший преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Оценка результативности деятельности персонала организации, отдельных работников предполагает подведение итогов трудового процесса (или определенного его этапа) и видится составной частью единого корпоративного механизма контроля работы. Во временном контексте оценка результативности будет заключительным этапом непрерывного процесса контроля деятельности сотрудников, призванного обеспечить достижение организацией своих целей.

Основными проблемами оценки результативности в рамках единого корпоративного механизма контроля (оценки) сотрудников, направленного на согласование их интересов со стратегическими целями организации, являются: определение круга важнейших показателей (критериев) для различных категорий работников предприятия; разработка понятных методик оценивания; внедрение на основе данных методик вызывающих доверие сотрудников способов распределения корпоративных благ.

Исходя из перспективы формирования сильной организации в рыночных условиях, очевидна необходимость концептуального подхода к внутренней оценке результатов коллективной и индивидуальной деятельности.

Целью исследования является выработка критериев оценки индивидуальной деятельности персонала с точки зрения их воздействия на эффективность труда в организации.

В различных сферах бизнеса немало примеров, когда привлеченные со стороны высококлассные специалисты не находят себя в команде, а в крайних случаях даже мешают ее полезному функционированию. Поэтому необходимость существования и развития оригинальной поведенческой модели в соответствии с корпоративной стратегией и типом бизнеса должна последовательно внедряться менеджментом организации на всех ее уровнях и, в то же время, ясно осознаваться и приниматься всеми сотрудниками, не исключая «вновь прибывших» в коллектив.

Идеальным представляется сочетание двух принципов — развития персонала (компетентность, креативность, личность) и формирования специфической корпоративной модели поведения (лояльность, преемственность, командный дух) — в системе стимулирующей оценки результативности труда.

Нематериальным ресурсом, обеспечивающим реализацию профессиональных, творческих и личностных достоинств работников в рамках организации, может быть вышеупомянутая корпоративная модель трудового поведения (восприятия). Очевидно, такую модель следует рассматривать достаточно объемно, а именно, в роли мотивационного механизма управления персоналом организации.

По оценкам экспертов, в промышленно развитых странах Запада корпоративная культура обеспечивает примерно 80 % роста производительности труда и 20 % прибыли основного капитала. Поэтому эффективность политики менеджмента при постановке задач персоналу и, соответственно, контроле (оценке) их выполнения зависит от избранного формата (типа, модели) организационной культуры и достигнутого уровня ее развития.

Синтезирующий показатель, отражающий уровень организационной культуры предприятия, объединяет в себе три группы расчетных показателей, характеризующих: квалификацию работника; личностные и деловые качества; этику его поведения.

Важнейшей практической проблемой измерения результативности деятельности является установление для каждого сотрудника круга показателей (критериев оценки), с

помощью которых можно наиболее корректно, достоверно судить об эффективности его работы.

Исходя из приоритета корпоративной модели трудового поведения (восприятия), первым условием выработки обоснованных критериев (ключевых показателей эффективности) для различных категорий работников является взаимосвязь индивидуальных задач любого сотрудника с целями организации. Таким образом, персональная программа деятельности сотрудника и, соответственно, ключевые показатели, по которым оценивается ее выполнение, будут вписываться в функционально-целевую структуру организации. Поэтому очевидно, что обоснованию критериев оценки сотрудника предшествует разработка на индивидуальном уровне целей деятельности и составление плана их реализации, как правило, совместно с непосредственным руководителем или в рамках командного обсуждения.

Прикладной характер данной концепции можно проследить, если «смоделировать» применение системы сбалансированных показателей по четырем составляющим, на оценку результативности деятельности отдельного работника: 1) финансовая составляющая — измерению (констатации) подлежит количественная, качественная (или просто фактическая), стороны проделанной работы; 2) клиентская составляющая — работа по постоянному расширению круга заказчиков (потребителей) и удовлетворению их требований — может быть адекватно оценена на всех уровнях и служебных позициях организации; 3) внутренняя составляющая, характеризующая развитие организационных процессов, в индивидуальном плане определяет степень вовлеченности работника в корпоративную деятельность; 4) составляющая обучения и развития — на персональном уровне выявляет стремление совершенствовать профессиональные знания и навыки, способность воспринимать и осваивать новое, принимать ответственность за делегированные полномочия.

Оценка по последним двум параметрам свидетельствует о результативном (т. е. проявившемся в процессе достижения цели) отношении сотрудника к делу, определяя затратность этого процесса и необходимость корректировки организационно-мотивационных факторов в дальнейшем.

С точки зрения методического «наполнения» механизма оценки и необходимости обеспечения сбалансированности ее результатов, прежде всего, следует определить «весомость» отдельных критериев как для различных категорий работников, так и отдельных исполнителей. Каждый из показателей эффективности должен иметь свое количественное нормативное (плановое) измерение. Фактическое значение показателя, получаемое по итогам определенных оценочных процедур, сравнивается с нормативным. Получаемый (с учетом установленной ранее весомости различных критериев) синтезированный показатель может служить свидетельством эффективности специалиста в реализации поставленной задачи.

Разработка критериев и методологии оценки эффективности деятельности, с учетом приоритета корпоративной модели поведения (восприятия), будет способствовать развитию у сотрудников системных компетенций, с помощью которых достигаются стратегические цели организации на всех ее уровнях.

РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

С.О. Ілляшевич, аспірант каф. «Менеджмент організацій»,

магістр каф. «Міське будівництво та господарство»

Л.В. Беззубко, д. держ.упр, проф. каф. «Менеджмент організацій»,

Донбаська національна академія будівництва та архітектури, м. Макіївка

Актуальність дослідження. Зростання споживання енергії, пов'язане із збільшенням обсягів виробництва та переведенням сільського господарства на промислову основу, поліпшення умов життя населення (світло, опалення, транспорт, розваги) потребує зростаючих поставок паливо-енергетичних ресурсів. У цих умовах їх економія та більш

ефективне використання набувають першочергового значення. Крім цього, фундаментальні зміни в енергетиці не відбудуться без відповідних змін у соціальній, економічній і духовній сферах нашого життя. Збереження енергії і її раціональне використання є не лише проблемою вартості тепла, води, електрики, міжнародних кредитів тощо. В першу чергу це є проблемою нашого майбутнього.

Мета (ідея) дослідження. Розкрити проблеми енергосистеми України. Проаналізувати шляхи ефективного енергозбереження та з'ясувати значення енергетики у розвитку країни.

Аналіз та основні результати дослідження.

Українська електроенергетика, як і все соціальне господарство, будувалася й розвивалася виходячи зі стратегії й інтересів СРСР, визначених лідерами КПРС. Електроенергетика розвивалася за принципом випередження та створення найбільшої у світі єдиної енергосистеми. У буквальному сенсі метою була «єдина й неподільна від Амуру до Ла-Маншу». Тому, не тільки з погляду їхньої економічності, на теплових і атомних електростанціях будувалися блоки великої одиничної потужності, магістральні лінії електропередач і підстанції високої та надвисокої напруги.

Україна, з огляду на її потенціал й географічне розташування, грала в радянському стратегічному плануванні розвитку енергетики особливу роль. За порівняно короткий термін в Україні було споруджено п'ять АЕС, переважно з блоками 1000 МВт, до того ж поблизу кордонів із європейськими державами. Ці станції забезпечували не тільки внутрішні потреби України, а й брали участь у забезпеченні поставок електроенергії до країн-членів РЕВ, які сягали сумарно 4500—5000 МВт. Будівництво атомних станцій відбувалося на шкоду модернізації, реконструкції та розвитку теплових електростанцій, особливо тих, які працюють на місцевому вугіллі. У результаті, на сьогодні тепла енергетика України перебуває в найкритичнішому становищі не тільки через паливний дефіцит, а й причиною тому є старіння.

З кардинальною зміною загальної стратегії розвитку незалежної України, її оборонної доктрини, її прагненням повісти гідне місце в європейській економічній і політичній системі, перед державою та суспільством постає глобальна проблема — визначення цього місця, пріоритетний напрямок розвитку промисловості (з урахуванням зовнішніх ринків) і проблема трансформації решток «спадщини» на користь проведення реформ, заснованих на продуманих і старанно досліджуваних стратегічних програмах.

Отже стратегію електроенергетики неможливо здійснювати поза стратегією реформування держави в цілому. Надійне й безперебійне забезпечення платоспроможного попиту — це головне завдання електроенергетики та головної форми її існування й розвитку. Електроенергетичний комплекс має бути адаптований під цілі й завдання України в сучасному світі. Ця адаптація — процес складний, дорого коштує, тривалий, але необхідний.

Не викликає сумнівів той факт, що адаптація електроенергетики України під цілі й завдання реформування держави зажадає величезних капіталовкладень.

Покласти ці витрати на держбюджет або прибуток самої енергетики неможливо. Необхідно створити сприятливий інвестиційний клімат, що забезпечив би приплив зовнішнього капіталу в розвиток електроенергетики. Цей процес варто розглядати не тільки з погляду проведеної приватизації наявних енергооб'єктів (тим більше, що економічну доцільність реконструкції деяких із них уже можна поставити під сумнів), а також із точки зору здійснення стратегічних інвестиційних програм.

Реформування в електроенергетичній галузі України почалося з її структурної реорганізації, мета якої — створення ринкових, конкурентних відносин у сфері виробництва, розподілу, споживання електроенергії та розрахунків за неї.

Створення ринкових відносин у сфері виробництва, розподілу, споживання електроенергії — лише частина стратегічного завдання реформування галузі. Але й досі функціонування оптового ринку електроенергії зведено до проблеми взаєморозрахунків за спожиту електроенергію, пошуків шляхів подолання паливного дефіциту. І все це, практично, знаходиться на «ручному управлінні». Сам ринковий механізм не працює належним чином, відсутня конкуренція в сфері виробництва електроенергії; конкуренція споживачів, котра багато в чому визначала незалежних постачальників, ліквідована.

Що ж це за явище таке «електрична енергія» — це єдиний вид енергії якого не можна накопичувати, а тільки збільшувати обсяги. Так на території сучасної України на одного мешканця виробництво електричної енергії становить 3500 кВт/год. Частина її продається за межі України з допомогою ліній електропередач у країні створено єдину енергосистему, які об'єднані лініями електропередачі (ЛЕП) високої напруги великі та частину середніх електростанцій. Це дає можливість безперебійно забезпечувати електроенергією споживачів навіть у тих районах, де місцева електростанція тимчасово припинила свою роботу (профілактичний ремонт тощо). Всі електростанції України розділяють на чотири види. В основу поділу закладений принцип використання ресурсів: теплові електростанції (ТЕС), що працюють на твердому, рідкому і газоподібному паливі; гідроелектростанції (ГЕС), що використовують гідроресурси; атомні (АЕС), що використовують у виді палива збагачений уран або інші радіоактивні елементи; електростанції, що використовують нетрадиційні джерела енергії (вітер, сонячна енергія, теплова енергія надр землі та ін.) На території України існують усі чотири види електростанцій[1].

Розповсюдженими є ТЕС, що характером обслуговування споживачів, є районними (ГРЭС - Міська Районна Електростанція) ГРЭС виробляють 2/3 всієї електроенергії України. Великою перевагою ТЕС є вільне розміщення й у двоє дешевше вартостей капіталовкладень у порівнянні з ГЕС.

Потужність електростанцій України -54,0 млн. кВт. Для покращення енергозабезпеченості господарств України слід застосовувати на всіх виробничих об'єктах енергозберігаючі технології, додержувати суворого режиму економії електроенергії у виробництві, на транспорті, у комунальному господарстві та побуті населення[2].

Актуальною є проблема спорудження нових екологічно чистих електростанцій. Серед нетрадиційних джерел енергії можливе використання біомаси і створення на її основі біогазу. Для України перспективною є розроблена технологія перетворення вугілля в газоподібний чи рідкий стан. З'явилися і методи вирощування рослин, які дають нафту. Нині загальний технічний стан електроенергетики України незадовільний. Це пов'язано з тим, що впродовж десятиліть не проводилася модернізація теплоенергетичного господарства. Внаслідок цього понад 20 % енергетичного устаткування повністю зношене, а 70 % обладнання виробило свій ресурс[3].

Найстарішими в Україні є теплоелектростанції Донбасу, тому вони і опинилися в найважчому стані. Застаріла технологія спалювання вугілля, мазуту, газу, а також високий рівень спрацювання обладнання призводять до перевитрат палива і величезних викидів шкідливих речовин в повітря.

За рівнем енергоспоживання на людину (понад 5 тис. кВт/год на рік) Україна належить до країн, що мають середні показники. Проте структура цього споживання дуже сильно відрізняється від розвинутих країн світу.

Перспектива освоєння зовнішніх ринків електроенергії не може перебувати поза загальною стратегією і, з урахуванням структури і географічного положення енергосистеми України, є дуже актуальною. Починати освоєння та розширення нових зовнішніх ринків електроенергії необхідно вже зараз, щоб надалі не бути безпорадними

новачками. На найближчу перспективу збільшенню експорту електроенергії в напрямку західних держав може сприяти спорудження й експлуатація вставок постійного струму.

Але реалізація такої можливості відбувається невинувато повільними темпами. Так, це дорогий проект, що сьогодні одній Україні не по кишені. Тим більше незрозуміла нерішучість нашої держави в питанні створення українсько-російського консорціуму зі спільного експорту електроенергії в країни Центральної та Західної Європи за допомогою застосування вставок постійного струму як технічного засобу, який розширює можливості збільшення експорту, а отже й освоєння нових європейських ринків. З економічної точки зору, а також з урахуванням стратегічних перспектив, цей проект навіть більш вигідний Україні, аніж Росії, бо спорудження вставки постійного струму планується на території України.

Але відсутність чіткої стратегії України призводить до того, що відповідних кроків із нашого боку не спостерігається. Ми тупцюємо на місці, дедалі більше погіршуючи свій імідж і забуваємо про те, що поставки на Захід можуть піти через інші країни. Хотілося б бачити Україну в цьому проекті більш активною учасницею з виробленою стратегією. Виходить, що Україна має стратегічних партнерів, але не має самих стратегій.

Попри вкрай складну для держави ситуацію, Україна має реальну можливість вийти з кризи. Одним із наріжних каменів добробуту нашої країни має стати стратегія розвитку енергетики України, виражена в чіткій програмі дій. Участь у створенні такої програми повинні брати всі зацікавлені в цьому сторони: Президент, уряд, парламент, міністерства, громадські організації та комерційні структури.

На закінчення наведу слова Д.Гіббонса: «Реформа має виходити зсередини, а не приходити ззовні». У електроенергетиці це стосується реформування на всіх рівнях — від державного до рівня найменшого споживача. І, звичайно, програми реформування неможливо успішно реалізувати без зміни нашого власного світогляду, що є основою при визначенні стратегій.

Апробація і впровадження результатів дослідження.

Одним з напрямів подальшого розвитку електроенергетики є створення енергосистем. Енергосистеми являють собою могутні територіальні об'єднання електростанцій різних типів, пов'язаних між собою. Створені Донбаська, Дніпропетровська, Харківська, Київська, Кримська, Львівська, Вінницька, Одеська енергосистеми. Вони пов'язані між собою і складають енергосистему України. Робота єдиної енергосистеми дозволяє зняти напруження в одних районах країни за рахунок перекидання електроенергії з інших районів.

Отже, на сучасному етапі розвитку нашої країни ми повинні в повній мірі зосередити свою увагу на раціональному використанні енергоресурсів, на вдосконаленні технічного обладнання електростанцій, на використанні альтернативних джерел електроенергії, а також на вирішенні екологічних проблем в енергетиці України.

Список використаних джерел

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року та подальшу перспективу (проект). - К., 2003.
2. Яковчук П. ТЕС у системі енергопостачання міст // Енергоінформ. - 2001, серпень. - С. 8
3. Демченко В. Новые разработки в сфере теплоснабжения // Электропанорама. - 2000. - № 5. - С. 20-23.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПОДАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ МАЛИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Ніколенко Є.М., ХТ-29д

Пчелинська Г.В., ст. викладач кафедри ЕП

Технологічний інститут СНУ імені Володимира Даля (м.Сєверодонецьк)

В сучасних умовах все більш стає помітним вплив інформаційних та комунікаційних технологій на суспільство, бізнес, що не оминуло і таку сферу облікових знань, як фінансова звітність. На сьогоднішній день електронна звітність до ДПС та органів статистики — вже не перспектива, не виняток, а реальність. Однак процес регулювання подання фінансової звітності в електронній формі ще продовжується.

Мета дослідження — за результатами визначення сучасних переваг та проблем подання електронної фінансової звітності розробити пропозиції щодо доцільності її використання малими підприємствами.

З метою спрощення для респондентів процедури подання фінансової звітності відповідно до норм Податкового кодексу України (п. 46.2 ст. 46 розділу II) платники податку на прибуток, які належать до великих та середніх обов'язково повинні подавати до органів ДПС квартальну або річну фінансову звітність в електронній формі.

Останні роки держава активно намагається залучити у даний процес й малі підприємства, які можуть подавати електронну звітність, поки що, на добровільній основі. У засобах масової інформації досить часто представники фіскальних державних органів та практикуючі бухгалтери виділяють наступні переваги подання звітності в електронному вигляді:

- можливість надсилання звітності засобами телекомунікаційного зв'язку як у робочий час, так і після 18-ї години, у вихідні та святкові дні, безпосередньо з офісу платника чи з будь-якого місця з доступом до мережі Інтернет;
- усунення нервового перенапруження і чималої втрати часу в «живих» чергах в податкових інспекціях (на думку бухгалтерів, це одна з найголовніших переваг);
- безпаперове подання звітності;
- надходження підтвердження прийняття звітності;
- зменшення ймовірності несвоєчасності подання звітності;
- зменшення витрат на папір, канцтовари;
- суттєве скорочення часу на проведення перевірки даних податковими службовцями, тощо.

Для здійснення звітування в електронному вигляді необхідно мати:

- програмне забезпечення для формування звітності в електронному вигляді сумісному за форматами даних із засобами криптографічного захисту інформації, що використовуються в органах ДПС, наприклад, “Бест-Звіт +”, “М.Е.Дос”, “1С-Звіт” — найбільш популярні, до того ж надають можливість здійснювати електронне звітування ще й в органи державної статистики;
- доступ до мережі Інтернет та можливість відправлення/приймання електронних повідомлень за допомогою електронної пошти;
- надійний засіб електронного цифрового підпису;
- чинні посилені сертифікати відкритих ключів, сформованих акредитованим центром сертифікації ключів для уповноважених посадових осіб респондента, підписи яких є обов'язковими для звітності на папері.

З метою активізації електронної фінансової звітності наприкінці весни 2012 р. Державна Податкова служба відкрила Акредитований центр сертифікації ключів ДПС (АЦСК). Він надає можливість безкоштовного отримання сертифікатів відкритих ключів,

внаслідок чого, підприємствам не доведеться щороку оновлювати електронні підписи. У центрі вже є 37 філій — 27 секторів реєстрації користувачів у кожній області України, а також Криму і Севастополі, і ще 10 повноцінних представництв Центру в кожному міському районі столиці. За словами голови ДПСУ О. Клименко «за три місяці існування Акредитованого центру сертифікації ключів в складі податкової служби було видано вже 90 тис. ключів» [1].

У вересні 2012р. у підписаному Меморандумі між Державною податковою службою та найвпливовішими учасниками ринку електронного документообігу була зафіксована домовленість про безкоштовне подання звітності в електронному вигляді для клієнтів приватних ІТ-компаній, що спеціалізуються на таких сервісах. [1].

На 20.11.2012 ДПС України укладено договори з наступними акредитованими центрами сертифікації ключів: Акредитований центр сертифікації ключів Інформаційно-довідкового департаменту державної податкової служби «АЦСК ІДД ДПС», ЗАТ «ІВК», ТОВ «Український сертифікаційний центр» (УСЦ), ТОВ «Арт-Мастер», ДП «Українські спеціальні системи», ТОВ «НВФ «Українські національні інформаційні системи», АЦСК ДП «Головний інформаційно-обчислювальний центр Державної адміністрації залізничного транспорту України» [2].

Як свідчать дослідження останніх фахових періодичних публікацій, практикуючі бухгалтера та аудитори не так оптимістично коментують результати роботи податківців, як це наводиться у їх звітах.

По-перше, безкоштовне отримання сертифікатів відкритих ключів ускладнюється для малих підприємств, які розташовані не в обласних місцях. Так, наприклад, вартість проїзду із м.Севєродонецька до Луганської філії АЦСК приблизно дорівнює вартості придбання сертифікату у місті: за даними Податкової інспекції м.Севєродонецька ≈ 99 грн. [3].

По-друге, суттєва перевага, яку надає Акредитований центр, у відсутності необхідності щорічного оновлення електронних підписів на практиці конкурує з наступним: отримання відповідного сертифіката у приватного підприємства (у м.Севєродонецьк ≈ 54 грн. за рік) економить час на оформлення документів та гарантує подальше обслуговування виконавцем, який за необхідністю надасть послугу бухгалтеру на його робочому місці.

По-третє, вже на етапі вибору центру сертифікації слід подумати про сумісність сертифікатів ключів і програми, в якій формується і відсилається звітність. Теоретично проблем із програмним забезпеченням не повинно бути, але практика бухгалтерського обліку виявляє таке:

- ключі фірми УСЦ найбільш сумісні з програмами її офіційних партнерів на вибір клієнта: «Бест-Звіт +» від компанії Бест Звіт, «ІВ-Про» і «М.Е.Дос» (me-doc.com.ua) від софтверера Інтелект-Сервіс;

- ключі від ІВК коректніше працюють зі своєю програмою «ІТ Користувач ЦСК-1», яку надають безкоштовно під час придбання сертифіката ключів фірми ІВК, а також із ПЗ «Бест Звіт Плюс»;

- центр «Майстеркей» має свою програму для підписання і надсилання звітів — «Арт-Звіт», хоча також непогано працює і «Бест Звіт Плюс»;

- з ключами центру сертифікації Приватбанку оптимально працюють лише його ж програми [4].

Учетверте, за словами Г. Дерев'янка - виконавчого директора європейської бізнес-асоціації, «коли в компанії виникають збитки, і коли фінансова звітність та податкові декларації містять певні негативні для держави цифри, то виникають такі справи, коли компанія нібито надала електронну звітність, але не отримала підтвердження, або вона

надала і отримала підтвердження, а потім податкова сказала, що вона його не отримала» [5]

Вп'яте, на думку В.Котенко – партнера аудиторської компанії, державні витрати на «безкоштовні ключі» будуть компенсуватися збільшенням податків. [5].

Таким чином, якщо мале підприємство має відповідне програмне забезпечення, не є збитковим, йому доцільніше подавати фінансову звітність в електронній формі. А вибір між «постачальником» електронних ключів залежить від співвідношення раніш вказаних переваг та недоліків у конкретному випадку.

Література:

1. Приватні компанії безкоштовно видаватимуть ключі електронного підпису [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economics.unian.net/ukr/detail/139883>.

2. Перелік акредитованих центрів сертифікації ключів [Електронний ресурс]. / Офіційний портал Державної податкової служби України. - Режим доступу: sts.gov.ua/elektronna-zvitnist/platnikam-podatkov-pro-ele/informatsiyno-analitichne-za/perelik-akreditovanih-tsentriv/

3. Трякіна Г. У жовтні 2012 року в Податковій інспекції міста Сєверодонецьку відбувся Круглий стіл [Електронний ресурс] / Г.Трякіна. – Режим доступу: <http://euro-choice-lug.info/component/content/article/8/265>

4. Ярмач О. Електронна податкова звітність: з чого почати, куди і з чим звернутися [Електронний ресурс] / О.Ярмач. – Режим доступу: http://ua.prostobiz.ua/biznes/derzhregulyuvannya/statti/elektronna_podatkova_zvitnist_z_chogo_pochati_kudi_i_z_chim_zvernutisya

5. Полонський Д., Ярмач А. Електронний ключ: проблеми і переваги [Електронний ресурс] /Д. Полонський, А. Ярмач. – Режим доступу: <http://ubr.ua/uk/tv/zakony-ta-biznes/lektronnii-kluch-problemi-perevagi-139002>

ЭВОЛЮЦИЯ КОНКУРЕНТНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА УКРАИНЫ

Бобылева Л.В. МАД-09-1

асистент. Беззубко Б.И.

Донецкий государственный университет управления

Актуальность. Данная тема широко изучается в условиях существующих тенденций глобализации и постоянно изменяющейся ситуации на рынке, а также растущего количества субъектов хозяйствования, занимающих монопольное положение. В настоящий момент усилилась потребность в регулировании монополий, а значит и совершенствования конкурентного законодательства. Для совершенствования действующего антимонопольного законодательства необходимо учитывать весь накопленный опыт законотворчества в данной сфере. Всё вышесказанное обосновывает актуальность написания данной работы.

Анализ публикаций. Для написания статьи и была изучена разноплановая литература. Были проработаны статьи, учебники, монографии ведущих украинских ученых в этой области, таких как Лагутин В., Валитов С., Вискузи В., Костусев А. и других, касательно этого направления экономического развития.

Цель. Рассмотреть трансформацию украинского законодательства касательно монополий и конкуренции. А также историю и условия создания Закона Украины «О защите экономической конкуренции» и его и провести анализ эффективности.

Задачи. Определить условия создания Закона Украины «О защите экономической конкуренции». Рассмотреть его особенности, а также условия функционирования в правовом поле Украины.

Со вступлением в силу Закона Украины «О защите экономической конкуренции»[1] утратил силу Закон Украины «Об ограничении монополизма и недопущении недобросовестной конкуренции в предпринимательской деятельности» [2] и ещё ряд нормативно-правовых актов. Законодательство Украины о защите экономической конкуренции начало строиться на базе самого Закона Украины «О защите экономической конкуренции», Закона Украины «О защите от недобросовестной конкуренции»[3], новой редакции Закона Украины «Об Антимонопольном комитете Украины»[4], других нормативно-правовых актов, принятых в соответствии с этими законами.

Необходимо отметить, что Закон Украины «Об ограничении монополизма и недопущении недобросовестной конкуренции в предпринимательской деятельности» не обеспечивал возможности полной защиты предпринимателей от проявлений монополизма и неправомерных ограничений конкуренции. Например, часто на практике органы Комитета сталкивались с ситуацией, когда определённые действия фактически существенно ограничивали конкуренцию или интересы конкретных предпринимателей-участников рынка, но в соответствии со старым законом не считались правонарушением, и, наоборот, определённые действия признавались Комитетом как нарушение, исключительно формально, без учёта конкретных последствий для конкуренции [5, с. 7-10]. Кроме того, указанный закон носил узкую антимонопольную направленность, которая, как следствие, не могла устранить все проблемы в правилах конкуренции на рынке и, следовательно, не обеспечивал эффективное государственное регулирование.

Разработке Закона Украины «О защите экономической конкуренции» предшествовало рассмотрение значительного количества законов стран Восточной, Центральной и Западной Европы, законодательства стран-членов СНГ. А также, при разработке Закона было проанализировано законодательство ЕС в сфере защиты конкуренции и практика его применения.

Одним из основных отличий, указанного закона является создание правового механизма для обеспечения гармонизации конкурентной и промышленной политики. При этом Закон, в отличие от прошлого законодательства, ориентируется на соблюдение национальных интересов, учёт которых является высшим критерием при принятии государственными органами решений. В частности, относительно создания монопольных образований, когда это необходимо, например, для повышения уровня обороноспособности, национальной безопасности, инноваций, развития высокотехнологических или наукоёмких производств. Поэтому любое решение, принятое Кабинетом Министров Украины или Антимонопольным комитетом Украины в соответствии с этим Законом, не может противоречить национальным интересам.

Существенно расширилась сфера признания субъектов хозяйствования занимающих монопольное положение на рынке. По сравнению со старым законом, который в редких случаях мог признавать монополистом трёх субъектов на рынке, по новому закону могут быть признаны монополистами как три, так и пять субъектов.

Существенным шагом на пути предупреждения нарушений конкурентного законодательства является введение механизма предварительного получения разрешения Комитета на совершение согласованных действий. При этом внедряется механизм исключений, которым устанавливаются типовые требования к согласованным действиям, при соблюдении которых не нужно обращаться за получением такого разрешения в антимонопольные органы.

С целью недопущения нарушений законодательства о защите экономической конкуренции вводится норма, обязывающая Антимонопольный комитет Украины предоставлять предпринимателям выводы о том, будут ли их определённые действия нарушением законодательства.

Антимонопольное законодательство, как совокупность норм, направленных на ограничение монополизма, является составной и неотъемлемой частью более широкого понятия «конкурентное законодательство», призванного всеми средствами обеспечить защиту и развитие конкуренции в государстве. Об этом свидетельствует как структура, так и содержание украинского конкурентного права.

Основные правила защиты конкуренции от её устранения, искажения или ограничения в результате антиконкурентных согласованных действий субъектов хозяйствования или злоупотребления монопольным положением и наложение санкций за эти нарушения являются важной частью правовой системы, которая обеспечивает надлежащее функционирование рыночной экономики. При этом наличие чётких процессуальных положений о применении законодательства о защите экономической конкуренции является одним из условий для достижения этой цели.

В настоящее время специальное регулирование хозяйственных отношений в связи с экономической конкуренцией в Украине осуществляется нормами, которые содержатся в актах законодательства о защите экономической конкуренции (конкурентного законодательства), и Хозяйственным кодексом Украины.

Нормы законодательства о защите экономической конкуренции (в том числе законодательства о защите от недобросовестной конкуренции) регулируют как частноправовые отношения, которые складываются в процессе конкуренции между субъектами хозяйствования, так и публично-правовые отношения, возникающие между органами государственной власти и субъектами хозяйствования в связи с экономической конкуренцией.

Таким образом, можно сделать вывод, что с принятием Закона «О защите экономической конкуренции» антимонопольное законодательство, с одной стороны, значительно усовершенствовалось и расширило сферу своего применения, а с другой – появились новые правила конкуренции, которые позволяют должным образом обеспечивать более эффективное правовое регулирование, что в современных условиях развития экономики приобретает все большую значимость.

Литература

1. Закон Украины «О защите экономической конкуренции» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2210-14>
2. Закон Украины «Об ограничении монополизма и недопущении недобросовестной конкуренции в предпринимательской деятельности» [Электронный ресурс]: ВВР, 1998, N 34, ст. 229.– Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/154/98-%D0%B2%D1%80>
3. Закон Украины «О защите от недобросовестной конкуренции» [Электронный ресурс]: ВВР, 1996, N 36, ст.164.– Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/236/96-%D0%B2%D1%80>
4. Закон Украины «Об Антимонопольном комитете Украины» [Электронный ресурс]: ВВР, 1993, №50, ст. 473.– Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3659-12>
5. Валитов С.С. «Конкурентное право Украины» Лекции. / С.С. Валитов [Электронный ресурс]: Д: Донецкий национальный университет. 383 с.– Режим доступа: <http://www.kandidatnauk.com/infot.php?idd=50&id2=1143>

МОЛОДЕЖНАЯ БЕЗРАБОТИЦА В УКРАИНЕ

Белянская А.В., ЭП-16а

Беззубко Л.В., д.гос. упр., проф

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

Проблемы занятости и безработицы населения стали одними из острейших экономических и социальных проблем, с которыми столкнулось человечество в XXI веке.

Безработица несет с собой не только бедность значительным слоям населения, но и духовную, моральную, нравственную деградацию людей. Поэтому решение проблемы занятости населения стоит в числе наиважнейших, первоочередных задач в любой цивилизованной стране. Особо остро эта проблема отражается на социально незащищенном слое населения - молодежи.

Рынок рабочей силы молодежи - одна из составляющих национального рынка рабочей силы в целом. Это значит, что, с одной стороны, он подчиняется действию общих объективных экономических законов рынка, законов, регулирующих отношения работодателей и собственников рабочей силы. Поэтому проблемы, возникающие на этом рынке, связаны с нарушением действия этих законов, в первую очередь, нарушением соотношения спроса и предложения рабочей силы. С другой стороны, этот рынок имеет свою специфику, которая заключается в следующем:

- субъектами рынка являются часть экономически активного населения в возрасте до 28 лет;

- большая часть незанятых из этой категории населения представлена выпускниками различных типов учебных заведений, общая численность которых составляла в 2000 г. - 173,8 тыс., а в 2010 г. - 338,4 тыс. Из них выпускники общеобразовательных школ в 2000 г. - 25,6 %, а в 2010 г. - 21,3 %. Выпускники высших учебных заведений в 2000 г. - 36,4 %, а в 2010 г. - 38,5 %. И наконец, выпускники профессиональных училищ в 2000 г. - 38 %, а в 2010 г. - 40,2 %. Данные свидетельствуют о том, что высокий процент незанятых - именно среди выпускников высшей школы и профтехучилищ. Практически каждый третий выпускник оказывается незанятым и ищет работу;

- особая группа незанятой молодежи - это выпускники средних общеобразовательных школ, которые закончили обучение или прервали его, как например, дети-сироты, оставшиеся без опеки родителей, которым исполнилось 15 лет и которые могут быть трудоустроены на специализированные места, с работой в неполный рабочий день;

- незащищенной является и та часть молодежи, которая закончила обучение в общеобразовательной школе, но не продолжила обучение ни в профтехучилищах, ни в высших учебных заведениях и должна быть трудоустроена, то есть незанятая молодежь в возрасте до 18 лет.

Удельный вес незанятых выпускников общеобразовательных школ ниже, чем выпускников профтехучилищ и высшей школы. С нашей точки зрения, это связано с тем, что все-таки значительная часть этой молодежи поступает в учебные заведения более высокого образовательного уровня и пытается продолжить учебу. Однако последствия незанятости именно этой категории молодежи могут быть негативными, потому что отсутствие перспектив на будущее в молодом возрасте особенно опасно. Именно из этого слоя, как считают психологи, пополняются ряды преступников, наркоманов, членов экстремистских организаций.

Поэтому трудоустройство молодежи должно быть объектом первоочередных экономических и правовых мер государства. В настоящее время усилению напряженности на украинском молодежном рынке труда способствовали: кризис в экономике, демографический фактор, переход предприятий в руки частных собственников, ликвидация рабочих мест с менее жесткими требованиями и создание новых с более жесткими условиями найма. Лица, впервые выходящие на рынок труда и не имеющие профессионального образования, утратили гарантию трудоустройства и оказались социально незащищенными на рынке труда. Не имеют такой гарантии и выпускники высших учебных заведений. Заканчивая обучение, они сталкиваются с проблемой поиска работы и тем, что большинство работодателей требуют для своих вакансий наличие опыта работы. Возникает замкнутый круг, когда студент стационара, который должен учиться,

вынужден учиться и работать, в противном случае, он теряет шанс получить работу после окончания вуза. Студент стационарной формы обучения - наполовину студент, наполовину работающий, соответственно, и качество обучения страдает, и опыт работы под вопросом. Результат: плохой студент, плохой работник.

По данным Госкомстата, в кризисный 2009 год количество безработных среди молодежи в Украине составляло более 13 %, это в два раза выше, чем среди всего населения (более 6 %). В 2010 году пропорция та же: около 18 % безработных среди молодежи (практически каждый пятый) и около 9 % среди всего населения.

Социальная защита молодежи во многом зависит от проводимой государством социальной политики в целом и политики занятости в частности. Так, численность выпускников учебных заведений, трудоустроенных при содействии службы занятости, ежегодно увеличивается, исключением являются 2008 - 2009-е годы экономического кризиса.

Согласно действующему законодательству, государство обеспечивает отдельным категориям (особо это касается молодежи в возрасте 15 - 18 лет) дополнительные гарантии трудоустройства путем бронирования рабочих мест, причем, всё чаще, адресного бронирования рабочих мест. С целью содействия молодежи в выборе будущей профессии, государственная служба занятости увеличивает объемы профориентационной работы (в 2000 г. профориентационными услугами воспользовались 57 тыс. человек, в 2009 г. - 48 тыс. человек).

В условиях возрастающих требований работодателей большое значение имеет профессиональная подготовка молодежи, например, обучение по направлению службы занятости. Значительно активизировалась деятельность службы занятости по расширению видов общественных работ и повышению их привлекательности. В 2000 г. приняли участие в общественных работах на 16 % больше молодых людей, в 2009 г. - на 19%.

Несмотря на проводимую работу, проблема занятости и безработицы молодежи остается очень актуальной. Для решения данной проблемы украинскому государству необходимо:

- позаботиться о создании рабочих мест, отвечающих уровню квалификации работников;
- проводить политику социального обеспечения и социальной помощи с учетом социальных интересов и потребностей молодежи;
- стимулировать работодателей к привлечению молодежи (льготное налогообложение);
- установить квоту для молодежи при создании новых мест на предприятии;
- поддерживать молодежное предпринимательство;
- решить главное противоречие рынка рабочей силы молодежи, когда работодатели при приеме на работу требуют наличия опыта работы, в том числе, и от выпускников, только что получивших квалификацию и специальность, закончив обучение на стационаре.

Литература

1. Нікіфоров П.О., Вольська А.О. //Фінанси України. - № 10, 2008. - С. 22 - 30.
2. Покришук В., Крвальський В., Пазюк О. Ринок праці України: сучасні тенденції зайнятості населення // Україна: аспекти праці 2007. - № 5. - С. 3 - 9.
3. Праця в Україні у 2010 році. Статистичний збірник // Держкомстат України, 2010.
4. Статистичний щорічник України за 2010 рік // Держкомстат України, за ред. О. Осауленка. – К.: 2010.
5. <http://korrespondent.net/business/economics/1178354-mot-uroven-mirovoj-bezraboticy-v-2010-godu-ostalsya-rekordnym>
6. delo.ua/news/economics/ukraine/info

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ МАРКЕТИНГУ В УКРАЇНІ

Ізюмська А.В., гр. ЕП-29д

Соколова Г.Б., ас. кафедри «Економіка підприємств»

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Маркетинг на сучасному етапі - це багатоаспектне поняття, багатопланове явище. Маркетинг розглядається як концепція, ринкова філософія бізнесу, самостійний вид підприємницької діяльності, одна з систем управління підприємством, стратегія і тактика мислення та дій суб'єктів ринкових відносин, одна з найдинамічніших сфер економічної діяльності, вид професійної діяльності, комплекс конкретних функцій, методологія ринкової діяльності, що визначає стратегію і тактику функціонування підприємства в умовах конкуренції, наука про ринок, ринкову діяльність, науково-прикладна дисципліна. Маркетинг базується на постійному та систематичному аналізі потреб ринку, який дозволяє підприємству розробити ефективні товарні та цінові стратегії, спрямовані на конкретні сегменти споживачів, що, в свою чергу, надає підприємству певних конкурентних переваг.

Разом з появою і розвитком маркетингу формувались і його концепції, які за час існування пройшли тривалий шлях еволюційного розвитку і послідовно виокремились у такі види: виробнича, товарна, збутова, маркетингова та концепція холістичного маркетингу [2].

Однак на сьогодні поширюється твердження про зниження ефективності традиційних маркетингових комунікацій. І це твердження має своє підкріплення. Світ змінився, змінилися умови та можливості маркетингової діяльності. Тепер система маркетингу повинна стати більш гнучкою і динамічною [5, с. 202].

Питанням сучасного розвитку маркетингу присвячено чимало праць відомих вітчизняних вчених, зокрема, Войчака А.В., Близнюка С.В., Балабанової Л.В. та інших. До числа зарубіжних вчених, які приділяли увагу цьому питанню можна віднести Мескона М., Девіса К., Дональдсона Т. та інших. Але систематизованих досліджень з питань сучасного розвитку маркетингу в Україні недостатньо, чим і зумовлена актуальність даної теми.

Мета дослідження полягає у виявленні сучасних аспектів розвитку маркетингу в Україні.

Сучасний маркетинг повинен базуватися на швидкому, гнучкому плануванні нововведень, в центрі яких завжди повинен бути споживач. Якщо найчастіше пріоритети віддавалися мінімізації ризику виходу на ринок з новим продуктом, то на сьогодні пріоритети зміщуються у бік прискорення виходу на ринок, прагнення стати на ньому піонером і мати більшу долю ринка. Втрати від пізнього виходу на ринок можуть суттєво перевищувати втрати від недостатньої ефективності нових продуктів [5, с. 203].

Маркетологи успішних американських підприємств підкреслюють важливість максимально точного знання свого споживача з використанням методів зворотного зв'язку, що відповідають вимогам підприємства [1, с. 27].

Рівень ефективності маркетингової діяльності необов'язково визначається результатами поточної діяльності. Висока ефективність, в першу чергу, повинна визначатись тим, що підприємство грамотно проводить маркетингову політику у стратегічному масштабі. Звідси впливає необхідність приділяти велику увагу проблемам росту бізнесу. В сучасних ринкових умовах рости менш ризиковано, ніж не рости [1, с. 7].

В сучасних умовах акцент в діяльності підприємств зміщується з виробництва та продажу продуктів на вибір цінностей, їх створення та передачу споживачам і, як результат, перехід на маркетинг, що спонукається споживачем.

У маркетингу, що спонукається продуктом, продукт зазвичай створюється для великої групи споживачів, часто використовується масовий маркетинг. Маркетингова діяльність швидше орієнтована на залучення нових споживачів, аніж на утримання існуючих. Хоча набагато легше зацікавити в новому товарі споживача, який є лояльним до певного підприємства, ніж залучити нових споживачів.

У маркетингу, що спонукається споживачем, у якості головного принципу організації діяльності підприємства розглядаються сегменти споживачів. Більше немає ринків для продуктів, які трішки подобаються всім, – є лише ринки для продуктів, які сильно подобаються комусь.

Таким чином, можна зробити висновки, що в українській практиці існує ряд негативних дій, які роблять переважно українські підприємці: хаотичне використання окремих елементів маркетингу, асоціювання маркетингу лише з рекламою, необґрунтоване застосування західних методик, нетворчий підхід до маркетингової діяльності, орієнтація на короткострокову перспективу, відсутність програм лояльності клієнтів, низький сервіс, відсутність гнучкості та незнання власних споживачів [4, с. 133]. У цілому спектр цих помилок створює враження про таку діяльність підприємств, яка спрямована лише на отримання якнайбільш високого прибутку не залежно від рівня задоволення та подальшої зацікавленості в їх товарах всього населення. Тому усі сили повинні йти на ліквідацію цих помилок, наприклад, шляхом застосування або впровадження методик ведення маркетингової політики підприємств зарубіжних розвинутих країн, приєднання нових молодих спеціалістів у цій сфері з творчим потенціалом та свіжими ідеями, глибокого вивчення потреб населення, сприяння розширенню дослідницьких робіт, посилення контролю за всією діяльністю і взагалі, як говорять, йти "в ногу з часом".

З метою вирішення всіх цих завдань у 1997 року була заснована Українська асоціація маркетингу (УАМ). Тоді завданнями організації були визначені: - створення професійного об'єднання маркетологів; - розробка стандартів роботи маркетологів; - формування інформаційної платформи для професіоналів у сфері маркетингу; - пропаганда маркетингу як науки.

У 1999 році УАМ отримала статус всеукраїнської громадської організації. Основними завданнями цього етапу стали: - формування цивілізованого бізнес середовища в Україні; - просунення маркетингу як фактору, що визначає економічний розвиток і благоустрій країни; - підтримка малого і середнього бізнесу шляхом впровадження принципів маркетингу у господарську діяльність; - сприяння формуванню прозорого механізму взаємодії між навчальними закладами, бізнесом і органами державного управління у сфері освіти маркетологів.

З 2005 року УАМ стала членом Європейської маркетингової конфедерації, основним завданням якої є гармонізація професійних вимог маркетологів, розроблених національними асоціаціями.

Сучасні тенденції розвитку суспільства, зміни способу та стилю життя людей призводять до того, що споживач став іншим. Вік інформації та інформатизації призвів до двох основних наслідків: зросла «ринкова грамотність» споживача і в той же час знизилася ефективність традиційних видів маркетингових комунікацій. Сьогодні тільки 20-40% споживачів звертаються до реклами, щоб обрати товар. Через посилення конкуренції і появу великого вибору споживачі стають більш вимогливими. Вони мають вищі очікування до якості товарів і послуг, прагнуть вищого рівня сервісу, нижчих цін [4].

Найбільш важливими задачами в 2012 році за оцінками аналітиків були аналіз маркетингової інформації, стратегічне планування, пошук нових можливостей. Також простежується розвиток курсу компаній, орієнтованих безпосередньо на клієнта. Про це говорить і зростання пріоритету задач з розробки процесів з взаємодії з клієнтами [3].

Отже, найважливішою метою сучасного маркетингу є виявлення нових, іще не задоволених потреб чи нових форм задоволення вже відомих потреб, орієнтація виробництва на задоволення реально наявного попиту, а завдяки цьому - випередження конкурентів. Сучасне підприємницьке мислення виходить із того, що ринок збуту є вихідним пунктом усієї ділової активності підприємства. Кожне підприємство, фірма чи організація живуть завдяки ринку та задля ринку. У зв'язку із цим маркетинг інтегрує та координує всі управлінські функції на підприємстві й спрямовує їх на об'єкт маркетингу - ринок збуту. Отже, маркетинг стає розумнішим і гуманнішим.

Література

1. Близнюк С.В. Маркетинг в Україні: проблеми становлення та розвитку / С.В. Близнюк. – 2-ге вид., випр. і доп. – К.: “Видавництво “Політехника”, 2009. – 400 с.
2. Войчак А. Дослідження сучасної концепції маркетингу та маркетингового менеджменту // Маркетинг в Україні. - 2009. - №4. - с.52-55
3. Прокопчук Т. Тенденции развития маркетинга в Украине, 2008 – 2012 гг / Т. Прокопчук // [Електронний ресурс] // www.marketing-ua.com
4. Хоменко П.Г. Сучасні тенденції розвитку маркетингу / П.Г. Хоменко // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – №12(102). – С.123-133.
5. Череп, А.В., Абліцова, Т.С. Розвиток сучасного маркетингу та вимоги до нього// Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – №1. – с.202-205.

НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ СОБІВАРТОСТІ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

Грінчук К.С., гр. ЕП-29д

Бродський О.Л., к.ф.-м.н., доц. кафедри «Вищої математики»

Соколова Г.Б., ас. кафедри «Економіка підприємств»

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Хімічна промисловість за своїм експортним значенням — друга, після чорної металургії, галузь української індустрії, її частка становить близько 9 відсотків експорту України. У структурі хімпрому головне місце належить базовій галузі виробництва, яка виготовляє мінеральні добрива, неорганічні кислоти, луги, кальциновану соду, бром. Лише заводи з виробництва добрив дають майже 60 відсотків всієї хімічної продукції країни. Вітчизняні потужності дають можливість випускати 8 мільйонів тонн продукції. Протягом останніх років географія українського експорту азотних добрив не змінювалася. Основними імпортерами вітчизняного аміаку були Туреччина, США та країни Євросоюзу. Український карбамід закуповували Бразилія, Туреччина, Індія, Мексика, країни Африки. Географія, на перший погляд, більш ніж переконлива. Але частка українських азотних підприємств на зовнішніх ринках скоротилася з 17 відсотків (2000 рік) до 3 відсотків (2010 рік).

Україна - третя держава у світі (після Росії та США) з експорту мінеральних добрив, великий постачальник на світові ринки аміаку, кальцинованої соди, двоокису титану.

Було б неправильним назвати 2011 рік провальним для хімічної галузі. Концерн “Стирол” у середині грудня минулого року повідомив про випуск 1 мільйона тонн аміаку з початку року (в 2010 році - 622,5 тис. тонн). А проектна потужність концерну в Горлівці - 1,35 млн. тонн аміаку на рік. Це - абсолютний рекорд підприємства з моменту його пуску в 1933 році. Такий результат отримано завдяки тому, що вдалося уникнути зупинок устаткування на позаплановий ремонт, а також за рахунок запуску в експлуатацію третього аміачного агрегату, який простоював з 2009 року.

Зберіг минулого року високі темпи сєвєродонецький “Азот”. «Сєвєродонецьке об'єднання Азот», що входить до складу хімічного холдингу Ostchem Дмитра Фірташа, провів модернізацію цеху аміаку 1-А, що в результаті збільшило потужності цього цеху на 6,3%, повідомляє прес-служба Ostchem. «Основною метою даного заходу є підвищення

стабільності роботи всіх вузлів цеху та поліпшення структури собівартості виробленої продукції», - цитує прес-реліз голови правління Сєверодонецького об'єднання «Азот» Леоніда Бугаєва. Підприємство очікує, що цех аміаку 1-А збільшить потужності виробництва - з 1600 до 1700 тонн на добу, а також буде менше витратити природний газ - в середньому на 10-15 кубічних метрів на кожну тонну виробленого аміаку, що дозволить знизити собівартість продукції (карбаміду, аміачної селітри). «За нашими розрахунками, економія складе близько 20 000 кубічних метрів газу на добу», - сказав Л. Бугаєв.

Холдинг Дмитра Фірташа також взяв курс на модернізацію своїх підприємств. Уже оголошено, що в 2012—2014 роках на модернізацію всіх основних чотирьох підприємств з виробництва азотних добрив буде спрямовано 1,7—1,8 млрд. гривень [1].

Близько 200 підприємств і об'єднань хімічної галузі України, на яких сьогодні трудиться понад 300 тисяч осіб, в 2012 році опинилися в зоні “газової турбулентності”, що може призвести до того, що галузь зазнає великих втрат від подорожчання газу. Найреальніший вихід із цієї ситуації — модернізація виробництва, яка дасть змогу знизити обсяги споживання газу.

Найбільш енергоємною є продукція основної хімії. Підприємства хімічної промисловості щорічно споживають:

1. природного газу - близько 7,5 млрд. м3;
2. електроенергії – близько 7,5 млрд.кВт год.

Найбільш суттєвим негативним наслідком спаду виробництва в хімічній галузі є зниження рівня завантаження виробничих потужностей за межу окупності поточних витрат.

При завантаженості потужностей більшості діючих хімічних виробництв на рівні 20-40 % різко підвищується понад нормативна енерго- та матеріаловитратність хімічної продукції.

На сьогодні (за інформацією спеціалізованих ЗМІ) фактичне енергоспоживання вітчизняних хімічних виробництв перевищує аналогічні показники провідних сучасних технологій:

1. у виробництві аміаку — в 1,4 — 1,8 рази
2. каустичної соди — в 1,3 — 1,4 рази
3. кальцинованої соди в 2,0 — 2,3 рази
4. метанолу — в 2,0 — 2,3 рази
5. етилену в 2,8 — 3,0 рази
6. технічного вуглецю — в 1,5 — 2,5 рази.

Таким чином, підприємства хімічної галузі мають значний потенціал енергоефективності.

Український хімпром використовує газ як сировину для виробництва азотних добрив. Частка газу в структурі собівартості виробництва сягає 90%.

Розглянемо на прикладі виробництва аміаку, яке є одним найбільш значних споживачів природного газу. Енергоємність процесів виробництва аміаку складається з витрат природного газу та електроенергії. Природний газ із зовнішнього газопроводу подається до відділення компресії та очистки сірки природного газу. При цьому його витрати на паливо складають близько 30,0 тис. М3/год, а на виробництво – близько 70,0 тис. М3/год. Основна його частина надходить у відділення конверсії метану:

- 1) газова суміш до печі первинного риформінгу – 38,0-43,0 тис. М3/год.
- 2) паливний газ на стельові пальники – 20,-26,0 тис. М3/год
- 3) паливний газ на тунельні пальники – 2,5 тис. м3/год.

Найбільш енергоємними процесами є:

№ технологічної ланки	Технологічна ланка	Енергетичні витрати, %
1	Установка первинного риформінгу	25
2	Установка вторинного риформінгу	20
3	Перерозподільний конвертер	11
4	Абсорбер	11
12	Нагрівач	21,5

Основні енергоефективні технології при виробництві аміаку наступні:

Однією з основних стадій процесу є абсорбційна очистка. Основу цього процесу складає наявність сучасного абсорбера. Зараз на більшості підприємств використовується моноетаноламінова (МЕА) очистка, яка впливає на швидкість виробництва аміаку та на навантаження рециркуляційних компресорів, що веде до додаткових витрат електроенергії. При заміні МЕА на більш сучасний метилдіетаноламін (МДЕА) витрати паливно-енергетичних ресурси можна суттєво скоротити:

Результат впровадження МДЕА замість МЕА на агрегаті для виробництва аміаку АМ-70:

№ п/п	Найменування показника	Розмірність	Величина	
			До застосування	Після застосування
1	Продуктивність по NH_3	т/год	61,3	61,6
2	Питомі сумарні витрати низько потенційного тепла у відділенні очистки	$\text{ккал/м}^3\text{CO}_2$	1505	1070
3	Втрати електроенергії на повітряні холодильники	кВт/г NH_3	17	15,5
4	Витрати пари (40 атм.) на циркуляцію	т пари /годину	39,8	34,3

Крім цього, особливістю технологічної схеми одержання аміаку є використання багатоступінчатих компресорів великої потужності з приводом від конденсаційних турбін, в яких робочим тілом є пара. Тому основними споживачами електроенергії є електродвигуни. Зважаючи на зазначене, дуже важливим є застосування регульованого за швидкістю електроприводу.

Зараз частка регульованого електроприводу в країнах СНГ складає біля 5%, в той час як в індустріально розвинених країнах перевищує 60%. Доведення в Україні частки регульованого електроприводу до 60% дозволило б заощадити понад 20 млрд.кВт.год електроенергії в рік.

Використання систем регульованого електроприводу сприяє вирішенню завдань з забезпечення оптимальних режимів роботи механізмів, зниженню собівартості і підвищенню якості виробляємої продукції, росту продуктивності праці, підвищенню ефективності використання енергії, надійності і терміну служби обладнання.

Використання можливості регулювання координат електроприводу (швидкості та моменту). Зниження швидкості механізмів безперервного транспорту при недовантаженні дозволяє виконувати роботу з меншими питомими витратами електроенергії. В цьому випадку економічний ефект з'являється також за рахунок покращення експлуатаційних характеристик технологічного обладнання.

При переході від нерегульованого електроприводу до регульованого:

1) економія електроенергії часто досягається не за рахунок власне приводу, а за рахунок того процесу, який привід обслуговує. При цьому економія може в багато раз переважати власне споживання електроприводу. Так при зниженні швидкості зменшується зношення тягнучого органу транспортера, збільшується термін служби трубопроводів за рахунок зниження тиску і т.д.;

2) для отримання корисного енергетичного ефекту часто необхідне регулювання в дуже невеликому діапазоні при обмежених вимогах до якості регулювання. Так, лише незначне регулювання швидкості насоса, що подає гарячу воду в будинок, забезпечує суттєву економію дорогої гарячої води. Такий підхід дозволяє замість дорогих перетворювачів частоти використовувати значно дешевші і надійніші регулятори напруги.

Найбільш вирогідні місця втрат та нераціонального використання паливно-енергетичних ресурсів мають місце і на ряді інших виробництв, тому впровадження енергоефективних технологій дозволяє суттєво знизити енергоємність хімічної продукції, тим більше, що на підприємствах хімічної галузі є досвід щодо їх впровадження:

1) технологія виробництва аміаку потужністю 610 тис. т/рік на ВАТ «Рівнеазот», Черкаському ВАТ «Азот», Одеському припортовому заводі, Сєверодонецькому ДПП «Об'єднання «Азот»;

2) будівництво виробництва суперфосфату потужністю 320 тис т Р205 на Яворівському ДГХП «Сірка»;

3) будівництво цеху гранульованого суперфосфату потужністю 160 тис т Р205 на рік на Костянтинівському ДХЗ,

4) створення виробництва сірчаної кислоти потужністю 600 тис т/рік на Яворівському ДГХП «Сірка»,

5) будівництво цеху сірчаної кислоти на ВАТ «Сумихімпром» [2].

І традиційне запитання: чи є день завтрашній для вітчизняного хімпрому? Є! Про це можна говорити з абсолютною впевненістю. Як відомо, 22 вересня 2011 року Верховна Рада розглянула Державну програму економічного і соціального розвитку України на 2012 рік і основні напрямки розвитку на 2013—2014 роки [3]. Уперше влада створила систему пріоритетів державного розвитку. Колишній перший віце-прем'єр України Андрій Клюєв заявив, що “поставлено завдання в стислий термін максимально збільшити видобуток вуглеводнів — власних нафти, газу, вугілля. Ведеться активна робота з низкою міжнародних компаній. Сьогодні це Shell, Chevron, ExxonMobil, Halliburton, Eni, “Лукойл”, деякі інші. Почалася модернізація вітчизняної видобувної галузі. Йдеться про розвиток родовищ на шельфі Чорного й Азовського морів, видобутку сланцевого газу, газу із твердих порід, газу-метану, що супроводжує вугільні родовища. Ми повинні знизити критичну залежність країни від імпорту енергоресурсів”. А отже, і хімічна промисловість країни одержить нове прискорення. Це — аксіома, яка не викликає сумнівів [4].

Література

1. Сєверодонецьке об'єднання Азот // [Електронний ресурс] <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1130-2011-%D0%BF/page>
2. Потенціал енергоефективності в хімічній промисловості // [Електронний ресурс] <http://www.naer.gov.ua>
3. Державна програма розвитку внутрішнього виробництва // [Електронний ресурс] <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1130-2011-%D0%BF/page>
4. Юрій Віннічук. Газ за 500 доларів Україні не зашкодить? // [Електронний ресурс] <http://www.epravda.com.ua/publications/2011/08/15/295038/> / 15 серпня 2011 року

РЕГУЛЮВАННЯ ОПЛАТИ ПРАЦІ ТА СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ ВІДНОСИН

Загородня Л.А, гр. ЕП-16а

Беззубко Л.В., проф., д.держ.упр.

Донбаська національна академія будівництва та архітектури

Винятково важлива роль заробітної плати в функціонуванні економіки зумовлена тим, що вона має одночасно та рівноцінно виконувати ряд функцій: відтворювальну, стимулюючу, регулюючу, соціальну, вимірювально-розподільчу, ресурсно-розміщувальну, функцію формування платоспроможного попиту населення, функцію забезпечення матеріального стимулювання працівників.

Але в сучасних умовах, заробітна плата в Україні виконує такі функції:

- збереження зайнятості ціною зниження заробітної плати;
- забезпечення соціальних гарантій;

Мінімальна заробітна плата є одним із базових соціальних стандартів, формування механізму якого є комплексною системною проблемою макроекономічного рівня. Мінімальна заробітна плата в нашій країні регулярно зростає. Проте при розрахунках мінімальної заробітної плати практично не враховується прогнозний рівень зростання макропоказників української економіки, офіційні ставки мінімальної зарплати і прожиткового мінімуму не завжди переглядаються у зв'язку з підвищенням індексу споживчих цін, а також при її розрахунках не враховується рівень інфляції.

Згідно законодавства, мінімальна заробітна плата повинна визначатися на рівні прожиткового мінімуму. За Конституцією, в Україні як у соціальній державі, доходи громадян повинні бути не нижчими прожиткового мінімуму, що є стандартом та державною гарантією мінімальних потреб людини. Проте сума, яка стягується з особи у вигляді податків, не включена до прожиткового мінімуму, тоді як у багатьох країнах ця величина враховується. Таким чином, на практиці доходи особи є нижчими за законодавчо закріплені норми.

Крім того, досі такі методологічні питання як удосконалення методичних підходів та критеріїв визначення МЗП.

Доцільно перейти у перспективі, враховуючи великі розбіжності у рівнях прожиткового мінімуму за регіонами та в енерговитратах робочої сили за галузями промисловості та видами економічної діяльності, до регіонально-галузевого принципу встановлення МЗП та до визначення її величини не в абсолютній сумі, а у певному відсотку до прожиткового мінімуму, тим більше, що величина прожиткового мінімуму, як і мінімальної заробітної плати, є динамічною і прогресивно зростаючою. Потрібно змінити ідеологію перегляду МЗП, запровадивши порядок одночасного підвищення не тільки мінімального рівня заробітної плати, але й заробітну плату всіх низько- та середньо оплачуваних працівників, що збереже раціональні співвідношення тарифних ставок і окладів залежно від кваліфікації. Це також стабілізує єдину тарифну сітку в бюджетній сфері та оплату праці в органах державного управління та місцевого самоврядування. При цьому рішення про перегляд розміру МЗП має прийматися обов'язково одночасно зі збільшенням бюджетних асигнувань на ці цілі.

Стратегічний курс нашої країни на систематичне підвищення мінімальної заробітної плати є абсолютно правильним. Але не можна вважати мінімальну заробітну плату панацеєю від усіх бід в галузі оплати праці. Крім того, оцінка існуючих співвідношень між мінімальною і середньою заробітною платою дозволяє дійти важливого висновку: подальше підвищення МЗП гальмується низьким рівнем середньої заробітної плати у низці регіонів і видів економічної та промислової діяльності, де продовжує зберігатись значна диференціація за розмірами заробітної плати.

Разом з тим, відповідно до вимог Європейської соціальної хартії, мінімальна заробітна плата має складати понад 2,5 розмірів прожиткового мінімуму. На сьогодні мінімальна заробітна плата в Україні дорівнює прожитковому мінімуму для працездатних осіб. Нинішня заробітна плата більшості працівників бюджетної сфери, сільського господарства, рибальства, мисливства знецінює працю найманих працівників цих галузей і не виконує ні відтворювальної, ні регулюючої, ні стимулюючої функцій. Працівників інших галузей можна віднести до середньозабезпечених, оскільки розміри нарахованої середньомісячної заробітної плати більше двох, але менше 7 прожиткових мінімумів. Однак цей інтервал надто великий, адже зарплати працівників авіаційного транспорту та фінансової сфери наближаються до межі високого достатку (майже 6 прожиткових мінімумів).

При такій ситуації подальше підвищення МЗП може призвести до зрівнялівки в оплаті праці, руйнації тарифної системи, збільшення збитковості підприємств і заборгованості із заробітної плати.

Для збереження умов подальшого зростання МЗП необхідне істотне підвищення середньої заробітної плати, особливо у тих регіонах та видах економічної діяльності, де вона занадто низька. Треба зосередитись на пошуку не інфляційних джерел підвищення середньої заробітної плати та забезпеченні оптимальної її диференціації.

Основними причинами диференціації заробітної плати працівників є відмінності в: розвитку галузей і територій; співвідношенні попиту та пропозиції робочої сили на регіональних ринках праці за професіями, рівнями класифікації; прибутковості підприємств; нормативно-правових умовах регулювання оплати праці, що визначаються галузевими угодами, колективними договорами; складності, умовах праці; цінності посади; рівнях компетенції працівників тощо. Нині підприємства самостійно регулюють рівень оплати праці, за винятком розміру МЗП. При цьому на більшості з них нормування праці перебуває на примітивному рівні, оскільки ліквідовані або скорочені служби з нормування, а відповідальність за нормування праці несуть роботодавці, які іноді самостійно встановлюють надто високі норми. Для збільшення своїх прибутків підприємці під приводом економічної кризи звільняють працівників, а ті самі обсяги робіт виконує менша чисельність найманих працівників. Як наслідок - підвищується навантаження на працівників, знижуються можливості відтворювальної функції зарплати.

Отже, підвищення середньої заробітної плати є нагальною необхідністю. Але нам не вирішити цю проблему ізольовано, тобто за рахунок тільки заробітної плати. Для цільового пошуку не інфляційних джерел підвищення заробітної плати необхідне комплексне реформування усіх складових фінансово-господарського механізму, зокрема фінансової, бюджетної, грошово-кредитної, податкової, цінової системи із цільовим вишукуванням коштів на підвищення заробітної плати.

Важливим засобом реформування заробітної плати сьогодні має стати підвищення її купівельної спроможності, тобто зростання реальної заробітної плати.

Існує три шляхи вирішення цієї проблеми:

- 1) істотне підвищення номінальної заробітної плати до реальної вартості робочої сили;
- 2) зниження індексу цін на споживчі товари і послуги;
- 3) зниження податків на заробітну плату та відррахувань із неї.

Тільки дієве використання цих трьох шляхів дасть змогу забезпечити відновлення і подальше зростання купівельної спроможності заробітної плати.

Ще одним проблемним питанням є удосконалення державного та колективно-договірного регулювання оплати праці, яке має базуватися на детальному вивченні сутності, змісту та завдань соціального партнерства, визначенні недоліків сучасного його

стану та дослідженні основних шляхів підвищення ефективності соціального партнерства у галузі оплати праці з урахуванням зарубіжного досвіду з цих питань.

Соціальне партнерство - це метод вирішення найважливіших соціально-економічних проблем та регулювання трудових відносин на основі переговорів між найманими працівниками та роботодавцями за участю держави. Основне призначення соціального партнерства - це регулювання відносин між суб'єктами ринкової економіки з метою забезпечення співпраці та узгодження інтересів шляхом досягнення в результаті переговорів компромісних рішень та забезпечення соціальної злагоди.

Відмічені та інші недоліки в оплаті праці дозволяють зробити висновок про те, що державне регулювання оплати праці не повинно обмежуватись лише визначенням, як державної гарантії з оплати праці, рівня мінімальної заробітної плати. Найважливішою складовою державного регулювання оплати праці має стати здійснення стратегічної державної політики з оплати праці та створення нормативно-методичної бази з питань організації заробітної плати. Ця політика має бути націлена, в першу чергу, на створення ефективних стимулів до праці на основі відновлення відтворювальної та стимулюючої функції зарплати та її наближення до реальної вартості робочої сили на ринку праці. Удосконалення державного і колективно-договірного регулювання оплати праці має більшою мірою сприяти успішному реформуванню оплати праці в економіці країни. Оскільки Україна прагне здобути статус країни з ринковою економікою, доцільна розробка нової, розрахованої не на умови перехідного періоду, а на ринкові умови господарювання Концепції дальшого реформування оплати праці, а також Національної та регіонально-галузевих програм щодо її реалізації.

Метою прискорення реформування оплати праці і підвищення життєвого рівня населення потрібно перш за все удосконалити законодавчо- нормативні акти з питань праці та соціальної політики, з обов'язковою орієнтацією на перехід до ринкових умов господарювання та із врахуванням норм і стандартів, що діють в міжнародній практиці. Зокрема для вдосконалення законодавчої бази необхідно внести зміни і доповнення до законів України «Про оплату праці», «Про колективні договори і угоди», Кодексу законів про працю України та ін., а також розробити й ухвалити Закон України «Про соціальне партнерство». Нові законодавчі акти мають бути націлені на регулювання соціально-трудових відносин в галузі праці та її оплати у всіх видах економічної діяльності і формах власності, особливо на підприємствах недержавної форми власності. Для цього необхідно:

1) реформувати трудове законодавство з питань соціально-трудових відносин і оплати праці;

2) відновити купівельну спроможність заробітної плати на основі підвищення рівня реальної зарплати;

3) для забезпечення соціальних прав громадян та дотримання державних соціальних гарантій, а також стабілізації цінової ситуації на споживчому ринку слід затвердити перелік споживчих товарів, на які встановлюватимуться державні фіксовані ціни;

4) вдосконалити механізм державного регулювання оплати праці та соціального забезпечення, який ґрунтувався б на сучасній концепції гідної праці, новітніх теоретико-методологічних розробках та враховував би перспективи соціально-економічного розвитку суспільства;

5) підвищити роль тарифної системи як стимулюючої та регулюючої основи до високопродуктивної праці;

6) вдосконалити методологію формування та оптимізувати склад споживчого кошика з урахуванням сучасних потреб людини;

7) ліквідувати допущений перекид у зростанні заробітної плати й споживчих цін;

- розробити і запровадити методику розрахунку регіональних прожиткових мінімумів, які через коефіцієнти регіональних цін на встановлені набори продовольчих, непродовольчих товарів та послуг дозволяли б обґрунтовано коригувати загальнодержавний рівень прожиткового мінімуму;
- здійснити заходи щодо виправлення допущеного перекосу в оплаті праці за галузями економіки.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУШІЙНИХ СИЛ НА ЗАГАЛЬНУ СИТУАЦІЮ В ГАЛУЗІ

Новікова Ю. С.

Шевцова Г. З., к.е.н., доцент

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Економічні характеристики галузі й структура конкурентних сил багато чого говорять про бізнес-середовище, у якій перебуває галузь, але дають слабе подання про те, як це середовище може змінюватися. У будь-якій галузі спостерігаються певні тенденції розвитку й з'являються різні нововведення: ці процеси протікають із різною швидкістю й змушують підприємства міняти свою стратегію. Широко відома теорія про стадії економічного росту галузі допомагає знайти пояснення змінам, однак ці пояснення далеко не повні. Стадії економічного циклу характеризують галузь у цілому, однак існує безліч причин зміни ситуації в галузі й інтенсивності конкуренції в ній крім переходу на нову стадію циклу.

Метою дослідження виступає вивчення ситуативної комбінації рушійних сил, що приводять до зміни умов конкуренції й ситуації в цілому в конкретній галузі промисловості в нинішніх умовах господарювання.

При всій важливості визначення, на якій стадії перебуває галузь, для аналізу більш необхідно виявити фактори, що викликають істотні зміни в галузі й рівні конкуренції. Умови в галузі й рівень конкуренції змінюються, оскільки певні чинності перебувають у русі й сприяють або прямо приводять до змін. Фактори, які впливають і визначають характер змін, називають рушійними. Ситуація в галузі змінюється, тому що сили, що діють у ній, змушують вхідні в галузь компанії (конкуренти, споживачі або постачальники) змінювати свої дії. Таким чином, рушійні сили в галузі - це основні причини, що приводять до зміни умов конкуренції й ситуації в цілому.

Хімічна промисловість є одним із базових сегментів промислового комплексу України. Теперішню ситуацію в галузі можна охарактеризувати як нестійкий інерційний розвиток, який відбувається під різноспрямованим впливом економічних, маркетингових та суспільно-політичних факторів. Серед основних рушійних сил виробництва галузі слід зазначити наступні: зміни в ступені росту галузі в довгостроковому періоді, зміни категорії покупців продукції і способів її використання, виведення на ринок нової продукції, технічні зміни, інновації в області маркетингу, розповсюдження технічного ноу-хау, глобалізація бізнесу, зміни у витратах і ефективності, надання переваги споживачами товарам, зміни державної політики і нормативно-правової бази, підвищення невизначеності і ризику в бізнесі, зміна корпоративних відносин.

Наприклад, переважна частина провідних хімічних підприємств перейшла до акціонерної власності, що обумовило нові тенденції та нові проблеми в управлінні галузевим виробництвом. У боротьбу за потенціал української "великої хімії" включилися як вітчизняні бізнес-групи, так і закордонний капітал. Для придбання активів українських хімзаводів вони активно використовують як відкриті приватизаційні процедури, так і тіньові схеми перехвату власності, у тому числі шляхом організації банкрутств, маніпуляцій з акціонерним капіталом.

Ще одним важливим обмежуючим фактором розвитку української хімії в рамках її інтеграції у європейську та світову економіку є певні екологічні нормативи, стандарти та правила. Ілюстрацією може служити система правил Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals (REACH), яка регулює безпечне використання хімічних матеріалів у виробництві за критеріями токсичності, пожежонебезпечності тощо. Причому REACH передбачає різну жорсткість вимог до продукції в залежності від обсягу, що ввозиться до Євросоюзу.

Отже, концепція рушійних сил дозволяє підприємству зрозуміти, чому ринки й галузі несподівано міняють напрям свого розвитку, чітко усвідомити, що структура конкуренції на ринку й умови на ньому змінюються, тому що в русі знаходяться сили, що створюють умови для змін. Використання в практичній діяльності результатів дослідження рушійних сил важливо як для господарської практики при розробці стратегій, так і у сфері усвідомлення та опанування знаннями про ці процеси.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНОВОЙ ЛИНИИ ПОВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кулешова В. И.

Петешова Т. А., к.е.н., доцент

Технологический институт ВНУ имени Владимира Даля (г.Северодонецк)

Предприятие может быть уверено в своем успехе, только если проводит самостоятельную, активную маркетинговую (в том числе ценовую – как ее составляющую) политику, реализует ценовую стратегию – динамичную, оперативно реагирующую на рыночные изменения. Разработка самостоятельной ценовой стратегии – постоянно воспроизводимый процесс.

Ценовая линия поведения предприятия заключается в том, чтобы устанавливать на товары такие цены, так варьировать ими, в зависимости от ситуации на рынке, чтобы овладеть его максимально возможной долей, добиться запланированного объема прибыли, то есть успешно решать все стратегические задачи. Отечественным предприятиям в области управления ценами еще не хватает необходимого опыта и знаний. Отсюда важное значение приобретает изучение различных подходов к формированию ценовой стратегии, особенностей, условий и преимуществ их практического применения. Актуальность разработки ценовой линии поведения обуславливается также и тем, что ошибки при ее определении могут выявляться не сразу, а через некоторое время, когда негативное влияние станет для предприятия серьезной проблемой.

В условиях рынка управление ценами является процессом весьма сложным, подвержено воздействию многих факторов. Важной детерминантой является эластичность спроса по цене. Для предприятий, которые действуют в условиях конкурентной среды целесообразно в процессе принятия ценовых решений учитывать ценовую эластичность. Расчет эластичности спроса по цене разрешает определить реакцию потребителя на изменение цен, подготовить производство к изменению спроса, внести необходимые изменения в ассортимент товаров, которые выпускаются. Такие мероприятия разрешают предприятию проводить обоснованную ценовую политику, которая направлена на обеспечение роста прибыли.

На эластичность спроса оказывает влияние ряд факторов: вид товара, специфика рынков, наличие товаров-заменителей, поведение различных групп покупателей, вероятность реакции конкурентов на изменение цен. Это обуславливает выбор цели исследования: выделить измерители эластичности спроса на основе учета динамики конкурентной среды.

Коэффициент ценовой эластичности характеризует лишь реакцию потребителей на изменение цен и не учитывает реакцию других субъектов рынка, в частности конкурентов.

Без учета реакции конкурентов принимать решение в сфере ценообразования могут лишь монополисты, поэтому целесообразно определять «окончательную ценовую эластичность» (Residual Elasticity). Концепция окончательной ценовой эластичности представляет собой эластичность потребительского спроса с учетом любого повышения или снижения цен конкурентов, которые могли бы быть инициированы начальным изменением цен.

Подход к оценке эластичности спроса на основе учета динамики конкурентной среды разрешает более точно оценить последствия изменения цен и повысить эффективность ценовых решений предприятия. Практическую реализацию результатов исследования будет проиллюстрировано на примере ЧАО «Северодонецкое объединение Азот», как типичного представителя предприятий химического комплекса.

Таким образом, предприятию, которое работает на рынке, следует иметь четкую ценовую стратегию, от качества разработки которой существенно зависят результаты его деятельности. Именно цены определяют структуру производства, движение материальных ресурсов, распределение готовой продукции, уровень доходности, и вследствие этого, жизнеспособность предприятия. Аналитические исследования ценовой эластичности имеют практическое значение и необходимы, прежде всего, для установления и варьирования диапазоном цен на товар, получения стоимостного конкурентного преимущества, достижения определенного объема продаж и выручки от реализации.

ЕВРОРЕГИОНЫ КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ушакова А.А., гр. ЭП-11Д

Бугаёва И.Н., старший преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Современный этап развития рыночных отношений неразрывно связан с интеграционными процессами, которые стимулируют развитие межрегионального и трансграничного сотрудничества между странами. Наиболее эффективной формой сотрудничества на сегодняшний день является взаимодействие в рамках еврорегионов.

Цель данного исследования состоит в том, чтобы определить базовые понятия, выявить особенности еврорегиона как механизма межгосударственного сотрудничества и проанализировать его специфику на примере еврорегиона «Донбасс».

Еврорегионы представляют собой форму международной интеграции, основанную на тесном сотрудничестве двух или нескольких территориальных образований, расположенных в приграничных районах соседствующих государств[1], характерной чертой которых является наличие постоянно действующих общих рабочих органов.

Участниками еврорегиона могут быть органы местной исполнительной власти, юридические и физические лица, общественные организации и научные учреждения[1].

Впервые такие территориальные образования появились в конце 60-х годов прошлого века. Они возникли на границе Нидерландов и Германии (Euroregio), и Германии, Франции и Швейцарии (Regio). Сейчас в Европе действуют около 120 такого рода еврорегионов.

Основными направлениями деятельности еврорегионов являются: экономика, социальная сфера и культура, транспорт, связь, образование, туризм, здравоохранение и защита окружающей среды. Кроме того, решаются вопросы обустройства совместной границы, миграции населения приграничных территорий, сотрудничества правоохранительных органов, взаимодействия в чрезвычайных ситуациях.

История создания еврорегионов в Украине начинается с 1993 года, когда была подписана Европейская рамочная конвенция о трансграничном сотрудничестве.

Сегодня на территории Украины действуют 10 еврорегионов, в которых задействованы 16 областей. Эти приграничные образования позволяют объединить

финансовые ресурсы территорий для реализации проектов социально-экономического развития, содействуют общей предпринимательской деятельности, а также стимулируют местные власти к привлечению инвестиций. Часть еврорегионов создана совместно с территориями стран, входящих в состав Европейского Союза («Буг» «Нижний Дунай»), другая – с регионами государств нового зарубежья, Украиной и Республикой Беларусь.

Так с участием последних создан еврорегион «Днепр» в составе Брянской области (РФ), Гомельской области (Белоруссия) и Черниговской области (Украина), «Слобожанщина» в составе Белгородской области России и Харьковской области Украины и «Ярославна» в составе Курской области (РФ) и Сумской области (Украина). В 2010 году между Донецкой и Луганской областями Украины и Ростовской областью Российской Федерации создан еврорегион «Донбасс» [2].

Еврорегион «Донбасс» – один из крупнейших в Европе с населением 11 млн. человек и территорией 154 тыс. кв. км. Вдобавок субъекты «Донбасса» имеют мощную промышленную и ресурсную базу, развитую сельскохозяйственную отрасль и коммуникации, транспортную развязку, что дает практически неисчерпаемый потенциал для роста и развития.

Следует подчеркнуть, что вступление еврорегиона «Донбасс» в Ассоциацию Европейских Приграничных Регионов (АЕПР) рассматривается как наиболее эффективная форма сотрудничества с аналогичными объединениями на европространстве, которая обеспечит доступ к европейским программам финансирования приграничных территорий, а также позволит обмениваться опытом в решении проблем соседних областей[3].

Среди общих экономических задач создания еврорегиона «Донбасс» можно отметить следующие:

- 1) приграничное сотрудничество. В частности, перед правительствами двух стран будет ставиться вопрос об увеличении количества пунктов пропуска через границу;
- 2) развитие транспортного потенциала двух областей. Например, участие в восстановлении «Шелкового пути» – строительства автомобильной дороги через всю Украину с запада на восток, через Ростовскую область и с выходом в Казахстан;
- 3) проекты по созданию логистических центров: Меловое – Чертковое, Новошахтинск –Свердловск;
- 4) предусматривается сотрудничество в промышленности (например, в машиностроении – «Лугансктепловоз» и «Новочеркасский электровозостроительный завод»);
- 5) укрепление побратимых связей, обмен студентами, оказание медицинской помощи ведущими лечебными учреждениями, стажировка медицинских работников;
- 6) решение экологических проблем бассейна Северского Донца, культурный обмен и др.

Так в прошлом году на фоне создания еврорегиона "Донбасс" оборот внешней торговли с Украиной вырос на 13 процентов, что, по словам экспертов, неплохой результат для среднесрочного периода.

Вместе с тем, исходя из особенностей развития приграничных территорий, каждый созданный еврорегион приобретает свою специфику. К примеру, одним из приоритетов сотрудничества в рамках еврорегиона «Днепр» является чернобыльская проблематика. Для участников еврорегиона «Слобожанщина» особую значимость приобретают вопросы проведения согласованной экологической политики по оздоровлению водных ресурсов региона, а также решение проблемы трудовой миграции населения.

Одной из главных проблем, возникающих в процессе развития сотрудничества приграничных регионов является несоответствие законодательств стран-участниц. К примеру, закон о трансграничном сотрудничестве, регламентирующий, в том числе, и

деятельность еврорегионов был принят только Украиной. Другими сдерживающими факторами в деятельности еврорегионов на постсоветском пространстве, безусловно, становится слабая финансовая база, сложности реализации проектов, неопределенность источников финансовых ресурсов, недостаточная инициативность, а также дефицит квалифицированных кадров.

В заключении необходимо сказать, что проанализированная модель трансграничного взаимодействия будет способствовать упорядочению нормативно-правовой базы, регулирующей приграничное сотрудничество, приведёт к расширению торгово-экономических контактов и рынков сбыта, повысит занятость населения, что весьма актуально для шахтёрских территорий. Кроме того, создание еврорегиона позволит привлекать финансовые ресурсы на реализацию совместных проектов по линии Европейского Союза и модернизировать экономическое, культурное и информационное взаимодействие приграничных районов.

Литература

1. Закон Украины «О трансграничном сотрудничестве» от 24.06.2004 № 1861-IV

Режим доступа: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T041861.html

2. Украина и Россия создали еврорегион «Донбасс» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ua.rian.ru/politics/20101029/78548409.html>

3. Официальный сайт «Еврорегион Донбасс» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://euroregion-donbass.ru>

ІНВЕСТИЦІЇ В ХІМІЧНУ ПРОМИСЛОВІСТЬ: СУЧАСНИЙ СТАН

Кісельова А. К., ЕП – 29д

Жук О. І., ас. кафедри ЕП

Технологічний інститут СНУ імені Володимира Даля (м. Сєвєродонецьк)

Хімічна промисловість займає одне з провідних місць в національній економіці. Комплекс хімічних виробництв виготовляє продукцію для більшості основних галузей промисловості, транспорту, сільського господарства, оборони, побутового обслуговування тощо. Він істотно впливає на рівень і темпи розвитку економіки в цілому. Останнім часом спостерігається постійне зростання кількості підприємств хімічної галузі.

Мінливість зовнішнього та внутрішнього середовища вимагають постійного вдосконалення та розвитку підприємств. Одним з основних чинників, що сприятиме подальшому розвитку підприємств, є впровадження новітнього технологічного обладнання, оновлення і модернізація діючого. Це є вкрай необхідним ще й на фоні того, що зношеність основних фондів більшості хімічних підприємств (особливо великих) досягла критичного рівня – понад 60 %.

Така ситуація потребує негайного вирішення, однак стримується необхідністю значних фінансових ресурсів, які підприємства не мають. Економічна ситуація в Україні за останні роки характеризується високим ступенем нестабільності. В силу відомих причин, починаючи з 2008 року відбувається процес не тільки скорочення інвестиційних потоків, але й відтік інвестицій з економіки. Згідно з даними Держкомстату України [1], має місце змінна динаміка росту інвестицій в основний капітал: так, у 2008 році вони склали 97,4 % від попереднього року, в 2009 році – 58,5 %. І лише з 2010 року спостерігається їх повільне зростання – до 99,4 %, і в 2011 році – до 122,4 %.

Активізація інвестиційної діяльності пояснюється сприятливою ситуацією на ринках ключової продукції хімічної галузі, особливо основної хімії. Значною мірою цьому сприяла зовнішня цінова та товарна кон'юнктура. Не останню роль в цьому відіграє і новий власник кількох крупних хімічних виробництв – відома компанія Group DF, яка має опосередкований вплив на ціну основної сировини – природного газу.

Незважаючи на фінансові проблеми, частина підприємств продовжує диверсифікацію товарного асортименту та оновлення основних фондів, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності. Напрями використання інвестиційних ресурсів на підприємствах залежать у першу чергу від потреб самого підприємства – від стану основних фондів, рівню розвиненості інше.

Наприклад, у ПрАТ "Северодонецьке об'єднання Азот" завершилось будівництво нової когенераційної установки, яка буде виробляти теплову та електричну енергію. В подальшому це дозволить знизити залежність підприємства від дорогих імпортованих енергоресурсів. Також були вдосконалені схеми виробництва калієвої й натрієвої селітри, уведені в експлуатацію установки по реагентній обробці води в цеху з виробництва аміаку. У ВАТ "ДніпроАзот" було завершено монтаж першої та другої черги станції розподілу повітря, у ВАТ "РівноАзот" введено новий агрегат з виробництва неконцентрованої азотної кислоти тощо.

Основним джерелом фінансування інноваційної діяльності як для промислових підприємств в цілому, так і для хімічних підприємств є їх власні кошти, які мають обґрунтовано обмежений характер. Кредитні ресурси в хімічній галузі використовуються дуже обережно. До них, як до дорогих ресурсів, звертаються в останню чергу.

Отже, активізація інвестиційної діяльності залежить у першу чергу від вирішення питань, пов'язаних з вибором джерел фінансування з врахуванням особливостей хімічної галузі.

Література:

1. Офіційний сайт Держкомстату України www.ukrstat.gov.ua.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ (ПРЕДПРИЯТИЯХ)

Лохман Ю.П. студентка гр.ЭП-10д

Научный рук. Овечкина Е.А. доцент кафедры ЭП, доцент, к.е.н.

Технологический институт ВНУ им. Владимира Даля (г. Северодонецк)

Под влиянием формирующейся информационно-инновационной модели экономического развития общества важнейшим условием повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятий становится формирование системы знаний. Исследователями проблем интеллектуализации современных хозяйственных процессов знания представляются как внутренний интеллектуальный экономический ресурс и как результат формирования и использования интеллектуального потенциала предприятий [1]. Управление знаниями как интеллектуальным экономическим ресурсом предполагает: а) постановку руководством предприятия целей сбора, накопления, обработки и хранения информации; б) увязку вышеупомянутых целей с целями функциональных управленческих процессов и корпоративного менеджмента предприятия; в) организацию работы с источниками информации; г) выбор ответственных исполнителей-аналитиков и контроль за их деятельностью и т.д. В тоже время, управление знаниями как результатом формирования интеллектуального потенциала предприятия рассматривается авторами в аспекте расширенного воспроизводства последнего [2]. В данном контексте накопление корпоративных знаний выступает необходимым этапом функционирования и развития интеллектуального потенциала и непосредственно связывается с «наполнением» знаниями его информационной составляющей и повышением качества трудовой составляющей (развитием креативной способности работников продуцировать и использовать новую когнитивную информацию). [3,с.42-43]. Очевидно, что когнитивно-креативные процессы, происходящие на предприятии, становятся движущей силой интеллектуальной активности персонала, источником роста интеллектуального и в целом инновационного потенциала и

требуют создания целенаправленной интегрированной системы управления знаниями. С учетом сказанного, целью данных тезисов является выявление актуальных проблем организации такой системы управления для обеспечения устойчивого инновационного развития предприятий.

В настоящее время основными теоретико-методическими проблемами организации эффективной системы управления знаниями являются: поиск критериев рациональной типизации знаний и когнитивных процессов на предприятиях; необходимость разработки целостной концепции управления знаниями; интегрирование индивидуальных и коллективных баз информации в корпоративную систему знаний; создание и совершенствование методик оценки эффективности использования знаний по сферам деятельности предприятия с разработкой в дальнейшем комплексной оценочной методики и т.д. В данном перечне теоретико-методических проблем, наиболее значимой, по нашему мнению, является разработка целостной концепции управления знаниями, что предполагает прежде всего развернутую характеристику знаний и детальный анализ условий формирования их корпоративной системы.

Развернутая характеристика знаний основывается на их понимании как эффективной производительной силы, особенностями которой являются: самогенерация; активное взаимодействие двух типов носителей знаний (одушевленный - сотрудники организации, неодушевленный - интеллектуальные информационные технологии и продукты); возможность распространения в экономической среде и способность повышать социально-экономическую эффективность хозяйствующего субъекта и его партнеров. Самогенерация знаний базируется на правильно выполненной их типизации и интеграции. Типизация знаний, может обеспечить их разделение по уровням управления, сферам деятельности, носителям, содержанию, формам представления, способам фиксации и т.д. Взаимосвязь между типами знаний следующая: каждый элемент знаний высшего уровня иерархии описывается в разрезе элементов знаний нижестоящего уровня иерархии. Так, элементы знаний стратегического, тактического, операционного уровней могут быть представлены в разрезе структурных составляющих по сферам деятельности: финансы, производство, маркетинг, управление персоналом, информационно-техническое обеспечение и т.д. Интеграция знаний обеспечивается аккумулярованием индивидуальных баз знаний (объемов знаний, генерируемых отдельными работниками) и их объединением в групповые базы знаний, взаимодействие которых определяет наличие корпоративного знания как интеллектуальной информационной системы, аккумулирующей результаты накопления и обмена знаниями на предприятии.

Важнейшим условием и собственно критерием формирования корпоративной системы знаний является стимулирование развития когнитивных процессов во всех структурных подразделениях предприятия. К таким когнитивным процессам относят: когнитивно-трансферный, когнитивно-алгоритмический и когнитивно-креативный процессы [4].

Когнитивно-трансферный процесс – это обмен знаниями между организацией и внешней средой, направленный на организацию процесса обучения персонала предприятия: обмен знаниями с бизнес-партнерами и профессиональными сообществами, обучение сотрудников и повышение их квалификации. Когнитивно-алгоритмический процесс заключается в регламентации управленческих процессов поиска источников информации, поиска сотрудников, обладающих нужными знаниями и т.д. Когнитивно-креативный процесс состоит в алгоритмизации процедур по совершенствованию имеющихся и созданию новых знаний, анализу соответствия полученных персоналом знаний целям корпоративного менеджмента и общей концепции функционирования и развития предприятия.

Обобщая вышеизложенный материал, следует отметить, что в ходе создания актуальной в настоящее время интегрированной системы управления знаниями высшему менеджменту организации (предприятия) необходимо разрешить целый комплекс задач разной степени сложности с тем, чтобы корпоративная база имеющихся знаний стала функционировать как система, активизируя когнитивные процессы и стимулируя креативную компоненту создания новых знаний. Дальнейшие исследования в этом направлении могут быть связаны: во-первых, с углублением сущностной характеристики понятия «система знаний», раскрытием в едином контексте понимания знаний как экономического ресурса, результата воспроизводства интеллектуального потенциала и производительной силы; во-вторых, с обоснованием критериев формирования корпоративной системы знаний; в-третьих, с выявлением взаимосвязи между процессами генерации-интеграции знаний и развитием когнитивных процессов на предприятии.

Литература

1. Погорелова, Е.В. Концепция системы управления знаниями в организации [Текст] / Е.В. Погорелова // Экономические науки. - 2011. - № 4. - С. 57-61.
2. Колпакова О.Н. Особенности управления интеллектуальным капиталом в условиях инновационной экономики / О.Н. Колпакова, А.А. Ахметов // Экономика и управление. Научно-практический журнал. – 2011 – № 1. – С.78-84 // Режим доступа до журналу: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=642399>
3. Матросова Л.М. Управління розвитком інноваційного потенціалу регіону в перехідній економіці України: Монографія/Л.М. Матросова, О.А. Овечкіна, К.В.Іванова, Д.В. Солоха – Донецьк: Донбас. – 2009. – С. 496.
4. Прохорова В.В. Когнитивное моделирование устойчивого экономического развития предприятий [Текст] В.В. Прохорова//Экономика и управление. Научно-практический журнал. – 2011. - №1. - С.24-29// Режим доступа до журналу: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=642399>

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ТА СЕГМЕНТАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВ ЗА ОСНОВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

Студент гр. ЕП-29д Снопенко М. Г., к.ф.-м.н. Шляхова Т. В.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля

Ефективність діяльності підприємства виступає одним із головних критеріїв його конкурентоспроможності та основою забезпечення сталого економічного зростання. Для стратегічного управління розвитком підприємств виникає необхідність проводити градацію рівнів ефективності їх діяльності.

Метою роботи є проведення аналізу градації рівнів підприємств за ознакою продуктивності праці. Для його проведення було використано кластерний аналіз.

Дослідження проведено на базі наступної системи показники виробничо-господарської діяльності 52 – х виробничих підприємств:

- Y1 - продуктивність праці;
- X5 - питома вага робітників у складі ППП;
- X7- коефіцієнт змінності устаткування;
- X10 - фондвіддача;
- X14- фондозабезпеченість праці;
- X15- оборотність нормованих оборотних коштів.

Основною метою кластерного аналізу є виділення у вихідних багатомірних даних таких однорідних підмножин, щоб об'єкти усередині груп (кластерів) були схожі відповідно до мети дослідження один на одного, а об'єкти з різних груп – не схожі. Під

подібністю розуміється близькість об'єктів у багатомірному просторі ознак, і тоді задача зводиться до виділення в цьому просторі природних скупчень (кластерів).

Процедуру кластерного аналізу виконано за допомогою пакету прикладної програми STATGRAPHICS PLUS. Для виділення кластерів досліджуваних підприємств використано модуль Cluster Analysis.

Оскільки в нашому випадку бажано, щоб кластерний алгоритм добре працював з невеликою кількістю спостережень і був націлений на виділення кластерів з приблизно рівним числом членів, було застосовано метод Варда (Ward method).

Дендрограму кластерів підприємств для проведення оцінки та аналізу ефективності діяльності підприємств представлено на рис. 1.

Аналізуючи дендрограму, було виділено 5 кластерів. На дендрограмі можна бачити, які саме підприємства об'єдналися в окремі кластери.

Змінні, що представляють кластери, говорять про те, які характерні ознаки (5 факторів: X10 – фондovіддача; X14- фондозабезпеченість праці; X5 - питома вага робітників у складі ППП; X7- коефіцієнт змінності устаткування; X17 - невиробничі витрати) притаманні кожному з кластерів і виходячи з їх аналізу можна побачити, який з кластерів є найбільш привабливим.

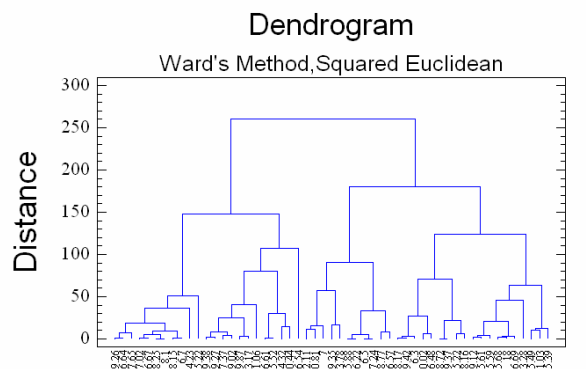


Рис. 1 . Дендрограма, отримана методом Варда

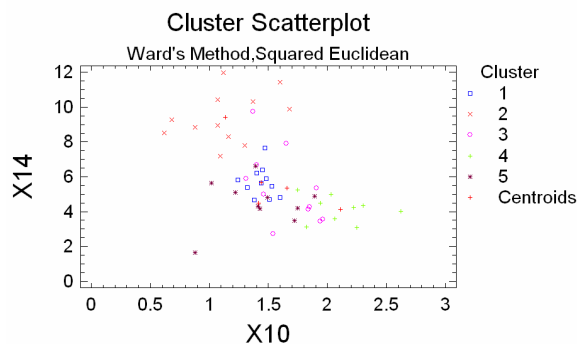


Рис. 2 . Двовимірна діаграма розсіювання X14-X10.

Діаграма розсіювання (Рис. 2) показує, як групуються досліджувані спостереження на площині двох змінних X14 - фондозабезпеченість праці і X10 – фондovіддача. З графіка видно, що другий кластер має найвищі показники по фондозабезпеченості праці. У кластері 4 спостерігається тенденція до заняття найкращих позицій по фондovіддачі. Що стосовно усіх інших кластерів, то в даному порівнянні істотних відхилень немає.

Підприємствам, які внесені до складу кластерів з низьким рівнем ефективності діяльності, необхідно здійснити комплекс заходів, які приведуть до його підвищення.

Майбутній науковець – 2012
матеріали,
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
7 грудня 2012 року
м. Сєвєродонецьк

Підписано до друку 06.12.2012р.
Формат 60×90 1/16. Папір офсетний.
Друк на різнографі. Умовн. друк. арк. 1,0. Обл. – видав. арк. 0,89.
Тираж _____ прим. Зам. _____.

Поліграфічний центр
видавництва Технологічного інституту Східноукраїнського національного
університету ім. Володимира Даля (м.Сєвєродонецьк)
пр. Радянський, 59-а, м. Сєвєродонецьк, 93400