

ВЕСТНИК
НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА «ХПИ»

Сборник научных трудов

Тематический выпуск

«Инновационные исследования в научных работах студентов»

32'2010

Издание основано Национальным техническим университетом «ХПИ»
в 2001 году

Госиздание

Свидетельство Госкомитета
По информационной политике Украины
КВ № 5256 от 2 июля 2001 года

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель

Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, д-р техн. наук, проф.

Секретарь координационного совета

К.А. ГОРБУНОВ, канд. техн. наук

А.П. Марченко, д-р техн. наук, проф.
Е.И. Сокол, д-р техн. наук, проф.
Е.Е. Александров, д-р техн. наук, проф.
Л.М. Бесов, д-р техн. наук, проф.
А.В. Бойко, д-р техн. наук, проф.
М.Д. Годлевский, д-р техн. наук, проф.
А.И. Грабченко, д-р техн. наук, проф.
В.Г. Данько, д-р техн. наук, проф.
В.Д. Дмитриенко, д-р техн. наук, проф.
И.Ф. Домнин, д-р техн. наук, проф.
В.В. Епифанов, канд. техн. наук, проф.
Ю.И. Зайцев, канд. техн. наук, проф.
П.А. Качанов, д-р техн. наук, проф.
В.Б. Клепиков, д-р техн. наук, проф.
С.И. Кондрашев, д-р техн. наук, проф.
В.М. Кошельник, д-р техн. наук, проф.
В.И. Кравченко, д-р техн. наук, проф.
Г.В. Лисачук, д-р техн. наук, проф.
В.С. Лупиков, д-р техн. наук, проф.
О.К. Морачковский, д-р техн. наук, проф.
В.И. Николаенко, канд. ист. наук, проф.
В.А. Пуляев, д-р техн. наук, проф.
В.Б. Самородов, д-р техн. наук, проф.
Г.М. Сучков, д-р техн. наук, проф.
Ю.В. Тимофеев, д-р техн. наук, проф.
Н.А. Ткачук, д-р техн. наук, проф.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ответственный редактор

Л.М. Ульев, д-р техн. наук, проф.

Ответственный секретарь

С.И. Бухкало, канд. техн. наук, проф.

Ф.Ф. Гладкий, д-р техн. наук, проф.
А.В. Горелый, канд. техн. наук, проф.
О.В. Григоров, д-р техн. наук, проф.
А.Г. Гурин, д-р техн. наук, проф.
И.Ф. Домнин, д-р техн. наук, проф.
А.В. Ефимов, д-р техн. наук, проф.
П.А. Капустенко, канд. техн. наук, проф.
С.И. Кондрашов, д-р техн. наук, проф.
А.С. Куценко, д-р техн. наук, проф.
В.И. Милых, д-р техн. наук, проф.
М.И. Рыщенко, д-р техн. наук, проф.
В.Б. Самородов, д-р техн. наук, проф.
Н.А. Ткачук, д-р техн. наук, проф.
В.И. Тошинский, д-р техн. наук, проф.

АДРЕС РЕДКОЛЛЕГИИ

61002, Харьков, ул. Фрунзе, 21, НТУ «ХПИ»
Кафедра интегрированных технологий,
процессов и аппаратов
Тел. (057) 707-63-04
E-mail: bis.khr@gmail.com

УДК 001.895(062)+66.013.6(062)

Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2010. – № 32. – 170 с.

У збірнику представлено теоретичні та практичні результати наукових досліджень та розробок, які показують здатність майбутніх фахівців до інноваційної діяльності, роботи виконані студентами та викладачами вищої школи, аспірантами, науковими співробітниками, спеціалістами різних організацій та підприємств.

Для студентів, наукових співробітників, викладачів, аспірантів, спеціалістів.

В сборнике представлены теоретические и практические результаты научных исследований и разработок, которые показывают способности будущих специалистов к инновационной деятельности, работы выполнены студентами и преподавателями высшей школы, аспирантами, научными сотрудниками, специалистами различных организаций и предприятий.

Для студентов, научных работников, преподавателей, аспирантов, специалистов.

**Друкується за рішенням Вченої ради НТУ «ХПІ»,
протокол № 6 від 06.07.2010 р.**

В Національному політехнічному університеті «Харківський політехнічний інститут», який у 2010 р. відзначає своє 125-річчя, на протязі останніх трьох десятиріч широко застосовуються у навчальному процесі нові методи активного навчання з метою підвищення його ефективності в інженерній вищій освіті та інтенсифікації навчального процесу студентів.

Редакційна колегія впевнена, що під керівництвом голови координаційної ради вісника, ректора Товажнянського Л.Л., нова секція буде провідним виданням для сприяння впровадження нової інноваційної технології і практичної реалізації положень Болонського процесу щодо інтеграції освіти і науки, підвищення ролі самостійної роботи студентів, їх творчої активності та розвитку вмінь працювати в команді, а в цілому – для підвищення затребуваності та конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

Наукова тематика нової секції Вісника НТУ «ХПІ» сприяє розвитку технологій інноваційного навчання і розвитку науково-технічної творчості студентів – безперервному формуванню у студентів як бази фундаментальних та професійних знань, так і організаційних навиків, які набуваються в процесі ділових ігор та ігрового проектування.



О.В. ЄФІМОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
В.О. ПИЛЬОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
О.В. ГОРІЛИЙ, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
С.І. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
О.М. БОРИСЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»,
Н.М. ШУВАЄВА, ст. викл., НТУ «ХПІ»,
В.Л. КАВЕРЦЕВ, канд. техн. наук, доц, НТУ «ХПІ»,
Т.А. ГАРКУША, наук. співр., НТУ «ХПІ»,
Н.І. ВЕРЛОКА, методист вищої категорії, НТУ «ХПІ»

ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЛОВОЇ ГРИ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЯК ШЛЯХ РОЗВИТКУ НАУКОВО- ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТУДЕНТІВ

У статті наведені основні методичні положення концепції безперервного впровадження в навчальний процес студентів комплексної ділової гри нового покоління з підтримкою ключових елементів повного життєвого циклу створення конкурентоспроможної наукомісткої продукції. Безперервність впровадження в навчальний процес комплексної ділової гри нового покоління розглядається як нова інноваційна технологія в навчанні студентів

В статье приведены основные методические положения концепции непрерывного внедрения в учебный процесс студентов комплексной деловой игры нового поколения с поддержкой ключевых элементов полного жизненного цикла создания конкурентоспособной наукоемкой продукции. Непрерывность внедрения в учебный процесс комплексной деловой игры нового поколения рассматривается как новая инновационная технология в обучении студентов

The essential methodical basics of conception related to complex business games sustainable implementation into educational process of students training is discussed. The proposed complex business games include the support of key elements of full life cycle. The sustainability of new generated complex business games implementation is considered as innovative technique in educational process for students

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науково-практичними завданнями. Згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою випускника вищого навчального закладу основними складовими його освіти є виховання, професійна підготовка та розвиток його особистості. Нормування та планування надання цих складових в системі вищої освіти забезпечується відповідними програмами та планами, однак остання складова – розвиток особистості того, хто навчається, – відзначається

суттєвою невизначеністю через складність опису психологічних характеристик людини взагалі та її природних задатків зокрема. З другого боку, система освіти через свою інерційність не встигає відреагувати на такі потреби суспільства, як вимоги до високого інтелекту та організаційних здібностей працівників, їх комунікативних, креативних здібностей тощо. У сучасних умовах розвиток особистості, особливо з боку науково-технічної творчості, цілковито покладається на методи активного навчання, заснованих на принципах посилення мотивації тих, хто навчається, та їх стимулювання.

В Національному політехнічному університеті «Харківський політехнічний інститут», який у 2010 р. відзначає своє 125-річчя, на протязі останніх трьох десятиріч широко застосовуються у навчальному процесі такі методи активного навчання, як ділові ігри, ігрове проектування та інші ігрові та неігрові методи навчання, інноваційна діяльність студентів, удосконалюються методи учбового проектування. Досвід цієї діяльності довів, що у сучасних умовах необхідно застосувати такий підхід, який забезпечував би поєднання індивідуального, комплексного проектування та проектування в умовах змагання та конкуренції, а також технологій інноваційного навчання та інших продуктивних технологій. Розробка такого підходу базується на уяві про особистість людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Відомо, що особистість людини визначає її загальна динамічна психологічна структура та якість характеру і здібностей [1]. Загальна динамічна структура особистості включає чотири підструктури, а якість – дві (рис. 1). Направленість особистості поєднує відношення до справи, людей та до себе. Якість направленості особистості характеризує її рівень, широту, інтенсивність, стійкість та дійовість. Елементи що входять в цю підструктуру, в значній мірі, формуються шляхом виховання. Досвід – індивідуальна структура особистості. Це сукупність знання, навиків, умінь та звичок які здобуті шляхом навчання, але при помітному впливі біологічно обумовлених властивостей особистості. Третю підструктуру особистості складають характерні даній людині та типові для неї особливості окремих психічних процесів: уваги, сприймання, мислення, пам'яті, емоцій, волі та психомоторики. Ці якості біологічно обумовлені, але формуються шляхом вправ. Четверта складова об'єднує властивості темпераменту, полові та вікові властивості і органічні зміни. Це біологічно обумовлена сторона особистості. Її риси і властивості за-

лежать від фізіологічних та морфологічних особливостей мозку, але шляхом тренування можуть коректуватися.



Рис. 1. Структурна схема особистості

Якість особливості визначає характер і здібності. Характер – каркас особливості, сукупність впливових особливостей, в яких найбільш виразно відображено своєрідність особистості. Характер формується в процесі виховання і навчання. Здібності – сукупність шести властивостей, які удосконалюються в процесі навчання та виховання.

Постановка завдання. Підсумком педагогічної роботи зі студентами є комплекс загальноосвітніх і професійних знань, навиків та умінь, якими володіють випускники. Формування особистості випускників можна оцінити як успішні, коли поряд з властивостями та якостями, що необхідні для конкретної професійної діяльності, розвинуті властивості, особливості характеру і здібностей, які необхідні для керівника [2]. Оптимальний шлях підготовки науково-технічної еліти і розвитку науково-технічної творчості студентів – безперервне формування у студентів як бази фундаментальних та професійних знань, так і організаційних навиків, які набуваються в процесі ділових ігор та ігрового проектування. Безперервність впровадження в навчальний процес комплексної ділової гри нового покоління можна розглядати як нову інноваційну технологію в навчанні [3, 4].

Викладання основного матеріалу досліджень. В 2008 – 2009 навчальному році з метою впровадження такої нової інноваційної техно-

логії і практичної реалізації положень Болонського процесу щодо інтеграції освіти і науки, підвищення ролі самостійної роботи студентів, їх творчої активності та розвитку вмінь працювати в команді, а в цілому – для підвищення затребуваності та конкурентоспроможності випускників на ринку праці сумісно членами комісій з науково-технічної творчості студентів, активізації методів навчання, курсового та дипломного проектування Методичної ради НТУ «ХПІ», працівниками науково-дослідної частини та бібліотеки була розроблена концепція безперервного впровадження в навчальний процес ділової гри нового покоління з підтримки ключових елементів повного життєвого циклу створення конкурентоспроможної наукоємної продукції. Ця концепція, яка була запропонована членами комісій з кафедр парогенераторобудування; автоматизованих систем управління; двигунів внутрішнього згоряння; інтегрованих технологій, процесів та апаратів; педагогіки і психології і керування соціальними системами, передбачає поетапне ускладнення умов проведення ділових ігор студентів під час навчання, виконання індивідуального завдання студентами (з 1 по 5 семестри) та виконання комплексної наукової роботи або проекту групами студентів 3 – 6 курсів.

Ця концепція складається з наступних етапів.

1. Підготовчий етап базується на ознайомленні студентів з:

- основами спеціальності (відповідно дисципліни «Вступ до спеціальності»), з напрямками розвитку галузі, вибір групою студентів першого курсу об'єкта інформаційного дослідження;
- методиками пошуку інформації і початкового формування навиків роботи з базою інформаційних джерел бібліотеки НТУ ХПІ та Інтернету (факультативні лекції «Інформаційна культура студентів», які проводяться співробітниками бібліотеки НТУ «ХПІ»);

На цьому етапі студенти першого курсу здобувають навички користування методиками пошуку інформації доступними електронними ресурсами та складання бібліографічного опису джерел інформації згідно ДСТУ, написання рефератів за індивідуальними темами. Конкурс рефератів (на кафедрі або факультеті) проводиться з залученням студентів 5 та 6 курсів до конкурсної комісії. Кращі роботи заносяться в базу інформаційних документів кафедри і можуть бути використані в ігровому проектуванні.

II. Початковий етап включає: використання та накопичення навиків пошуку та аналізу джерел інформації; розробка принципів систематизації вибраних джерел інформації з позицій системного підходу; аналіз зв'язку фунда-

ментальних законів фізики і хімії з технологічними процесами, які відбуваються в конкретних об'єктах (2 – 5 семестри).

На цьому етапі виробляється вміння вибрати потрібні знання, оволодіти термінологією зі спеціальності, виділити причинно-наслідковий зв'язок між факторами і процесами. Студент може виконати дослідження еволюції технічних об'єктів в даній галузі промисловості (на базі дисципліни «Історія науки і техніки»), визначити кількість поколінь його розвитку та протяжність життєвого циклу. Проаналізувавши необхідність зміни технічних властивостей об'єкту та виявивши шляхи їх поліпшення для кожного покоління, студент може підготувати реферат, аналітичний огляд або доклад. Кращі роботи можуть бути рекомендовані до друку та вносяться в базу даних кафедри. Бажаємо, щоб теми рефератів були затверджені випускаючою кафедрою та відповідали напрямку навчання.

III. Заключний етап представляє таку послідовність:

- участь студентів у постійно діючому семінарі «Методичні основи досліджень і науково-технічної творчості», залучення студентів до участі у технічних виставках і конференціях;

- вивчення технологічних процесів в об'єкті проектування і його допоміжних системах, апаратурне оформлення процесів і технології виготовлення пристроїв;

- формування навиків та вміння роботи з патентною інформацією на основі спеціально розроблених навчально-методичних вказівок [5]. Патентна інформація дає студенту знання сучасного науково-технічного рівня і перспектив розвитку техніки, активізує його творче мислення, сприяє пошуку сучасних перспективних технічних рішень та розробці нових.

- розробку інноваційної комплексної наукової роботи або проекту студентами в процесі ігрового проектування, яка включає розробку об'єкта проектування та його допоміжних систем, аналіз і оцінку якості представлених розробок, їх патентоспроможності та патентної чистоти.

На цьому етапі формуються професійні знання та вміння студентів 3 – 6 курсів, удосконалюються організаційні здібності особистості та навички роботи в колективі. Підсумком роботи можуть бути доклади, публікації та оформлення заявки на корисну модель або винахід. Ігрове проектування або ділову гру можливо виконувати трьома шляхами: в об'ємі однієї дисципліни, яка викладається на одній кафедрі (на базі курсового проекту або роботи); в

об'ємі кількох спеціальних дисциплін, які викладаються на одній кафедрі (на базі дипломних робіт і проектів бакалаврів, спеціалістів, магістрів); в об'ємі кількох спеціальних дисциплін, які викладаються на різних кафедрах (на базі дипломних робіт і проектів бакалаврів, спеціалістів, магістрів). Логіко-структурна схема концепції безперервного впровадження в навчальний процес ділової гри нового покоління з підтримки ключових елементів повного життєвого циклу створення конкурентоспроможної наукоємної продукції представлена на рис. 2.



Рис.2. Логіко-структурна схема концепції безперервного впровадження ділової гри

Треба відзначити, що рішення сучасних наукових та технічних задач, розробка конкурентоспроможних об'єктів техніки потребує вміння оперативного пошуку, відбору, систематизації і аналізу інформації та правового захисту інтелектуальної власності. Тому опанування сучасними бібліотечно-інформаційними технологіями, методиками патентних досліджень і захисту інтелектуальної власності слід розглядати як суттєву складову частину ділової гри нового покоління. Розроблена концепція була випробувана на кафедрах парогенераторобудування, двигунів внутрішнього згоряння та інтегрованих технологій, процесів та апаратів НТУ «ХП».

На кафедрі парогенераторобудування проводиться ігрове проектування на основі матеріалів згідно дисциплін «Підготовка палива та використання

ВЕР» (6 семестр), «Топкові процеси та пристрої» (6, 7 семестри), «Основи конструювання котлів» (7, 8 семестри), «Енергетичні котли» (9, 10 семестри), «Допоміжні системи та прилади» (10 семестр). В осінньому семестрі ігрове проектування базується на дипломних проектах спеціалістів та роботах магістрів, а у весняному семестрі – на дипломних роботах і проектах бакалаврів. Об'єктом проектування є енергетичні котельні установки або топкові пристрої з допоміжними системами паливоприготування. Розробниками варіантів систем паливоприготування є студенти третього курсу. Студенти четвертого курсу проектують топковий пристрій та пальники котла. Студенти п'ятого курсу виконують роль Замовника, який аналізує, оцінює, вибирає та приймає варіант технічної розробки. Студенти 6 курсу представляють розробку котельної установки в цілому.

На кафедрі двигунів внутрішнього згоряння ігрове проектування проводиться в рамках дисциплін «Перспективні конструкції та прогресивні технології виготовлення автомобільних, тракторних, тепловозних та суднових ДВЗ», «Перспективні конструкції та прогресивні технології виготовлення спеціальних ДВЗ» (9, 10 семестри). З метою реалізації наведених в роботі концептуальних положень для виконання проекту перспективного двигуна внутрішнього згоряння студентам надається вкрай мінімальний набір вихідних даних – призначення двигуна та його потужність. Для забезпечення потрібного навчального навантаження студентам пропонується обов'язковий перелік розділів пояснювальних записок та обсяг креслень. Важливо, що студенти вправі самостійно обирати собі тему, чим вони активно користуються. До виконання проекту студенти самостійно утворюють конструкторські бригади (по 3 – 4 чол.) та обирають керівника проекту. Викладач при цьому набуває статусу консультанта. За результатами проведеного на кафедрі навчального експерименту студентами запропоновані п'ять нових технічних рішень на рівні патентів. Важливо, що позитивні результати отримано для денної та заочної форм навчання.

На кафедрі інтегрованих технологій, процесів та апаратів проводиться ігрове курсове проектування з курсу «Математичне моделювання та застосування ЄОМ у біотехнології» на базі розроблених завдань з оптимізації процесів ресурсо- і енергозбереження (6 семестр). Підхід до вирішення завдань у кожній з підгруп студенти вибирали самостійно з урахуванням результатів наукових досліджень та аналізу відповідної літератури. Об'єктом проектування вибрані багатотоннажні полімерні відходи тари і пакування харчової

галузі. Ціль проектування – оптимізація експерименту з залученням методів математичного моделювання до сфери утилізації полімерних відходів різними методами з метою розширення сировинної бази полімерних матеріалів для виробництва різноманітних за асортиментом та конструкцією виробів. Студенти різних підгруп вибирають і оптимізують різні методи направленої модифікації полімерних відходів з урахуванням їх походження, складу, можливості організованого збору, строків експлуатації і інших складових процесу переробки у нові вироби. Співпраця зі студентами кафедри (6 семестр) автоматизованих систем управління дозволяє поширити графічну інтерпретацію отриманих матеріалів з метою більш глибокого аналізу процесів, що протікають у полімері при направленій модифікації його властивостей. За результатами проведеного на кафедрі навчального експерименту студентами підготовлені до публікації три статті та запропоновані два нових технічних рішення на рівні патентів.

Виводи і перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Впровадження в навчальний процес запропонованої концепції комплексного ігрового проектування (ділової гри) сприяє розвитку інтелектуальних та організаційних здібностей студентів, формує навички самостійної, організаційної та колективної діяльності, комунікаційність, креативність та особистість керівника, що загалом сприяє інтенсивному розвитку науково-технічної творчості випускників вищих навчальних закладів.

Список літератури: 1. Психология личности / [под ред. Д.Я. Райгородского]. – Самара : Бахрат, 1999. – 544 с. 2. *Товажнянский Л.Л.* Национальный технический университет «ХПИ» на пути в 21 век / *Л.Л. Товажнянский* – Х.: НТУ «ХПИ», 1999. – 15 с. 3. *Єфімов О.В.* Концепція безперервного впровадження в навчальний процес ділової гри нового покоління як шлях створення конкурентно-спроможної наукоємної продукції : матеріали міжнародної науково-методичної конференції / *О.В. Єфімов, В.О. Пильов, О.М. Борисенко, Н.М. Шуваєва* // [«Фундаментальна освіта і формування гуманітарно-технічної еліти»], (Харків, 6 – 7 жовт. 2009 р.) / М-во освіти і науки України. – Х. : НТУ «ХПИ», 2009, – С. 36 – 37. 4. *Олійник Н.Ю.* Імітаційно-ігрове моделювання в професійній освіті : матеріали міжнародної науково-методичної конференції [«Фундаментальна освіта і формування гуманітарно-технічної еліти»] / *Н.Ю. Олійник.* (Харків, 6 – 7 жовт. 2009 р.) / М-во освіти і науки України. – Х. : НТУ «ХПИ», 2009, – С. 98 – 99.

Надійшла до редколегії 01.02.10

О.В. МАТЮХА, студент, НТУ «ХПІ»,
В.О. ПИЛЬОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
В.В. МАТВЄЄНКО, інженер, НТУ «ХПІ»,
В.Т. ТУРЧИН, інженер, НТУ «ХПІ»

РОЗРОБКА НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАСЛЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ

В статті приведений аналіз ефективності методів охолодження поршнів маслом, запропоновані напрями підвищення ефективності масляного охолодження. Показано, що вирівнювання температурного поля в коловому напрямку кромки камери згорання дозволяє зменшити теплонапруженість поршня

В статье проведен анализ эффективности методов охлаждения поршня маслом, предложены направления повышения эффективности масляного охлаждения. Показано, что выравнивание температурного поля в круговом направлении кромки камеры сгорания позволяет уменьшить тепловую нагрузку на поршень

In article the resulted analysis efficiency methods of cooling by the oil, the offered directions increase of efficiency oil cooling. The resulted method on alignment a temperature field in a district direction of an edge the chamber combustion allows to reduce thermal stress of the piston

Постановка проблеми. В даний час до сучасних двигунів висувуються суттєво високі вимоги щодо рівня ефективної потужності, залишаючи при цьому незмінними масогабаритні показники. Це, відповідно, приводить до збільшення рівня теплонапруженості деталей циліндро-поршневої групи.

Поршневий вузол є найбільш відповідальним елементом двигуна, який працює в умовах великих динамічних термомеханічних навантажень. Більше половини аварій та зупинок двигунів мають місце внаслідок порушення нормального функціонування поршня та його складових [1]. Таким чином, підвищення рівня форсування двигуна за літровою потужністю практично завжди веде до зменшення ресурсу і надійності поршня та двигуна в цілому, суттєво зростають труднощі щодо створення надійної конструкції поршня.

Для збереження надійності двигуна виникає необхідність у зниженні температур і термічних напруг в тілі поршня, наприклад застосуванням масляного охолодження.

Аналіз досліджень та публікацій.

Розрізняють три способи охолодження поршня маслом [1,2]: обприскуванням; циркуляцією із збовтуванням; циркуляцією масла в каналах поршня.

Для кожного способу охолодження існує оптимальне прокачування масла, при якому досягається найбільший ефект охолодження: при обприскуванні – 6 л/(кВт·год); при збовтуванні – 1,5÷2 л/(кВт·год); при циркуляції – 2÷3 л/(кВт·год).

Значний ефект отримується при охолодженні поршня методом обприскування (струминного охолодження), поданого на рисунку а. При русі поршня до НМТ швидкості струменя масла й поршня підсумовуються, та ефект охолодження збільшується. При русі поршня до ВМТ швидкості масла і поршня віднімаються, тому струмінь не може наздогнати поршень. В такому разі охолодження поршня припиняється. Вказаний спосіб охолодження використовується у разі невисокого рівня форсування дизеля.

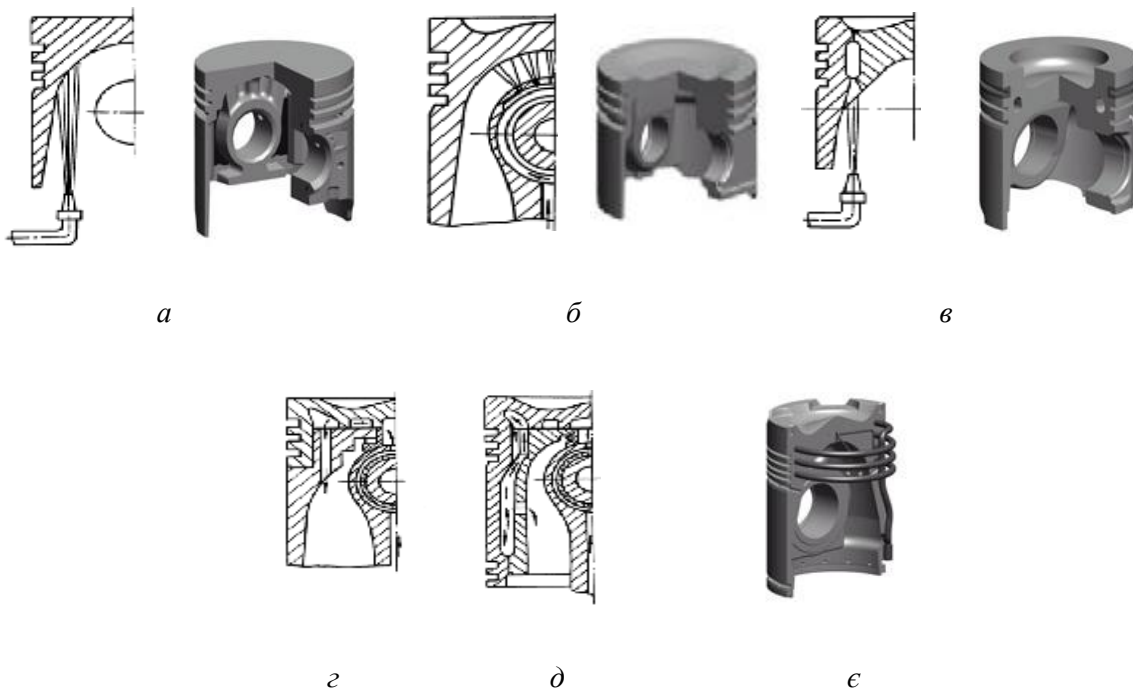


Рисунок – Способи охолодження поршня: *а, б* – обприскуванням крізь окремо вставлене сопло або крізь шатун; *в, з, д* – циркуляцією у каналах із збовтуванням; *є* – циркуляцією

Спосіб охолодження поршня обприскуванням крізь шатун (рисунок б) не потребує значних конструктивних заходів для розташування сопел, потребує менших прокачувань масла у зв'язку з незмінністю відстані від верхньої головки шатуну до поршня, але може бути реалізована при достатніх розмірах і

міцності шатуна. Водночас така подача масла пов'язана із труднощами його доставки до головки шатуна при збільшенні частоти обертання колінчастого вала. При охолодженні методом збовтування (рисунок в) масло подається у порожнину поршня крізь сопло, аналогічно до струминного охолодження. Також є спосіб охолодження складеного поршня з подачею масла в порожнину крізь шатун (рисунок г). Тут також виникають труднощі доставки масла до головки шатуна. Додатковий ефект охолодження досягається при циркуляції масла з його збовтуванням вздовж юбки поршня (рисунок д). Масло, проходячи шлях від центра до периферії, зливається не до картера, а в порожнину в зоні юбки. Рівень масла у порожнині визначається положенням зливного отвору. Під дією сил інерції масло рухається з більшим прискоренням й удається в головку. Сума наведених факторів визначає ефект охолодження. Широке розповсюдження серед поршнів з масляним охолодженням отримала конструкція із залитими металевими трубками у вигляді зміювика в тілі поршня, по яких циркулює охоложене масло, що подається через систему отворів у шатуні, поршневому пальці й бобишках поршня (рис. е). Така конструкція потребує достатнього місця для встановлення трубки в тілі поршня. Ефективність охолодження залежить від площі поверхні трубки, яка омивається маслом, термічного опору трубки й зони контакту її з матеріалом поршня, витратою масла. До недоліків останнього способу відносяться також технологічні труднощі, пов'язані із забезпеченням якісного з'єднання матеріалу трубки з матеріалом поршня при литті заготовки та збереженням надійного контакту при тривалій роботі між трубкою та матеріалом поршня двигуна в умовах змінних теплових і механічних навантажень.

Аналіз відомих конструкцій сучасних ДВЗ [1,3] показує, що серед розглянутих методів охолодження поршня найбільш вживаним (з урахуванням сукупності їх переваг та недоліків) є циркуляція збовтуванням. При цьому, для інтенсифікації масляного охолодження поршня в порожнині необхідно виконати оптимізацію прокачування масла в порожнині [4]. Водночас відомо, що сукупність різноманітних методів інтенсифікації масляного охолодження може дозволити збільшити коефіцієнт тепловіддачі в масло до 12-ти разів [5].

Тому, **метою** подальших робіт слід вважати підвищення масляного охолодження поршня при існуючих обмеженнях тепловідводу в масло.

Виконаний аналіз засвідчує, що відомі методи зменшення теплонапруженості поршня не враховують нерівномірність теплопідведення та рівномірність тепловідведення в коловому напрямі масляної порожнини. В наслідок

цього виникають окружні термічні напруження, які для високофорсованих дизелів є фактором зменшення ресурсної міцності поршня.

Для зниження термічного навантаження поршня в цілому потрібно здійснити оптимізацію температурного стану робочої поверхні поршня шляхом мінімізації температур в зоні кромки камери згоряння і верхнього поршневого кільця, а також теплоперепаду між кромкою і периферією вогневої поверхні днища поршня. В зоні верхнього поршневого кільця і внутрішньої поверхні порожнини температура не повинна перевищувати гранично допустиму величину за умовою відсутності коксування масла. З урахуванням вказаного, для зменшення окружних напружень в роботі визначено напрям підвищення ефективності масляного охолодження, який полягає в неоднаковій інтенсивності тепловідведення в масло у різних частинах порожнини. Це дозволяє здійснити вирівнювання температурного поля в коловому напрямку кромки камери згоряння і тим самим зменшити теплонапруженість поршня. Вказане вирівнювання температурного поля може бути реалізовано різною витратою масла в різних частинах порожнини, різною інтенсивністю збовтування, та різною інтенсивністю тепловідведення до порожнини. На цій основі розроблено нову конструкцію поршня, на яку подано заявку на патент.

Висновки. Для зменшення окружних напружень, в роботі визначено напрям підвищення ефективності масляного охолодження, який полягає в неоднаковій інтенсивності тепловідведення в масло у різних частинах порожнини, що дозволяє здійснити вирівнювання температурного поля в зоні кромки камери згоряння та підвищити надійність конструкції. Подальший напрям робіт пов'язаний з оптимізацією конструкції масляної порожнини поршня.

Список літератури: **1.** Двигуни внутрішнього згоряння: підручник у 6 томах / [Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф., Марченко А.П.] – Х: НТУ «ХП», 2004. – Т.1. – 2007. – 491 с. **2.** Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчёт на прочность поршневых и комбинированных двигателей / [Вырубов Д.Н., Ефимов С.И., Иващенко Н.А. и др.]; под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с. **3.** Klaus Mollenhauer. Handbuch dieselmotoren / Klaus Mollenhauer, Helmut Tschöke// Springer, Berlin. – 2007. – 580 s. **4.** Hidehiko Kajiwara. An analytical approach for prediction of piston temperature distribution in diesel engines / Hidehiko Kajiwara, Yukihiro Fujioka, Tatsuya Suzuki, Hideo Negishi// – 2002. № 23. – p. 429–434. **5.** Розенблит Г.Б. Теплопередача в дизелях / Розенблит Г.Б. – М.: Машиностроение, 1977. – 216 с.

Надійшла до редколегії 01.02.10

І.Г. ПОЖИДАЄВ, студент, НТУ «ХПІ»,
В.О. ПИЛЬОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
М.В. ПРОКОПЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ УМОВ ДЛЯ ЗОНИ ВЕРХНЬОГО КІЛЬЦЯ ПОРШНЯ ШВИДКОХІДНОГО ДВИГУНА

У статті приведена методика визначення граничних умов 3-го роду в зоні верхнього поршневого кільця для розрахунку теплонапруженого стану поршня двигуна. Ця методика оснований на корегуванні умовної температури середовища, як складової граничних умов 3-го роду

В статье приведена методика определения предельных условий 3-го рода в зоне верхнего поршневого кольца для расчета теплонапряженного состояния поршня двигателя. Эта методика основана на корректировании условной температуры среды, как составной предельных условий 3-го рода

In the article the resulted method of determination of boundary conditions 3th sort is in the area of overhead piston-ring for the calculation of the heat-stressed state the engine piston. This method is based on correct of conditional temperature of environment, as a constituent of boundary conditions 3th sort

Поршень – одна з найбільш теплонапружених деталей двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ). Він сприймає тиск газів в циліндрі, бічні сили, дію теплового навантаження і піддається підвищеному зносу тертям.

Дослідження напружено-деформованого стану поршня, обумовленого дією теплового і механічного навантажень, проводилися багатьма вітчизняними і зарубіжними авторами [2, 4, 5]. При цьому розрахункові дослідження виконувалися в основному на вісесиметричних моделях, що було пов'язане з обмеженими можливостями обчислювальної техніки.

Використання тривимірних кінцево-елементних моделей дозволяє отримати коректніші результати розрахунку температурних полів, напружень і деформацій, за рахунок істотно більш точного опису геометрії деталі, а також врахування асиметрії навантаження.

Аналіз постановки задачі дослідження температурного стану циліндро-поршневої групи швидкохідного двигуна. Найбільш часто у ДВЗ граничні умови (ГУ) задають у вигляді умов 3-го роду. При цьому задачу теплопровідності розв'язують на основі наступного функціоналу:

$$\Phi(t) = \frac{1}{2} \cdot \int_{\Omega} \left\{ I_x \cdot \left(\frac{\partial t}{\partial x} \right)^2 + I_y \cdot \left(\frac{\partial t}{\partial y} \right)^2 + I_z \cdot \left(\frac{\partial t}{\partial z} \right)^2 \right\} \cdot dV + \frac{1}{2} \cdot \int_{\partial\Omega_a} a \cdot (t - t_{cp}) \cdot t \cdot dS \rightarrow \min$$

Однак при цьому дослідники використовують вісесиметричні граничні умови. Тому метою роботи є врахування несиметричності ГУ поршня та визначення впливу цих умов на температурний стан конструкції. Для досягнення поставленої мети розв'язувались наступні задачі:

- розробка методики розрахунку температурного стану поршня з несиметричними граничними умовами в зоні поршневих кілець;
- аналіз впливу несиметричних граничних умов в зоні поршневих кілець на температурний стан поршня;
- розробка заходів з поліпшення теплонапруженого стану циліндро-поршневої групи швидкохідного двигуна.

Розробка методики розрахунку температурного стану поршня з несиметричними граничними умовами в зоні поршневих кілець. Для визначення температурного стану поршня з несиметричними граничними умовами в зоні поршневих кілець необхідно оцінити вплив температурного стану гільзи циліндрів, з цією метою було виконано розрахунок температурного стану гільзи, з наданням несиметричних граничних умов 3-го роду.

Поставлена задача виконувалася за допомогою кінцево-елементного методу. Схема завдання граничних умов 3-го роду наведена на рисунку а.

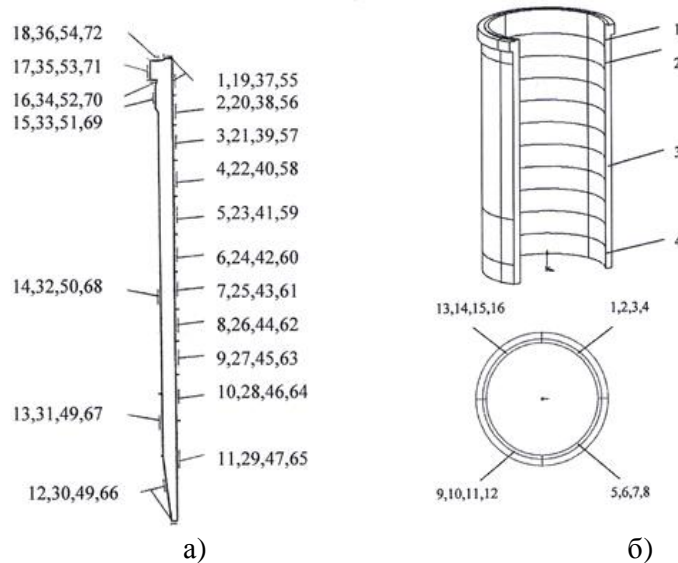


Рисунок – Схема завдання граничних умов 3-го роду для гільзи циліндрів: а) переріз з ділянками для завдання ГУ; б) тривимірна модель гільзи з розташуванням контрольних точок

Розрахункові дослідження напружено-деформованого стану гільзи циліндрів велися на прикладі двигуна 4 ЧН 12/14 при рівні форсування $N_{л} = 18,5$ кВт/л ($P_{е} = 0,83$ МПа, $n = 2000$ хв⁻¹).

Подібні розрахунки були виконані авторами [1, 2, 3] на вісесиметричній моделі.

Значення граничних умов 3-го роду для гільзи циліндрів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Значення граничних умов 3-го роду для гільзи циліндрів

Ділянка	t, °C	α , Вт/м ²	Ділянка	t, °C	α , Вт/м ²	Ділянка	t, °C	α , Вт/м ²
1	900	450	25	360	310	49	90	300
2	810	385	26	270	295	50	90	11000
3	720	370	27	180	280	51	100	6000
4	630	355	28	150	280	52	125	15000
5	540	340	29	100	250	53	125	160
6	455	315	30	85	500	54	160	200
7	360	310	31	90	300	55	765	383
8	270	295	32	90	11000	56	688	327
9	180	280	33	100	6000	57	612	315
10	150	280	34	125	15000	58	535	302
11	100	250	35	125	160	59	459	289
12	85	500	36	160	200	60	387	268
13	90	300	37	765	383	61	360	310
14	90	11000	38	688	327	62	270	295
15	100	6000	39	612	315	63	180	280
16	125	15000	40	535	302	64	150	280
17	125	160	41	459	289	65	100	250
18	160	200	42	387	268	66	85	500
19	765	383	43	360	310	67	90	300
20	688	327	44	270	295	68	90	11000
21	612	315	45	180	280	69	100	6000
22	535	302	46	150	280	70	125	15000
23	459	289	47	100	250	71	125	160
24	387	268	48	85	500	72	160	200

Виконані нами розрахунки з використанням вісесиметричних ГУ [6] та їх порівняння з реальним температурним полем [7] показали, що відмінність

значень температури (t) в окружному напрямку в окремих теплонапружених зонах гільзи складає 36 К.

З метою отримання конкретних значень температур, було виконано зондування контрольних точок на внутрішній поверхні гільзи. Ці точки наведені на рисунку 1б.

Експериментальні та розрахункові значення температур (t) в контрольних точках надані в таблиці 2.

Таблиця 2

Температурний стан гільзи циліндрів в контрольних точках

№ контрольної точки	t, °C		№ контрольної точки	t, °C	
	Експ.	Розр.		Експ.	Розр.
1	180	181	9	164	165
2	123	140	10	117	125
3	113,5	106	11	104	105
4	115	101	12	109	98
5	145	158	13	145	158
6	124	125	14	124	124
7	119	106	15	119	106
8	103	100	16	103	100

Для подальшого розрахунку температурного стану поршня з врахуванням значень температури гільзи циліндрів, необхідно визначити температуру середовища у зоні першого поршневого кільця.

Відповідну умовну температуру середовища пропонується визначити для КЗ відкритого типу за наступною формулою [1, с.108]:

$$T_{Cp_{III}} = K_{T_{III}} \cdot (0,725 + 0,0149N_d);$$

де коефіцієнт $K_{T_{III}} = 200 \frac{\text{град}}{(\text{кВт} / \text{л})}$, обрано для відповідного типу двигуна з [1, с.308] при симетричних граничних умовах.

При несиметричних граничних умовах коефіцієнт $K_{T_{III}}$ визначаємо, виходячи з усереднених значень температур внутрішньої поверхні гільзи. Для по-

ршня двигуна з рівнем форсування $N_d = 18,5$ кВт/л встановлені несиметричні ГУ в зоні верхнього поршневого кільця.

При цьому температура середовища перебуває в межах $233 \div 215$ °С, у випадку вісесиметричних ГУ температура середовища складала 220 °С, тобто різниця температур для симетричних та несиметричних ГУ складає 18 К, що є значно для цієї теплонапруженої зони та потребує врахування саме несиметричних ГУ.

Висновки:

На основі даних розрахунку температурного стану гільзи циліндрів встановлено, що відмінність значень температури в окружному напрямку гільзи може складати 36 К. Це свідчить про необхідність завдання несиметричних ГУ як для гільзи, так і в зоні верхнього кільця для поршня двигуна.

Запропонована методика завдання несиметричних ГУ в зоні верхнього поршневого кільця, яка оснований на корегуванні умовної температури середовища, як складової ГУ 3-го роду. Показана необхідність врахування несиметричних ГУ 3-го роду в зоні верхнього кільця поршня двигуна.

Список літератури: 1. *Пильов В.О.* Автоматизоване проектування поршнів швидкохідних дизелів із заданим рівнем тривалої міцності: Монографія / *В.О. Пильов* . – Х.: Видавничий центр НТУ «ХП», –2001. – 332с. 2. *Левтеров А.М.* Исследования теплового и напряженно-деформированного состояния деталей цилиндро-поршневой группы быстроходного дизеля при нестационарных нагрузениях: дис. канд. техн. наук:05.05.03 / *А.М. Левтеров*. – Х.: – 1991. – 213с. 3. Процессы в перспективных дизелях / [*А.Ф. Шеховцов, Ф.И. Абрамчук, В.И. Крутов* и др.]; под. ред. *А.Ф. Шеховцова*. – Х.: Изд - во «Основа», – 1992. – 352с. 4. *С.П. Косырев* и др. Исследование остаточных напряжений в высоконагруженных деталях форсированных дизелей // Двигателестроение. – 2003. – № 2. – С. 21 – 23. 5. *Пильов В.О., Шеховцов А.Ф., Прокопенко М.В.* Прогнозування камер згорання поршнів швидкохідних дизелів в експлуатації // Вісник НТУ «ХП». Тематичний збірник наукових праць «Двигуни внутрішнього згорання» / *В.О. Пильов, А.Ф. Шеховцов, М.В. Прокопенко* – Х.: НТУ «ХП», – 2001. – № 2. – С. 101–119. 6. Сборник научных трудов «Двигатели внутреннего сгорания», под. ред. *А.Ф. Шеховцова*. – Х.: Изд - во «Основа», – 1993. – 137с. 7. *Марченко А.П.* Дослідження впливу матеріалу гільзи швидкохідного дизеля на її температурний стан / *А.П. Марченко, М.В. Прокопенко, В.О. Пильов, В.В. Шпаковський, І.Г. Пожидаєв* // Двигатели внутреннего сгорания. – 2009. – № 2. – С.51 – 53.

Надійшла до редколегії 10.01.10

В.В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, канд. тех. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
М.М. ЛАТИШЕВА, канд. тех. наук, проф., НТУ «ХПІ»,
Т. С. ПАВЛЕНКО, ст. викл., НТУ «ХПІ»,
О. МІЛЕЙКО, студентка, НТУ «ХПІ»,
О. ХАЛЯВКА студентка, НТУ «ХПІ»,
М. ШКІЛЬКО, студент, НТУ «ХПІ»

ІГРОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ В СТУДЕНТСЬКИХ ОЛІМПІАДАХ

У статті розглядаються особливості підготовки, організації й проведення першої міжнародної студентської олімпіади по дисципліні «Безпека життєдіяльності» з урахуванням істотного розходження навчальних програм вищої школи країн учасниць

В статье рассматриваются особенности подготовки, организации и проведения первой международной студенческой олимпиады по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с учетом существенного различия учебных программ высшей школы стран участниц

The peculiarity of training, organization and conducting of the First International Student Olympiad by subject Safety of Living with regard for considerable difference of countries -competitors university syllabus

Постановка проблеми

Гуманістичні тенденції розвитку сучасної освіти зорієнтовані на формування професійних мобільних знань майбутніх спеціалістів. В сучасних умовах переходу до особисто – орієнтованих методик навчання особливе значення набуває проблема ефективної роботи з талановитими студентами. Однією з найбільш ефективних форм роботи з талановитими студентами є проведення різного рівня студентських олімпіад.

Актуальність і доцільність досліджень

Вивченню проблеми підвищення ефективності організації та проведення студентських предметних олімпіад присвячено значну кількість досліджень. Так проблема організації олімпійського студентського руху на теоретичному і методичному рівнях знайшла своє відбиття у дослідженнях знаних науковців – Л.С. Вигодського, В.В. Давидова, Н.Ф. Тализіної та інших.

У сучасній педагогіці існують проблеми організації та проведення студентських предметних олімпіад різного рівня, суперечності між соціальною потребою у висококваліфікованих спеціалістах в галузі промислової безпеки і наявним рівнем їх фахової компетенції [2].

Завдання дослідження полягає у з'ясуванні сутнісного змісту олімпійських завдань з курсу «Безпека життєдіяльності», для проведення студентської олімпіади міжнародного рівня.

Виклад основного матеріалу. З 19 по 28 вересня 2008 року на базі кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища» НТУ «ХП» вперше від-



булася Міжнародна студентська олімпіада (МСО) з дисципліни «Безпека життєдіяльності». В олімпіаді взяли участь студенти з чотирьох країн – Польщі, Росії, Словаччини та України і поза конкурсом виступили команди з НТУ «ХП» та НТУУ «КПІ». Команда НТУУ «КПІ» була інтернаціональною: в її складі були п'ять студентів із Туреччини, що приїхали на-

вчатися до НТУУ «КПІ» та студентка НТУУ «КПІ» з України. Підхід до організації та проведення МСО був дещо інший, якщо порівняти з I та II турами Всеукраїнської студентської олімпіади з безпеки життєдіяльності, які, до речі, теж відбувалися на базі НТУ «ХП». По-перше, враховувалось, що навчальні програми в різних країнах суттєво відрізняються (Росія та Україна), а у деяких країнах, таких як Польща, Словаччина взагалі зовсім інші. Отже основним завданням було визначити кращих не за теоретичними знаннями, а за набутими вміннями. Відповідно до цього, усі завдання на МСО мали оцінюватись насамперед по практичним вмінням. Найбільш доцільно формою оцінки, закріплення й розвитку знань та умінь було визнано використання ігрових, ролевих, ситуаційних задач.

Виходячи з цього, було розроблено сценарій проведення олімпіади, згідно з яким команди-учасники являли собою підприємства, розташовані біля озера. За час проведення олімпіади ці підприємства функціонували певний період часу, наприклад, 4 роки, демонструючи свою діяльність у вирішенні проблем з різних аспектів життєдіяльності людини, а саме:

- з екологічної безпеки – гра «Біля озера»;
- з виробничої безпеки – ділова гра «Травма»;
- з техногенної безпеки – гра «Аварія на хімічному комбінаті»;

- з побутової та рекреаційної безпеки – гра «Перша долікарняна допомога під час дорожньо-транспортної пригоди».

Таким чином, чотири конкурсні дні – конкурси з чотирьох різних напрямків безпеки життєдіяльності людини – чотири різні за методичним підходом, тактикою, моделлю та вирішенням задачі. Усі завдання для олімпіади є оригінальними розробками ведучих викладачів кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища» НТУ «ХПІ».

В розробці і проведенні комп'ютерної версії ДГ «Травма» активну участь брали студенти факультету «Комп'ютерні, інформаційні технології» М. Бурцев, А. Губін, А. Драч, С. Половінка, А. Чонка та інші. Враховуючи інтернаціональний склад учасників олімпіади усі методичні, інструктивні та інші робочі матеріали були підготовлені трьома мовами – українською, російською, англійською. Підготовка англійської версії комплекту робочих матеріалів олімпіади була виконана студентами-перекладачами кафедри «Діловий переклад» Желтухіною Д., Каспарянц К. та ін. Процес презентації, тренінгу і проведення усіх конкурсів супроводжувався синхронним перекладом на англійську мову, який виконували студенти кафедри «Діловий переклад» Костенко О., Малихіна М., Меринець Ю., Мілейко О, Собко А., Удачина Д., Шкілько М. та інші.

Упорядники та керівники гри «Біля озера» Березуцький В.В., Древаль О.М., Устинова Н.Д., Горбенко В.В., Кузьменко О.О. головною метою



гри заклали оцінку підсумків еколого-економічної діяльності керівників підприємств, яку імітували учасники гри. Гравці були поділені на групи довільним чином, тобто групи були інтернаціональними. Дія гри розгортається в умовній господарській системі, що складається з 8 підприємств, розташованих на березі озера. Підприємства

виготовляють продукцію, що потребує багато води. Цю воду підприємства беруть з озера. Відпрацьована вода – промислові стоки – скидається в озеро. Для кожного підприємства в перебігу одного технологічного циклу, рівного місяцю, може бути реалізоване одне з наступних рішень: 1) «Очистити»; 2) «Скидання» (Не очищати); 3) «Штраф»; 4) «Премія». Рішення «Очистити» – підприємство одержує менший прибуток за даний технологічний цикл. Проте озеро при цьому не погіршується. Рішення «Скидання» – підприємство одержує досить великий дохід за даний технологічний цикл за рахунок економії на

роботах з очищення води. Проте, кожне скидання неочищеної води погіршує якість води в озері і, отже, якість забраної води. Це веде до зниження доходу на всіх підприємствах в подальші технологічні цикли, оскільки всім доводиться здійснювати додаткові витрати на очищення забраної води, або на доставку води з інших джерел.

Рішення «Штраф» – за правилами гри всі підприємства, що здійснили в даному місяці скидання неочищених стоків, знайдені. Замість великого прибутку вони одержують штраф у розмірі – 20 балів. Гравець, що ухвалив рішення «Штраф», сам несе втрати у розмірі $-n$ «балів», де n – число гравців. Якщо декілька гравців одночасно ухвалили рішення «Штраф», то кожний втрачає n «балів». При цьому величина штрафу у гравців, що ухвалили рішення «Скидання», не зміниться і буде дорівнювати – 20 балів. Рішення «Премія» – в результаті кожне підприємство, що здійснило в даному місяці очищення своїх стоків, одержує додатковий прибуток в розмірі +10 балів. Гравець, що ухвалив рішення «Премія», втрачає n «балів», але заохочує тих, хто очищає воду.

У грі беруть участь n учасників. Кожний з них виконує роль директора підприємства. Гра здійснюється у вигляді періодів, рівних місячному технологічному циклу. Всього таких періодів 48, тобто в перебігу гри проходить 4 роки. В кожному періоді гравці ухвалюють рішення – одне з розглянутих чотирьох. Кожному рішенню відповідає певний розмір прибутку і збитків, отриманих в даному місяці. Задача гравця – максимізувати сумарний за всі місяці розмір доходу. Рішення приймаються анонімно. Раз в 12 місяців в результаті весняного паводку відбувається самоочищення озера, що веде до підвищення якості води. Після паводку дохід підприємств збільшується, оскільки відпадає необхідність у додатковому очищенні води.



Є можливість для здійснення взаємовигідних стратегій. Для цього кожний шостий місяць проводиться трихвилинна нарада, на якій гравці можуть укладати різні угоди про стратегію гри в подальші місяці. Проте за правилами гри ці угоди носять рекомендаційний характер. Будь-який гравець заради особистої вигоди може порушувати угоду. Оскільки ж рішення приймаються анонімно, то в грі можуть складатися різні наперед не

передбачувані лінії поведінки. В цьому полягає великий пізнавальний потенціал гри.

Головною метою гри «Травма» (розробники та керівники гри проф. Латишева М.М, ст. викл. Павленко Т.С.) є формування та розвиток знань та умінь з аналізу і профілактики виробничого травматизму. У процесі гри учасники мали розслідувати нещасний випадок, що стався на підприємстві, виявити причини, які призвели до нього, й визначити головні з них (тобто «причини причин»); визначити, хто з посадових осіб і яких порушень вимог охорони праці допустився; розробити пропозиції щодо усунення виявлених причин та запобігання подібним нещасним випадкам.

Для виявлення причин нещасного випадку учасникам було запропоновано використати метод сітьового моделювання. Для визначення головних причин та посадових осіб, дії або бездіяльність яких привели до нещасного випадку, гравці мали проаналізувати побудовану ними сітьову модель причинно-наслідкових зв'язків нещасного випадку. При розробці рекомендацій щодо запобігання подібним нещасним випадкам, рекомендовані заходи мали бути пов'язаними з виявленими причинами.

Джерелами отримання та втрати балів були премії за своєчасне та дострокове подання до арбітражу рішень, які приймалися на кожному етапі, за якість виконаних робіт (вірне виконання та оформлення моделей, наявність усіх елементів та показників тощо), за раціональну організацію робіт, організаційну та трудову дисципліну, за надання допомоги іншій команді, а також штрафи за помилкові рішення та упущення, за порушення трудової дисципліни, відрахування за консультації з питань, що вирішувались, тощо. Премії та штрафи нараховувались на кожному етапі гри. По закінченню гри визначались остаточні результати.

У грі «Аварія на хімічному комбінаті» (розробники та керівники гри доц. Семенов Є.О., ст. викл. Мягкий В.О.) перед учасниками була поставлена задача врятувати людей евакуюючи їх у сховище, набравши максимальну суму балів. Протягом гри у процесі руху за обраним маршрутом евакуації кожен з учасників набирає бали за вірну відповідь на запитання тесту, вірне прийняте рішення, оригінальне рішення. Крім того, за прибуття до фінішу (сховище) надаються бонуси: першому 100 балів, другому 90 балів, третьому 80 балів, четвертому 70 балів, п'ятому 60 балів. В ході гри учасники можуть втрачати бали, рух гравців може бути уповільнений зворотнім ходом, або пропуском ходу. Рух здійснюється від старту («виробництво») до фінішу («сховище») за

чергою кожним учасником гри. Гра закінчується, коли до фінішу (сховище) прибуває останній гравець команди.

Гра «Перша долікарняна допомога під час дорожньо-транспортної пригоди, яка була розроблена і проведена під керівництвом доц. Васьковець Л.А., мала на меті виявлення та розвиток практичних вмінь надання першої невідкладної допомоги потерпілим під час ДТП». У результаті гри необхідно розробити тактику надання першої допомоги постраждалим та провести комплекс заходів щодо порятунку їхнього життя й здоров'я. У грі бере участь команда із 4 осіб, що представляють одну країну, і представник з конкуруючої команди. Він виконує роль арбітра, його функція оцінююча. Керує грою керуючий (викладач). Учасники однієї команди самостійно розподіляють ролі в грі. Ролі, що сприяють виконанню завдання. Капітан – учасник команди, що оцінює стан потерпілого й безпеку місця події, пропонує тактику надання першої допомоги, вносить пропозиції щодо застосування методів надання першої допомоги, змінює точку зору на техніку виконання першої допомоги. Координатор - учасник команди, що здійснює організацію роботи команди. Реалізує тактику капітана з надання допомоги постраждалим у ДТП, приймає рішення щодо її черговості для окремих постраждалих залежно від важкості травм і загрози життю, визначає способи транспортування постраждалих. Оцінюючий – учасник гри, що належить до іншої (конкуруючої) команди. Він оцінює діяльність окремих членів і всієї команди в цілому з досягнення мети. Штрафує їх за неправильні рішення, дії і т.п. Наприкінці гри підраховує кількість балів у кожного гравця й у команди в цілому. Оцінюючий набирає бали для своєї команди за рахунок штрафних балів, які він відраховує у команди, що грає. Виконавець 1 – учасник команди, що виконує дії з надання першої допомоги постраждалим. Виконавець 2 – учасник команди, що виконує дії по наданню першої допомоги постраждалим. Керуючий грою – викладач, що керує грою. Оцінюється робота як команди в цілому, так і окремих її учасників: 1) правильність визначення стану постраждалого в ДТП; 2) правильність поставленого діагнозу; 3) правильність вибору методу (способу) надання допомоги; 4) правильність встановлення черговості надання допомоги постраждалим; 5) ефективність дій з надання допомоги постраждалим.



Аналізуючи і узагальнюючи результати змагань, можна дійти висновку, що ідея проведення міжнародної студентської олімпіади з безпеки життєдіяльності як комплексу ділових ігор, що відображають різні аспекти безпеки життєдіяльності людини, виявилась вдалою і ефективною. У грі «Біля озера» всі гравці врешті решт дійшли до усвідомлення необхідності координувати



свою діяльність з сусідами та напрацьовувати взаємовигідні еколого-економічні стратегії, якщо хочуть вижити і мати при цьому чисте і здорове оточуюче середовище (зокрема воду у озері) та ефективну економічну діяльність. У грі «Травма» мета теж була досягнута. Усі команди, правда, з дещо різними результатами, впоралися

із завданнями, які були поставлені перед ними, продемонструвавши свої уміння вирішувати практичні виробничі задачі у галузі управління виробничою безпекою зокрема, аналізу та профілактики виробничого травматизму, здобули й розвинули уміння працювати з нормативною та організаційно-методичною документацією, здобули вміння з використання методів системного аналізу. Щодо гри «Аварія на хімічному комбінаті» учасниками олімпіади вона була визначена як цікава, захоплююча й барвисто оформлена, такою, де необхідно приймати певні правильні управлінські рішення з проведення евакуації, враховуючи обраний маршрут руху. Усі учасники гри виявили кмітливість, спритність, знання й уміння приймати вірні рішення в екстремальних ситуаціях. Якщо перших три гри мали на меті набуття й розвиток умінь з аналізу ситуацій і проблем з безпеки життєдіяльності, які можуть виникати у процесі професійно-орієнтованої господарської діяльності, та вмінь приймати відповідні управлінські рішення щодо ефективного вирішення цих завдань, то остання гра була спрямована на розвиток таких важливих в житті практичних умінь, як надання невідкладної долікарняної допомоги потерпілим у дорожньо-транспортній пригоді.

Корисність та необхідність тих знань та умінь, які були набуті та розвинуті під час цієї гри, позитивно оцінили практично усі учасники конкурсу. Таким чином, можна констатувати, що перший досвід використання ділових ігор, як форму та метод проведення міжнародної студентської олімпіади з безпеки життєдіяльності виявився позитивним, вартим продовження й удосконалення. Найбільш правдивою і адекватною оцінкою доцільності викорис

тання ділових ігор при проведенні МСО з безпеки життєдіяльності є думка з цього приводу самих студентів-учасників олімпіади та студентів-учасників організації і проведення олімпіади. Отже їм слово. Переможниця Першої Міжнародної студентської олімпіади з безпеки життєдіяльності, член команди України, студентка групи МТ-46 Олена Халявка. Під час проведення I Міжнародної олімпіади з БЖД був використаний давно вже не новий, але мало застосовуваний у вищій школі метод гри та ігрового моделювання. Замість сухих тестів були запропоновані ігрові моделі ситуацій, через які було необхідно вирішувати ситуаційні задачі, знаходити правильні відповіді та наводити правильні рішення. Незважаючи на уявну легкість і, свого роду, жартівливість деяких завдань, вони виявилися достатньо складними й такими, що потребують організованого підходу, великої уваги й уваги. Підхід до вирішення задач був зовсім інший, незвичний для нас, але цікавий. Кожна гра вимагала зовсім різних підходів до вирішення. Так у одній грі було потрібно якісно організувати комісію, проявити якості лідера, згуртувати колектив, що вже на 50% наближувало до готового рішення. У другій кожен гравець грає сам за себе, здобуває особисті бали, і тільки від його розумових здібностей та особистих властивостей залежить рівень просування уперед. Такий вид змагань передбачав перевірку не тільки знань, а й здобутих нових практичних умінь. Якщо порівняти перевірку знань методом тестування і методом ігрового моделювання, то можна побачити такі результати.

Під час гри студент перебуває у більш розкутому стані, менш нервує, постійно знаходиться у русі, не заціклюється на аркуші паперу та ручці, в нього не виникає необхідність списати тощо. Тим більш, що ігри дуже затягують. У ці моменти відчуваєш суть слів: «Головне не перемога, а участь», тому що незадоволених і ображених не було. Це зовсім не означає, що втрачається значення перемоги, просто усі відчувають таке переповнення позитивними емоціями, що по закінченню різниці між переможцем та тим, хто програв практично не було. Усі учасники поверталися додому з величезним багажем нових знань і умінь. У штучно змодельованих ситуаціях надавалася можливість свободи вибору, ти міг вирішити вчинити так або інакше, тут усе залежало від тебе. І від того, якою дорогою ти підеш, ти отримував певні результати. Надавалася можливість доказати правоту свого рішення, чому ти так вважаєш, на що спираєшся тощо. Також була можливість самому оцінити свої результати, проаналізувати їх якість і зробити висновки.

Виявилось, що присутність людського фактору під час прийняття рішення можна краще передбачити у ігрових моделях. У тестовому завданні ти ставиш відповідь, вибираєш літеру й прямуєш до наступного запитання. Інша справа гра. Тут ти замислюєшся про наслідки твого рішення, ти думаєш глибше, ніж передбачає запитання, й таким чином формуєш основу для вирішення усієї проблеми в цілому. По закінченні, якщо рішення правильне, радієш не тільки позитивному результату, й тому, що зумів знайти вихід із ситуації, врятував людей, нехай навіть уявних, очистив озеро від забруднення, правильно оцінив ситуацію. Якщо ж рішення неправильне, є можливість подивитись, як ситуацію вирішували інші, зробити висновки на майбутнє, трохи підучитися. Гра розкриває не тільки знання у межах даної дисципліни, але широко охоплює інші науки. Вона дозволяє активізувати пізнавальну діяльність студентів, сприяючи напрацюванню професійно-орієнтованих навичок і вмінь. Не можна не визначити, що при наближенні до завершення гри зовсім зник дух суперництва, команди дуже тепло спілкувалися між собою, ділилися знаннями і практичними навиками, давали поради і радилися, ділилися літературою. А після насиченого ігрового дня збиралися увечері й ділилися враженнями, обговорювали питання удосконалення системи оцінювання, застосування практичних вмінь, ділилися інтересами та захопленнями.

По закінченні олімпіади раділи усі разом, і перше місце і останнє відчували себе на рівних. Під час проведення олімпіади за допомогою тестів такого, звичайно не було. Постійно відчувався дискомфорт, відчуття суперництва, неправильні підказки, які тільки заважали, нерви. Після завершення наданих двох годин усі виходили дещо роздратованими, звичайно і гадки не було знайти спільне, спілкуватися, чимось ділитися. Кожний прямував вчити своє. Я вважаю, що отримала величезний досвід... Перекладачі, що здійснювали усний послідовний переклад на англійську мову під час проведення олімпіади, студенти групи ІФ-65б кафедри «Діловий переклад» НТУ «ХП» Мілейко Ольга та Шкілько Марина.

Усе буває вперше.... Так цього року наш університет вперше проводив міжнародну олімпіаду з безпеки життєдіяльності. У змаганні брали участь представники чотирьох країн: Польщі, Словаччини, Росії та України. Оскільки не всі учасники знали українську або російську мови, виникла потреба у перекладі на мову міжнародного спілкування – англійську. Тому організатори олімпіади звернулися по допомогу до перекладачів, студентів 4 курсу спеціальності «Переклад» факультету інформатики та управління.

Для багатьох з нас це був перший в житті захід такого високого рівня. Нам доводилося перекладати письмово, але усний послідовний переклад – це зовсім інша річ. Відчуваєш неабияке захоплення та піднесення, ніби весь світ у твоїх долонях. Але при цьому кожен також відчував усю відповідальність, покладену на нього. Адже від правильності та відповідності перекладу могли залежати результати змагання.

Олімпіада тривала 5 днів і кожен день був особливий як для учасників, так і для студентів-перекладачів, які супроводжували їх. На кожному етапі учасники отримували нове завдання і наша задача, перш за все, полягала в тому, щоб добре пояснити суть завдання, те, які навички та знання необхідні для його виконання та як найкраще розробити тактику гри. Дивно, але всі етапи олімпіади були побудовані таким невимушеним чином, що навряд чи з першого погляду скажеш, що це якесь серйозне міжнародне змагання, а скоріш весела та захоплива пригода. Учасникам довелося демонструвати свої навички в надаванні першої допомоги, розслідувати нещасні випадки та ін. Найцікавішою та найвеселішою, на наш погляд, виявилася гра «Вибух на хімічному комбінаті».

Переможцем у цій грі стала команда зі Словаччини. І не абияку роль в цій перемозі відіграла допомога перекладачів, Адже представники Словаччини не знали ані української, ані російської мов, тому перекладачі дуже детально пояснили їм завдання. Мабуть, словаки розібралися у правилах краще за будь-яку іншу команду та завдяки своєму почуттю гумору та невимушеності здобули довгоочікувану перемогу у цьому етапі. Олімпіада виявилася корисною не тільки для її учасників, але й для перекладачів, яким випала унікальна можливість практикувати свої навички у реальних умовах. Не все було відпрацьовано задалегідь, багато чого довелося робити експромтом, але перекладачі впоралися із завданням на відмінно.

Крім безцінного досвіду, отриманого під час роботи на олімпіаді, ми також знайшли багато нових друзів. Хлопці та дівчата з Польщі, Словаччини, студенти з Києва, які насправді походять з Туреччини, – усі вони стали нашими добрими друзями, і навіть після закінчення олімпіади ми продовжуємо підтримувати зв'язок. Нам дуже полестило зізнання поляків, про те, що ми, перекладачі, допомогли зробити змагання веселим, цікавим та незабутнім! В останній день представники Словаччини підходили до нас та висловлювали свою щирю подяку за надану допомогу. Олімпіада з Безпеки життєдіяльності,

яка проходила в нашому університеті, виявилася не просто міжнародним змаганням. Це було справжнє свято знань, дружби та гостинності!

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Предметні студентські олімпіади в цілому розглядаються як багатобічна, поліфункціональна навчальна діяльність студентів [1].

2. Становлячи собою особливу, вищу форму навчальної діяльності, предметні олімпіади обумовлені індивідуально – психологічними й особистісними особливостями студентів – учасників. Найбільш значущим принципом успішного проведення олімпіади є принцип майевтики, принцип творчої діяльності студентів; сотворчості викладача, студента-організатора, студента-учасника.

3. Навчально-виховний процес під час проведення предметних олімпіад будь-якого рівня повинен організовуватися з урахуванням основних принципів дидактики і потребує ретельного методико-інформаційного забезпечення.

4. Болонський процес передбачає узгодження національних систем освіти стосовно змісту підготовки спеціалістів. Тому кращі здобутки вищої педагогічної школи в галузі наукової, виховної, навчальної діяльності, мають бути збережені й плідно використовуватися у студентському олімпійському русі. Йдеться про систему підготовки, організації, проведення олімпіад будь якого рівня.

5. Болонський процес сприяє інтеграції студентів України у всесвітній освітній простір. Значну допомогу у цьому процесі надає олімпійський студентський рух, який передбачає формування мобільності як студентів, так і викладачів. Викладачі – організатори повинні мати значну обізнаність про мовну підготовку учасників, а особливо про рівень системи освіти, про культурно-історичні традиції країн, навчальних закладів, що приймають участь у олімпіаді.

Список літератури: 1. *Селевко Г.К.* Педагогические технологии на основе информационных коммуникационных средств. / *Г.К. Селевко.* – М.: НИИ школьных технологий, – 2005. – С.32 – 51. 2. *Пучков Н.П., Попов А.И.* Инновационные подходы к формированию творческих компетенций в ситемеобеспечения качества профессионального образования. / *Н.П. Пучков, А.И. Попов.* Вопросы современной науки и практики. Університет им. В.И.Вернадского. Том 1. Серия гуманитарные науки, № 1(11), Тамбов, – 2008. – С.165 – 173.

Надійшла до редколегії 17.06.2009

М. БУРЦЕВ, студент, НТУ «ХПІ»,

І. ШПАК, студентка, НТУ «ХПІ»,

В.В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,

М.М. ЛАТИШЕВА, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»,

Т. С. ПАВЛЕНКО, ст. викл., НТУ «ХПІ»

ІННОВАЦІЙНІ ДІЛОВІ ІГРИ В ОЛІМПІЙСЬКИХ ЗМАГАННЯХ СТУДЕНТІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Стаття присвячена аналізу методологічних умов використання ділових ігор для моделювання реальних виробничих ситуацій при проведенні першої міжнародної студентської олімпіади з дисципліни «Безпека життєдіяльності»

Статья посвящена анализу методологических условий использования деловых игр для моделирования реальных производственных ситуаций при проведении первой международной студенческой олимпиады по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

The article is dedicated to analysis of the methodological conditions of business games using for the modeling of the real production situations when conducting the First International Student Olympiad by subject «Safety of living»

Постановка проблеми. Приєднання України до Болонського процесу вимагає реформування системи освіти відповідно до вимог індустріально, соціально розвинутих країн Європи. Принциповою передумовою практичної реалізації інтеграції студентів України у всесвітній освітній простір повинен бути системний підхід реорганізації всіх компонентів навчально-виховної діяльності вищої технічної школи України. Насамперед необхідно переглянути зміст, форми, методи організації формування мобільних професійних знань студентів. Повною мірою означена вимога стосується вибору змісту, методів, форм організації предметних олімпіад, а зокрема особливо олімпійських завдань з дисципліни «Безпека життєдіяльності».

Актуальність та доцільність досліджень. Вивченню проблеми розробки олімпійських завдань підготовки методико-інформаційного їх забезпечення присвячено значну кількість досліджень. Для вирішення питань пов'язаних з організацією олімпіад враховувалися праці В.В. Черепанова, Н.Р. Степанова, Г.К. Селевко.

Змістовні і процесуальні аспекти предметних олімпіад з'ясовувалися у працях П.Л. Капіци, Н.В. Карлова, А.П. Савина та інших. Особливо необхідно відзначити, що вища технічна школа перестала бути одношайною, зник так званий стабільний підручник, змінилась структура підготовки майбутніх фахівців відповідно до вимог європейської вищої школи [1]. А тому зміст, форма олімпійських завдань з курсу «Безпека життєдіяльності» має бути такими, що сприяє асоціативному мисленню творчому підходу студентів – учасників до вирішення поставленої проблеми.

Виклад основного матеріалу. Організація та проведення Першої міжнародної студентської олімпіади з дисципліни «Безпека життєдіяльності» на базі кафедри охорони праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківській політехнічний інститут» у вересні 2008 року дозволили на практиці дослідити доцільність та ефективність використання ігрових форм в організації предметних студентських олімпіад.



Викладачами кафедри вперше було запропоновано і проведено олімпійські змагання студентів з безпеки життєдіяльності у форматі комплексу ділових ігор та ігрових ситуацій. Замість традиційних тестових завдань, які звичайно кожний конкурсант виконує індивідуально, цього разу учасникам олімпіади було запропоновано продемонструвати уміння застосовувати свої теоретичні знання у практичній діяльності, при вирішенні конкретних виробничих ситуацій і задач, уміння працювати і приймати колективні і одноосібні рішення, відчувати свою відповідальність за їх наслідки.

Надбаний досвід виявився цікавим й отримав схвальні оцінки й відгуки студентів – учасників олімпіади. От як оцінила цей захід переможниця у поза конкурсній групі міжнародних олімпійських змагань з дисципліни «Безпека життєдіяльності» учасниця олімпійської команди НТУ «ХПІ» студентка групи МТ-456 Шпак Інна: «У цьому році Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» провів чергову олімпіаду з дисципліни «Безпека життєдіяльності», але цього разу вже на міжнародному рівні. Мені, як учасниці попереднього другого туру Всеукраїнської олімпіади припала нагода взяти участь у цьому масштабному заході, справді, тільки у складі команди, яка представляла інтереси нашого університету поза конкурсом.

Взяли участь у олімпіаді прибули студенти з Польщі, Росії, Словаччини, Туреччини та України у загальному складі 25 осіб, які попередньо пройшли внутришньовузівські тури й відповідно тури на рівні країн. Команда НТУ «ХП» конкурувала лише з командою НТУУ «Київський політехнічний інститут», яка теж брала участь у олімпіаді поза конкурсом. Викладачами кафедри «Охорона праці і навколишнього середовища» була розроблена програма проведення олімпіади, згідно з якою змагання проводились з таких напрямків, як «Екологічна безпека», «Виробнича безпека», «Техногенна безпека» і «Побутова та рекреаційна безпека». Кожний день Олімпіади був присвячений вирішенню комплексу теоретичних та практичних завдань із наведених напрямків.

На відміну від внутришньовузівських конкурсів та попередніх Всеукраїнських олімпіад замість системи тестів конкурсантам кожний день пропонувалася ділова гра з напрямку, якому був присвячений цей день, яка вимагала від нас вирішення нового кола теоретичних та практичних завдань. Строго кажучи, в кожній грі ми мали розвинути і продемонструвати певні уміння вирішувати життєві практичні задачі (в кожній грі – свої), та ці практичні задачі можна було вирішити на основі теоретичних знань з дисципліни «Безпека життєдіяльності» Кожна гра була багатопланова, цікава і повчальна по своєму.

Під час вирішення ігрових завдань, які були поставлені перед нами, кожний з учасників ставав на деякий час актором, який вживався у надану йому роль, ставав безпосереднім учасником подій у ігровій ситуації, що мало неабияке значення для прийняття правильного рішення та вживання саме тих заходів, яких вимагали обставини. Це було дійсне цікаво, захоплююче і, головне, пізнавальне.

На відміну від тестової форми змагань замість надання відповідей на різні тести, які по суті являють собою контрольні запитання, для перевірки знань ігрові завдання, які ми гравці мали вирішити у процесі гри були комплексними, багатшаровими і ми мали самі визначити які кроки, які заходи треба вжити для вирішення проблеми, розбиваючи для цього загальну задачу на окремі поступово вирішувані кроки. За тестовою формою змагань кожен має самостійно, без будь чийої допомоги, й надати єдину правильну відповідь і на тестові запитання під пильним оком контролюючого й оцінюючого тебе викладача. Тобто у цьому разі кожен працює на оцінку, кожен дбає тільки за себе, так би мовити, результат важливіший за все.

Зовсім інша атмосфера панувала на цих змаганнях. Виявилось, що гра



чудово знімає психологічне напруження, характерне для тестових та інших, звичайних для нас, форм перевірки знань, сприяє розкутості та невимушеності у пошуку правильних рішень. За правилами гри кожна команда має прийти до колективного рішення, докласти спільних зусиль для досягнення мети. І хоча кожний може й повинен винайти своє рішення

задачі, але остаточне рішення приймається спільно, І якщо ти не зумів запропонувати правильне рішення, або у пошуку його спрямував по хибному шляху, то твоя участь у обговоренні та опрацюванні спільного рішення, дає тобі можливість почути й усвідомити доцільність пропозиції колег, засвоїти й розвинути знання та вміння з вирішення цієї та подібних проблем. Не з підручника, а у процесі колективного пошуку правильність рішення. Таким чином, ти стаєш повноправним співавтором цього рішення, набуваючи при цьому потрібних знань та умінь. І це найважливіше. У процесі олімпіади кожний учасник набув для себе необхідні у житті знання та уміння, такі наприклад, як перша долікарняна допомога потерпілому у дорожньо-транспортній події, яку на мій погляд, кожен повинен уміти надати, якщо раптом виникне у цьому потреба.

НТУ «ХП» показала чудові знання й практичну підготовку, у результаті



чого й отримала перемогу. У індивідуальному заліку переможцем стала я. Завдяки викладачам, які впровадили ігрову форму проведення олімпіади, незважаючи на жорстку конкуренцію, ігрові змагання об'єднали усіх у єдину дружню спільноту, в якій, як не парадоксально, на перший погляд, це виглядає, були переможці, але не було таких, що програли. Кожен

отримав свій здобуток: хтось здобув перемогу, хтось розширив свої знання й вміння та здобув безцінний досвід з вирішення важливих життєвих питань та, чи найголовніше, кожен знайшов нових друзів, з яким нас здружила саме олімпійські ігри з безпеки життєдіяльності.

Хочу висловити особливу подяку викладачам кафедри « Охорони праці та навколишнього середовища», які підготували мене до олімпіади, а саме:

Устиновій Н.Д. Латишевій М.М., Павленко Т.С., Донському Д.Л., Гуренко І.В., Березуцькому В.В. Бажано, щоб олімпіади такого рівня підготовки про-



водилися б частіше у нашому університеті, тому що це дуже пізнавально й захоплююче. Як бачимо, погляд так би мовити, зсередини, тобто думка учасників ігрових змагань позитивна й може бути підтвердженням доцільності обраного напрямку подальшого розвитку студентських предметних олімпіад. Надбано також цікавий

досвід залучення студентів не тільки до змагань, а й до підготовки та проведення олімпіади. Останнє виявилось обопільно корисним та ефективним заходом. З одного боку, використовуючи свої професійні знання та вміння, студенти зробили достойний вклад у забезпечення гідного рівня проведення



олімпіади, продемонстрували тим самим, що рівень знань і вмінь, набутих ними за роки навчання в університеті, їх професійна компетентність відповідають вимогам і цілком достатні для розв'язання досить непростих реальних задач, які довелось їм вирішувати. А з другого боку, участь у підготовці та проведенні міжнародної студентської олімпіади з

безпеки життєдіяльності надала їм можливість не просто показати свої знання та вміння, а уперше докласти їх до реальної справи, розуміючи свою відповідальність за якість та дієвість своєї роботи, по-перше, а по-друге, у тому що на олімпіаді, незважаючи на жорстку конкуренцію, панувала дружня, невимушена атмосфера, велику роль відіграла саме участь у її організації та проведенні студентів.

Так студенти четвертого курсу зі спеціальності «Переклад» Шкілько М., Собко А., Желтухіна Р., Каспаренц К., Милейко О., Меринец Ю., Костенко О., Малихіна М., Удачина Д. та інші не тільки здійснили переклад на англійську мову інструктивних, методичних та інших робочих матеріалів олімпіади, а й увесь час супроводжували її роботу виконуючи синхронний послідовний переклад під час спілкування й змагань її учасників. Вони не брали участі у змаганнях, але були невід'ємними й повноправними учасниками кожної гри, виконуючи роль перекладачів, від компетентності і якості роботи, яких залежи взаємопорозуміння сторін та результати змагань. У це добре відчували не

тільки самі перекладачі, а й конкурсанти, які після закінчення змагань висловлювали їм щире подяку за надану допомогу. Для студентів – перекладачів, як і для учасників змагань, участь у олімпійських іграх з безпеки життєдіяльності виявилась плідною. Усі перекладачі наголошували на тому, що вони не тільки здобули й розвинули свої професійні вміння та навички, зокрема, із синхронного послідовного перекладу в реальних умовах, але й по – справжньому відчували усю відповідальність за свою роботу, безпосередньо відчували й усвідомили, чого може коштувати помилка у їх роботі, відчували неабияке піднесення й задоволення від участі у іграх і, нарешті, знайшли багато добрих друзів з різних країн.

У тому, що усі учасники змагань вельми пристойно впоралися із завданнями, які були поставлені перед ними у діловій грі «Травма», неабияку роль відіграли студенти п'ятого курсу факультету «Комп'ютерно-інформаційні технології» Бурцев М., Губін О., Драч А., Половинка С., Чонка А. Вони були активними учасниками практично усього циклу розробки, впровадження й проведення під час олімпійських змагань ДГ «Травма». На підготовчому до олімпіади етапі вони взяли участь у підготовці та оформленні методичних матеріалів, у розробці програмного забезпечення та постановці комп'ютерної версії гри. Саме за їх участю були проведені опробування, а потім й демонстрація цієї гри на презентації та тренінгу конкурсантів. На олімпійських змаганнях вони виступили



у ролі рефері, які супроводжували ігрову діяльність конкурсантів. Роль рефері була відповідальною і досить складною, з одного боку, рефері допомагали арбітрам (викладачам, які вели гру) у організації гри та контролі діяльності гравців, тим самим відсторонюючи арбітрів від безпосереднього контакту з гравцями й сприяючи створенню атмосфери невимушеності й розкутості. З другого боку, вони здійснювали технічне й організаційне обслуговування, надавали учасникам



методичну й консультативну допомогу – і все це відбувалося на рівні студент – студент. З командами Польщі, Словаччини, Туреччини (КПІ), які не володіли українською та російською мовами, працювали студенти, які володіють англійською на рівні спілкування, – Губін О., Половинка С., Чонка А. Це да

вало змогу прямого спілкування без посередників, що сприяло більш швидкому порозумінню та ефективній роботі конкурсантів. Зважаючи на міжнародний статус олімпіади, усі робочі матеріали були підготовлені трьома мовами – українською, російською та англійською. Але англійська мова, як мова міжнародного спілкування, на жаль, не є рідною ні для однієї із сторін, які спілкувалися. Тому природно, що кожна команда обговорювала й вирішувала усі задачі рідною мовою, перекладаючи на рідну мову англійські матеріали. Допомога у цьому, зокрема, у тлумаченні висипаних термінів, студенти – рефері у разі ДГ «Травма» та студентів – перекладачів під час інших ігор була доречною і дуже цінною. Саме така спільна праця й стала поштовхом для виникнення й розвитку почуття єдності та дружніх стосунків, що врешті решт відіграло важливу роль у ефективності олімпійських змагань. Роль рефері та участь у підготовці та організації олімпіади надали студентам можливість прилучитися до організаційно – методичної роботи й на своєму досвіді оцінити організаційний та методичний рівень заходу, як це зробив у своєму «Слові невеличкому про Першу міжнародну олімпіаду з безпеки життєдіяльності» один з активних учасників їх підготовки і проведення, студент групи КІТ–24 Максим Бурцев.

Восени 2008 року Харківський політех став засновником традиції проведення міжнародних олімпіад з Безпеки життєдіяльності людини. Першопрохідцями стали команди України, Росії, Польщі Словаччини, поза конкурсом взяли участь команди НТУ «ХПІ» та студенти з Туреччини і НТУУ «КПІ». Дійство тривало тиждень й містило питання, пов'язані з екологією, охороною праці, цивільною безпекою, наданням першою допомоги. Особливістю організації та проведенням цієї олімпіади стало те, що завдання були запропоновані у ігровій формі, що передбачало спільні злагоджені дії учасників. Також треба відзначити залучення інформаційних технологій для вирішення поставлених завдань. Незважаючи на суттєві відмінності у навчальних програмах усі команди упоралися із запропонованими завданнями на достатньо високому рівні. Найбільш складним було визнано розслідування нещасного випадку на виробництві (ділова гра «Травма»). Дана ролева гра передбачала створення комісії з розслідування нещасного випадку, пов'язаного з отриманням електротравми слюсарем, з метою визначення і виявлення першопричин того, що сталося, та тих, з чийої вини це сталося. Ще на стадії підготовки стали очевидними наступні проблеми: мовний бар'єр - західні та південні гості, скоріш за все мали потребу у англійській документації, що підтвердилося на практиці, - студенти з Польщі й Словаччини, як це не дивно, з більшим задоволенням

сприймали англійську, ніж більш схожі з їх рідними мовами українську і російську чого не скажеш про їх керівників. З першої проблеми вельми логічно впливала друга, - складність адекватного перекладу термінології на англійську мову. Низка понять і термінів, що вони означають, які є простими й зрозумілими для жителів пострадянського простору, для західного менталітету є невідомими, а, можливо навіть непізнаваними. Відмінності нормативно – правової бази країн вимагали коректування початкової версії завдання таким чином, щоб усі учасники працювали у рівних інформаційних та часових умовах. Через це, згадані проблеми вимагали залучення додаткових людських та технічних ресурсів. Ситуація ускладнювалася тим, що на підготовку усіх матеріалів було надано лише два місяці, що, взагалі, явно недостатньо для підготовки до заходу міжнародного рівня. Але іншого не дано і з середини вересня 2008 року усе підготовлено й випробувано і чекаємо на гостей. Гра містила наступні етапи:

1. Підготовка до гри. Ознайомлення з правилами гри.
2. Ознайомлення з ситуацією та вихідною інформацією, розподіл ролей і формування комісії.
3. Робота комісії з розслідування нещасного випадку (огляд місця пригоди; бесіда із потерпілим та опитування очевидців, посадових осіб, які причетні до нещасного випадку; вивчення нормативної та первинної документації; перевірка технічного стану обладнання.).
4. Аналіз матеріалів розслідування і побудова «дерева подій».
5. Аналіз «дерева подій» й виявлення першопричин нещасного випадку, порушників і допущення ними порушень вимог норм і правил безпеки.
6. Розробка рекомендацій щодо запобігання подібним нещасним випадкам.

Перші два етапи дозволили оцінити істотність проблеми мовного бар'єру.



Проблема термінології щосили проявилася під час аналізу документації на четвертому етапі: словакам довелося перекладати велику кількість матеріалів для побудови «дерева подій» на рідну мову, що збагнути зміст задачі, яку треба вирішити. Побудова «дерева причин» передбачала дві можливості виконання. Перша – за допомогою роздавального матеріалу (УГО) елементів «дерева», тестових описів елементів ситуації), передбачалась побудова схеми у пакеті MS Visio, що за наявності у учасника волю

діння ПК на рівні користувача й правильному розподілі функціональних обов'язків між членами команди, могло суттєво прискорить виконання завдання. Суттєвою й важливою відмінністю ДГ «Травма» було саме напрацювання навичок спільної праці студентів, уміння слухати колег й доносити до них свої думки, відстоювати свою точку зору, але й сприймати при цьому конструктивну критику, вміння приходити до згоди, приймаючи спільне рішення. При такій постановці завдання обраний варіант оцінювання – індивідуальне, а не командне – не є об'єктивним, тому що за своєю суттю суперечить покладеній меті. Це необхідно враховувати під час проведення аналогічних робіт – будь то олімпіада чи практичне заняття в межах якогось курсу.

Слід відзначити, що сам ігровий підхід дає більш ефективний результат у сприйнятті і розумінні інформації студентами, бо при цьому йде самостійний аналіз й обробка запропонованої інформації, спілкування відбувається на рівні студент – студент, з мінімальною участю викладача, що усуває необхідність подолання «прірви» викладач – студент, причинами виникнення якої серед інших є правила так званого «ділового етикету», а також відсутність довірливих відносин між викладачем та студентом внаслідок різних кінцевих цілей. За таким підходом від викладача потрібна непохитна віра в успіх студентів, інакше ігровий процес перестане бути ефективним. Однак це не завжди здійснено, до чого на жаль, сприяють студенти. Ще однією важливою вимогою є вміння неявно, але все ж безпосередньо брати участь у грі, підтримувати гравців, спрямовувати хід їх думок в належно русло при повній прозорості цих дій. Але, незважаючи на всі складності організації і проведення ділових ігор, результат вартий витрачених зусиль – досвід, отриманий під час гри, є більшою мірою практичним й пов'язаним з життям, ніж сухий теоретичний книжний досвід. Отже підготовлений таким чином фахівець у майбутньому адаптується на робочому місці значно швидше й буде більш ефективно виконувати свої функціональні обов'язки, тому що накопичений досвід не є відірваним від об'єктивної дійсності, що особливо важливо в задачах безпеки життєдіяльності людини, як охорона праці, техногенна безпека та інші. Перша міжнародна олімпіада з дисципліни «Безпека життєдіяльності» закінчилась перемогою української команди, гості роз'їхалися по домівках. Словаки висловили бажання провести наступну олімпіаду у себе. Чи залишиться вона у Харківському політехнічному, в Україні, чи поїде за кордон – хто знає?

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Олімпіада як форма навчального процесу сприяє підвищенню інтелектуального рівня всіх учасників як студентів так і викладачів. 2. Важливим аспектом підготовки, організації проведення олімпіади є не тільки подальший розвиток обдарованих студентів, а й визначення талановитих, які ще себе ніяк не проявили [2]. 3. Одна з головних цілей приєднання вищої школи у розвитку інноваційного характеру технічної освіти, формування професійних мобільних якостей майбутніх інженерів, які б дозволили їм бути конкурентоспроможними у всесвітньому економічному просторі. 4. Використання методу моделювання реальних нестандартних виробничих ситуацій у олімпіаді з дисципліни «Безпека життєдіяльності» дозволяє формувати і закріплювати студентам знання і уміння щодо аналізу реальної нестандартної виробничої ситуації. 5. Застосування ділових ігор, як метод подання проблемного завдання з дисципліни «Безпека життєдіяльності» сприяє формуванню: відповідального ставлення до проблем безпеки виробництва; поняття життя і здоров'я людини праці, як головної цінності; надбання вміння врівноважено і професійно грамотно реагувати на особливості нестандартних виробничих ситуацій. 6. Необхідно зазначити, що завдань з дисципліни «Безпека життєдіяльності» потребує від викладачів знань не тільки з питань безпеки виробництва, захисту навколишнього середовища, а й значного рівня знань з методики ділових ігор [3]. 7. Для успішного проведення олімпіади при ви користуванні ділових ігор необхідно: визначити мету ділової гри відповідно до реальних умов виробництва; формувати зміст ділової гри для надбання студентами необхідних професійних, мобільних знань; враховувати особливості викладання проблем безпеки виробництва у вищих навчальних закладах країн учасників.

Список літератури: 1. Черепанов В.В. Основы педагогической экспертизы: Учебн. пособие. / В.В. Черепанов. Ижевск: Изд. ИжГТУ, – 2006. – С. 11 – 52. 2. Степанова Н.Р. Опыт работы со студентами при подготовке к олимпиадам по механике. Современные тенденции и направления развития олимпиадного движения по теоретической механике: Мат - лы докл. общеросс. конф. Ч.1 Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, – 2003. – С. 43 – 45. 3. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, – 2005. – С. 32 – 51.

Надійшла до редколегії 17.06.2009

Н.В. СЕРГІЙЧУК, магістрант, НТУ «ХПІ»

ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ПРИ ОЦІНЦІ ЙОГО ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Розглянуто різноманітні методи проведення оцінки фінансового стану підприємств, встановлено розбіжності даної оцінки при аналізі літературних джерел. На основі опрацьованих джерел було розроблено і наведено систему показників, що більш ефективно характеризують діяльність підприємства та його інноваційний потенціал

Рассмотрены разнообразные методы проведения оценки финансового состояния предприятий, установлены расхождения данной оценки при анализе литературных источников. На основе обработанных источников была разработана и приведена система показателей, которые более эффективно характеризуют деятельность предприятия и его инновационный потенциал

The various methods of assessing the financial condition of enterprises, this evaluation found differences in the analysis of literary sources. Based on the processed sources were developed and are system parameters that better characterize the activities of the company and its innovative potential

Постановка проблеми. Значна увага до аналізу фінансового стану підприємства та його оцінки обумовлюється тим, що, з одного боку, він є результатом господарської діяльності підприємства, а з другого — виявляє передумови розвитку підприємства.

У працях зарубіжних і вітчизняних економістів досліджено широке коло питань, пов'язаних з аналізом фінансового стану підприємств, його оцінкою та управлінням.

Методичні основи кількісного виміру та аналізу фінансового стану підприємств і трактування його сутності відображено також і в нормативних актах відповідних міністерств (відомств), але проблема полягає у відсутності комплексного підходу до визначення впливу фінансового стану на інноваційний потенціал підприємства.

Аналіз досліджень і публікацій. Серед науковців, які приділили значну увагу дослідженню фінансового стану підприємств, слід виділити таких, як А. М. Герасимович, М. І. Ковальчук, Г. Я. Козак, О. В. Мертенс, Г. М. Мельничук, П. Т. Саблук, А. В. Калина, М. Я. Коробов, В. І. Стоян, І. В. Зятковський, В. М. Івахненко, А. Пилипенко, О. Тарасенко,

В. І. Самборський, В. К. Савчук, Р. С. Сейфулін, М. Г. Чумаченко, Н. А. Русак, А. Д. Шеремет та інші.

Проте певне коло питань залишається поза межами їх досліджень, саме тому вважаємо за необхідне дослідження питань, які стосуються основних методичних аспектів аналізу фінансового стану.

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення та порівняння підходів щодо аналізу фінансового стану підприємства в роботах науковців та розробка системи показників для його оцінки.

Виклад основного матеріалу. Ефективність діяльності підприємства багато в чому залежить від того, наскільки швидко і правильно воно орієнтується у вирі ринкових відносин, наскільки точно і безпомилково вибирає ділових партнерів та використовує свій інноваційний потенціал.

У сучасних умовах становлення ринкової економіки багато підприємств України характеризуються нестабільним і навіть кризовим фінансовим станом, таке положення у свою чергу негативно відбивається на стані економіки країни в цілому. Тому аналіз фінансового стану підприємства дозволить вчасно виявляти й усувати недоліки у фінансовій діяльності і знаходити резерви для активізації інноваційної діяльності [1, с. 328].

Виходячи з даних опрацьованих літературних джерел можна зробити висновок, що аналіз фінансового стану підприємства – це комплексне вивчення його функціонування з метою об'єктивної оцінки досягнутих фінансових результатів і виявлення шляхів подальшого підвищення прибутковості, забезпечення рівня ліквідності.

За традиційною практикою аналізу фінансового стану підприємства такі науковці як Н. А. Русак, Ф. Ф. Бутинець, А. М. Поддєрьогін та Г. Шафранова виділяють такі загальні методи, якими може користуватися фінансовий аналітик: горизонтальний аналіз, вертикальний (структурний) аналіз, трендовий аналіз, аналіз відносних показників (коефіцієнтів), порівняльний аналіз та факторний аналіз.

Для оцінки ліквідності використовується система показників, які відіграють суттєву роль, адже вони є зручним засобом узагальнення величезного обсягу фінансових даних та є інструментом порівняльного аналізу діяльності підприємств [2, с. 37].

В умовах постійної зміни інформації багато фінансово-економічних показників розрахованих на певний час, можуть надалі загубити свою цінність

для аналізу у зв'язку з нестабільністю національної валюти, по якій розраховувався цей показник [3, с. 16].

Суттєвою проблемою сучасного фінансового аналізу є відсутність єдиної змістовної методики, яка б враховувала специфіку конкретної галузі та умови функціонування підприємства.

На підставі проведених досліджень літературних джерел з даної тематики можна сказати, що на сьогодні існує деяка плутанина у назвах показників фінансового стану підприємства та методичних підходах до їх розрахунків, що приводить до неадекватної оцінки фінансового потенціалу та, як наслідок, неповного використання інноваційного потенціалу підприємства.

Саме тому було розроблено систему показників, що дозволяють без ускладнень зрозуміти яким чином відбувається аналіз фінансового стану підприємств та з якою метою (табл.).

Таблиця

Система показників фінансової стійкості

Показник та його значення	Розрахунок	Нормативне значення
1. Показники майнового стану:		
1.1. Сума наявних господарських коштів дає загальну вартісну оцінку активів, які перебувають на балансі підприємства	Валюта балансу	Зростання
1.2. Коефіцієнт зносу основних засобів характеризує частку зношених основних засобів у загальній їх вартості	Сума зносу О.З. / первісна вартість О.З.	Зниження
1.3. Коефіцієнт оновлення основних засобів показує, яку частину від наявних на кінець звітного періоду становлять нові основні засоби	Первісна вартість О.З., що надійшли за звітний період / первісна вартість О.З. на початок звітного періоду	Стабільне значення
1.4. Коефіцієнт вибуття показує, яка частина основних засобів вибула за звітний період	Первісна вартість О.З., що вибули за звітний період / первісна вартість О.З. на початок звітного періоду	Стабільне значення

Продовження табл.

Показник та його значення	Розрахунок	Нормативне значення
2. Показники структури капіталу:		
2.1. Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії) показує частку власних пасивів у всьому капіталі підприємства	(власний капітал + забезпечення наступних / підсумок балансу	$\geq 0,6$
2.2. Коефіцієнт фінансової стійкості дає можливість встановити вимоги щодо фінансування діяльності підприємства довгостроковим капіталом	(власний капітал+забезпечення) / Загальна сума зобов'язань	$\geq 0,6$
2.3. Коефіцієнт забезпечення власними засобами відображає наявність власних пасивів для фінансування оборотних активів	(власний капітал - необоротні активи) / оборітові кошти	$> 0,1$ свідчить про достатність джерел
2.4 Коефіцієнт співвідношення необоротних і оборотних активів	Необоротні активи / Оборотні активи	$<$ Коефіцієнта фінансової стійкості
3. Показники ліквідності:		
3.1. Коефіцієнт загальної ліквідності (покриття) показує скільки гривень поточних активів підприємства припадає на одну гривню поточних зобов'язань	(оборотні активи + витрати майбутніх періодів) / (загальна сума зобов'язань + доходи майбутніх періодів)	$K_{зл} \geq 1$ свідчить про достатню суму всіх обігових коштів
3.2. Коефіцієнт швидкої ліквідності показує на скільки короткострокові зобов'язання покриті найбільш ліквідними активами підприємства	(оборотні активи -запаси - витрати майбутніх періодів) / поточні зобов'язання	0,6-0,8
3.3.Коефіцієнт абсолютної ліквідності характеризує спроможність підприємства миттєво погасити свої термінові борги	(грошові кошти та їх еквіваленти + поточні фінансові інвестиції) / поточні зобов'язання	0,2-0,25
3.4. Коефіцієнт концентрації власного капіталу визначає частку коштів власників підприємства в загальній сумі коштів, вкладених у майно	Власний капітал / активи підприємства	$> 0,5$
3.5.Коефіцієнт концентрації позикового капіталу – частка позикових коштів, вкладених у майно	Позиковий капітал / активи підприємства	$< 0,5$

Продовження табл.

Показник та його значення	Розрахунок	Нормативне значення
3.6.Співвідношення позикового і власного капіталу	Позиковий капітал / власний капітал	<0,7
3.7.Коефіцієнт маневреності власних коштів показує яка частина власного капіталу вкладена в оборотні засоби	Чистий оборотний капітал / власний капітал	0,2-0,5
4. Аналіз ділової активності:		
4.1. Коефіцієнт оборотності активів	Виручка від реалізації / загальний підсумок балансу	Збільшення
4.2. Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості показує скільки оборотів здійснили за рік кошти вкладені до розрахунків	Загальний дохід від реалізації / середньорічний розмір дебіторської заборгованості	Збільшення
4.3.Коефіцієнт кредиторської заборгованості	Собівартість реалізованої продукції / середній розмір кредиторської заборгованості	Зменшення
4.4. Коефіцієнт оборотності матеріально-виробничих запасів показує швидкість обороту запасів для забезпечення поточного обсягу збуту	Собівартість реалізованої продукції / середньорічна вартість виробничих запасів	Збільшення
4.5. Коефіцієнт оборотності основних засобів характеризує на скільки ефективно підприємство використовує основні фонди	Чистий дохід (виручка від реалізації) / середньорічна вартість основних засобів	Збільшення
5.Показники рентабельності:		
5.1. Рентабельність продукції характеризує рівень прибутку, що припадає на витрати, які підприємство понесло в наслідок її виготовлення	Валові прибутки (збитки) / (собівартість реалізованої продукції + адміністративні витрати)	>0
5.2. Рентабельність активів показує який прибуток приносить кожна гривня вкладена в активи підприємства	Чистий прибуток / Середньорічна вартість активів	>0
5.3. Рентабельність капіталу характеризує ефективність використання власного капіталу	Чистий прибуток / Середньорічна вартість власного капіталу	>0

Продовження табл.

Показник та його значення	Розрахунок	Нормативне значення
5.4. Тривалість обороту запасів - період, за який оборотні активи підприємства здійснюють один оборот	Кількість днів у періоді / коефіцієнт оборотності запасів	
5.5 Період окупності власного капіталу	Середня величина власного капіталу/Чистий прибуток	

З табл. 1 видно, що для ефективного використання інноваційного потенціалу підприємства необхідно аналізувати динаміку показників майнового стану, структури капіталу, ліквідності, ділової активності та рентабельності роботи підприємства.

За допомогою даного набору показників користувачі фінансової інформації чітко зможуть побачити недоліки та переваги у певній сфері діяльності підприємства, а також відмітити резерви інноваційного потенціалу.

Висновок.

Таким чином, для проведення аналізу фінансового стану важливо розробити методика, яка б давала можливість аналізувати фінансовий стан підприємства з точки зору різних користувачів і відокремлено аналізувати вплив внутрішніх факторів ефективної діяльності господарського суб'єкта.

За результатами аналізу можна передбачити певні можливі майбутні економічні вигоди підприємства та приймати більш ефективні управлінські рішення для їх досягнення. Даний аналіз дає змогу визначити фінансові можливості підприємства на відповідну перспективу, забезпечити ефективну діяльність підприємства в умовах ринкової економіки.

Список літератури: 1. *Поддєрьогін А.М.* Фінанси підприємства / *А. М. Поддєрьогін.* – К. : КНЕУ, – 2004. – 546 с., 2. *Макарчук І.М.* Основні показники оцінки платоспроможності та ліквідності підприємств і методика їх визначення / *І.М. Макарчук.* // Формування ринкових відносин в Україні. – 2008. – № 7. – С. 36 – 41., 3. *Савицька Г.У.* Аналіз господарської діяльності підприємств / *Г.У. Савицька.* – Мн. : ІП «Екоперспектива», «Нове знання», – 1999. – 498 с.

Надійшла до редколегії 17.05.2010

С. Е. КУЧІНА, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»,
С. М. ТЕСЛЮК, магістрант, НТУ «ХПІ»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДТВОРЕННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ЯК ІННОВАЦІЙНІ ЗАХОДИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Розглянуто ефективність відтворення основних фондів. Досліджено систему показників, що характеризують зношення основних фондів. Проаналізовано рівень ефективності відтворювальних процесів підприємств України, і представлені пропозиції щодо цього напрямку

Рассмотрена эффективность воспроизводства основных фондов. Исследована система показателей, которая характеризует износ основных фондов. Проанализирован уровень эффективности воспроизводственных процессов предприятий Украины, и представлены предложения относительно этого направления

Effectiveness of creation capital assets has examined. The system of indexes, that describe the wear of capital assets, have explored. The importance of recreation processes has proven. The level of Ukraine businesses recreation processes effectiveness has analysed and proposals for this direction have given

Ключові слова: основні фонди, фізичний та моральний знос, просте та розширене відтворення, коефіцієнт змінності.

Вступ. Роль основних фондів у процесі виробництва, особливості їх відтворення в умовах ринкової економіки зумовлює особливі вимоги до інформації про наявність, рух, стан і використання основних засобів. Забезпечення певних темпів розвитку і підвищення ефективності виробництва можливе за умови інтенсифікації відтворення та ліпшого використання діючих основних фондів підприємств. Ці процеси, з одного боку, сприяють постійному підтримуванню належного технічного рівня кожного підприємства, а з іншого – дають змогу збільшувати обсяг виробництва продукції без додаткових інвестиційних ресурсів, знижувати собівартість виробів за рахунок скорочення питомої амортизації й витрат на обслуговування виробництва та його управління, підвищувати фондівіддачу і прибутковість.

Основні засоби є необхідним фактором будь-якого виробництва. Їх стан та ефективно використання прямо пропорційно впливає на кінцеві результати господарської діяльності підприємства.

Постановка завдання. Дослідження системи показників, яка характеризує зношення основних фондів. Довести важливість відтворювальних про-

цесів. Проаналізувати рівень ефективності відтворювальних процесів підприємств України, та представити пропозиції щодо цього напрямку.

Методологія. Для досягнення поставленої мети у статті були використані такі загальнонаукові методи: теоретичного узагальнення, аналізу, системного і комплексного підходу.

Результати дослідження. Система показників, яка може вичерпно характеризувати ефективність основних фондів, охоплює два блоки: перший – показники ефективності відтворення окремих видів і всієї сукупності засобів праці; другий – показники рівня використання основних фондів у цілому та окремих їхніх видів.

Необхідність виокремлення в самостійну групу показників відтворення засобів праці, які характеризують процес їхнього руху, технічний стан та структуру, зумовлена тим, що відтворювальні процеси істотно й безпосередньо впливають на ступінь ефективності використання застосовуваних у виробництві машин, устаткування та інших знарядь праці.[1]

Система показників ефективності відтворення основних фондів в Україні потребує вдосконалення щодо методики обчислення деяких з них та повноти охоплення окремих сторін відтворення засобів праці.

Аналіз літературних джерел показав, що на сьогодні існує декілька трактувань відтворення основних фондів, наведених у дослідженнях Бакаєва О.О., Буркинського Б.В., Заволоки С.М., Ільчука В.П., Коби В.Г., Котлубая М.І., Крижанівського Б.Н., Лапкіна І.О., Ложачевської О.М., Морозової І.В., Підлісного П.І., Покропивного С.Ф., Примачова М.Т., Пустового В.М., Рибалкіна В.О., Сича Є.М., Чекаловця В.І.. Усі вони розкривають сутність і значення відтворення (оновлення) основних фондів в практичному, а особливо в науковому плані, оскільки дають змогу детальніше і глибше проводити аналіз основних фондів з метою підвищення ефективності їх використання.

У процесі функціонування основні фонди піддаються фізичному та моральному зносу. Фізичний знос у процесі застосування фондів (першого виду), та у процесі зберігання (другого виду). Моральний знос полягає в зниженні вартості фондів внаслідок здешевлення їх виробництва (першого виду), та в зниженні вартості старих фондів внаслідок появи нових фондів з більш високими якісними характеристиками (знос другого виду) [2].

Опрацювання робіт по відтворенню дозволило узагальнити поняття відтворення і запропонувати його визначення у такому вигляді. Відтворення основних фондів – процес усунення фізичного та морального зносу основних

фондів через сукупність взаємопов'язаних і упорядкованих відтворюваних відносин, економічних, організаційних та правових форм і методів господарювання, що органічно взаємозалежать від параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища підприємств та умов його економічної діяльності на ринку на основі капітального ремонту, модифікації, модернізації або повної заміни працюючих основних фондів, що в кінцевому результаті дозволить підвищити соціально-економічну ефективність підприємства в цілому.

Тобто відтворення основних виробничих фондів – це процес їх безперервного поновлення [3]. Розрізняють просте та розширене відтворення. Фонди відновлюються проведенням різного виду ремонтів за рахунок амортизаційних відрахувань (просте відтворення) а також здійснення технічного переоснащення, реконструкції та розширення діючого підприємства і нового будівництва (розширене відтворення) [4].

Підвищення ефективності виробництва багато в чому залежить від покращення використання основних виробничих фондів (ОВФ) Ефективне використання ОВФ і зокрема виробничого устаткування – найбільш активної частини цих фондів, дозволяє збільшити об'єм виробництва без додаткових капіталовкладень, значно скоротити поточні витрати виробництва, знизити собівартість продукції, що випускається та підвищити рентабельність роботи підприємств.

Серед показників, які характеризують ефективність використання ОВФ найбільш часто використовується на практиці коефіцієнт змінності, який можна визначити за наступною формулою:

$$K_{cm} = \frac{T_{cm}}{[n-(n_1+n_2)]*N}, \quad (1)$$

де T_{cm} – фактично відпрацьована кількість станко-змін у усіх змінах на встановленому устаткуванні, яка закріплена за робочим; n – кількість одиниць встановленого виробничого устаткування; n_1 – кількість устаткування, яке знаходиться у резерві; n_2 – устаткування, яке не закріплене за робочими; N – число робочих днів у звітному періоді [5].

Проте цей показник не можна вважати досконалим, оскільки він не враховує внутрішньозмінні простої через неякісний ремонт, відсутність роботи,

інструменту та ін.. Ці внутрішньозмінні простої устаткування досягають 30–35% всього відпрацьованого часу.

З приведених даних видно, що за рахунок підвищення змінності устаткування можливо різко покращити використання основних фондів.

В свою чергу коефіцієнт змінності допоможе визначити обладнання, що потребує відтворення.

З одного боку ми визначаємо рівень навантажень на обладнання, тим самим фізичну зношеність та потребу в простому відтворенні основних фондів. З іншого боку, визначаємо потребу в тому чи іншому виді обладнання та потребу в розширеному відтворенні.

Протягом останніх років на більшості підприємств України спостерігається низький рівень ефективності відтворювальних процесів. Коефіцієнти оновлення й вибуття машин і устаткування, тобто найбільш активної частини основних фондів на промислових підприємствах, коливаються в межах відповідно 7–8 та 3–4% загального їхнього обсягу, а коефіцієнт економічного спрацювання досягає 65–75% їх загальної вартості. Парк діючого виробничого устаткування містить майже третину фізично спрацьованих і технічно застарілих одиниць.

Висновок.

У сучасних умовах економічної кризи та високому рівні інфляційних процесів в Україні як ніколи раніш виникає необхідність забезпечення відтворення основних виробничих фондів, тобто їх технічне переозброєння, реконструкцію, впровадження сучасної техніки і технології.

Відтворення основних фондів забезпечує збільшення випуску продукції із значно меншими матеріальними витратами і в більш стислі строки порівняно з його оновленням, шляхом придбання нового.

Список літератури: 1. *Натаров М.В.* Оптимизация процесса обновления основных фондов в условиях интенсификации. / *М.В. Натаров.* – Л: Лениздат, – 1988. – 160 с. 2. Економіка підприємства: підручник / За ред. проф. *Перерви П.Г.*, проф. *Погорелова М.І.* – Х: – 2005. – 691 с. 3. Фінанси підприємств: Підручник / За ред. професора *А. М. Поддєрьогіна.* – К.: КНЕУ, – 1998. – 368 с. 4. *Філімоненков О. С.* Фінанси підприємств: Навч. посіб. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К: МАУП, – 2004. – 328 с. 5. *Нікбахт Е., Гроппеллі А.* Фінанси. / *Нікбахт Е., Гроппеллі А.* – Київ: Основа, – 1993. – 383с.

Надійшла до редколегії 17.05.2010

С.И. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,
В.Л. КАВЕРЦЕВ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
А.С. КОСМАЧЕВ, ст. викл., НТУ «ХПИ»,
О.И. ОЛЬХОВСКАЯ, асс., НТУ «ХПИ», **О. КЛОПОВА**, **С. АРТЁМОВА**,
М. ЕМЕЛЬЯНОВА, **О. ТЕРТИЧНАЯ**, **К. КИНДЕР**, **Т. КРУПИНА**,
М. ТОЛСТОПЯТЫХ, **П. КАНЕВСКАЯ**, **А. БОРХОВИЧ**,
Я. ТИМОШЕНКО, **О. СВЕТЛИЧНАЯ**, студенты НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДИФИКАЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИМЕРОВ

В статті наведені можливості вирішення задач підвищення ефективності використання відходів різних галузей промисловості на підприємстві, яке може забезпечувати усі свої енергетичні потреби самостійно

В статье приведены возможности решения задач повышения эффективности использования отходов разных областей промышленности на предприятии, которое может обеспечивать все свои энергетические нужды самостоятельно

The materials are presented the possibilities of solving problems of improving the use of wastes of different industries on a complex enterprise that can provide all its energy needs alone.

Необходимость расширения областей применения инновационной деятельности резко возрастает в современную эпоху, что определяется несколькими новыми обстоятельствами: особым положением, которое наука и образование занимают в современном мире, все более определяющей их ролью в становлении глобальной экономики, в формировании постиндустриального хозяйственного уклада, а также возрастающим уровнем их ответственности за социально-экономические результаты и последствия хозяйственной деятельности в национальных границах и мировом масштабе; все более масштабной коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности, непосредственным их вовлечением в хозяйственный оборот, что повлекло за собой усложнение правовых рамок функционирования этой сферы, изменения в структуре источников ее финансирования, возрастание конкуренции на рынке научно-технических и образовательных услуг; качественными изменениями в организации научно-технической и образовательной деятельности, вызван

ными все более масштабной ее интернационализацией и связанными с этим изменениями механизмов управления наукой и образованием. Следует отметить, что научно-технический и образовательный потенциал нашей страны может быть эффективно использован в качестве основного ресурса ее экономического развития только при реализации точной и выверенной инновационной политики.

Постановка задачи. Задача приближения навыков и возможностей молодых специалистов к инновационным требованиям работы в команде над курсовым или дипломным проектом, обуславливает актуальность ряда методических шагов, из которых состоит разработанный и применяемый в НТУ «ХПИ» метод игрового проектирования. Начальным этапом разработки явилась постановка учебных задач игрового проектирования, которые направлены на формирование навыков моделирования, разработки, описания и решения различного уровня сложности прикладных задач.

Анализ последних исследований и публикаций. С точки зрения энерго- и ресурсосбережения необходимо рассматривать полимерные материалы как сырье для многократной переработки. Это связано с тем, что, например, в производстве крупнотоннажных полиолефинов – полиэтилена и полипропилена, в частности полиэтиленовой пленки (рис. 1), затраты на сырье составляют более 80 % от общего объема производственных затрат, то есть они оказывают особенно важное влияние на себестоимость получаемого материала.

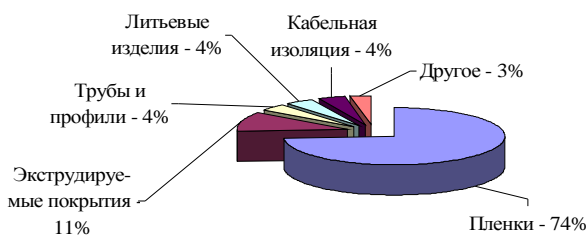


Рис. 1 – Видовая структура потребления полиэтилена низкой плотности в Западной Европе в 2005 г.

Возможности, тенденции и опыт обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) наглядно характеризует практика поведения с ТБО в странах Евросоюза, в частности, например, опыт Швеции [1]: 1) утилизированы различными способами с целью получения изделий или других продуктов – 31 %; 2)

сожжены на установках различного типа, которые дают неоднозначные, часто не контролируемые, продукты – 45 %; 3) подвержены биологической утилизации – 10 %; 4) размещены на полигонах для долгосрочного захоронения – 14 %.

В результате использования второго способа – сжигания, получено 9,3 ТВт·ч тепловой и 0,7 ТВт·ч электрической энергии, однако, есть один существенный недостаток этого способа – специалисты оценивают, что 5 % общего выброса диоксинов связано со сжиганием отходов. Справедливости ради, следует отметить, что, несмотря на скептический взгляд многих экспертов на строительство предприятий по сжиганию мусора, они все-таки должны иметь место. Это связано, прежде всего, с тем, что часть ТБО может быть утилизирована только таким способом, а также с тем, что такой способ утилизации позволит снизить долю ТБО размещенных на полигонах. Основная трудно-разрешимая проблема таких установок – высокотоксичные выбросы газов и возникновение вторичных отходов – решается выбором соответствующих технологических режимов сжигания с целью получения различных видов топлива на более дешевых установках.

Резкий рост производства тары и упаковки начался в 20 веке и продолжается по настоящее время, меняя приоритеты в используемом сырье для этих целей – полимеры все больше вытесняют другие материалы. Основные тенденции роста производства упаковки в Украине, ее видов с точки зрения сырья для производства можно увидеть, например, из данных приведенных ТОВ «Інформаційно-аналітичний центр «Упаковка»» (табл. 1).

Таблица 1

Тенденции роста упаковки в Украине

Вид материала	Количество используемой упаковки			
	2005 г.		2006 г.	
	Млн. штук	Тыс. т	Млн. штук	Тыс. т
Полимеры	9415,9	258,7	10734,1	294,9
Бумага	7429,8	1167,1	8024,2	1260,5
Стекло	3173,3	1404,0	3649,3	1614,6
Металл	886,5	124,7	939,7	132,2
Дерево	35,5	35,0	34,0	33,5

Министерство ЖКХ Украины подготовило проект распоряжения Кабинета министров «Об одобрении концепции государственной целевой экономической и научно-технической программы обращения с ТБО на 2010 – 2019 гг.».

В результате реализации этого проекта планируется ежегодно получать 800 тыс. т бумаги, 600 тыс. т пластмасс и 800 тыс. т стекла с потенциальными доходами от реализации компонентов ТБО 1 – 1,5 млрд. гр.

Анализ последних исследований и публикаций по теме разрабатываемых задач, показывает, что в настоящее время нет четкой классификации полимерной упаковки для пищевых продуктов с учетом ее нового, быстро развивающегося рынка. Отсутствуют и методы контроля изменения свойств в процессе эксплуатации различных видов полимерной упаковки, которые необходимо разрабатывать. Только комбинация нескольких взаимосвязанных мероприятий по разработке методов сбора различных видов полимерных отходов и выбору научно-обоснованных методов их использования, может способствовать эффективному решению проблемы отходов [2, 3].

Формулировка целей статьи. Представлялось целесообразным максимально приблизить характер работы над реальными проектами к требованиям будущей работы специалистов в науке и промышленности, что способствует ускорению адаптации и закреплению молодых кадров на предприятии. Это оказалось возможным благодаря использованию полученных ранее нами данных эксперимента по модификации свойств вторичного полиэтилена. С этой целью были сформированы блоки индивидуальных заданий для каждого студента, которые тесно взаимосвязаны между собой, разработан календарный план работ и выбраны критерии ее оценки.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья. При решении задания по игровому курсовому проектированию во второй подгруппе учитывалось то, что по данным оценки образования и использования полиэтиленовых отходов многими зарубежными и украинскими производителями, ежегодный прирост производства полимерных материалов, начиная с 1985 года, составляет 5 %, что по прогнозам сохранится до 2015 года.

При постановке задачи в общем виде и оценке ее связи с важными научно-практическими заданиями необходимо учитывать, что прирост производства полимерных материалов для изготовления различных видов тары и упаковки значительно выше и составляет 10 – 20 % для некоторых видов полимеров.

Изложение основного материала исследований. Работа, проводимая студентами, была направлена на определение оптимальных концентраций добавок для получения вторичного полиэтилена (ВПЭ) с улучшенными техноло-

гическими показателями. Следует учитывать, что вводимые во вторичные полимеры добавки должны корректировать вновь приобретенные в результате эксплуатации свойства и облегчать их переработку.

Для проведенного процесса модификации вторичного полиэтилена была разработана математическая модель с целью изучения влияния концентрации технологических добавок на возможности и параметры переработки отходов во вторичный материал.

В число влияющих факторов были включены температура экструзии $T(X1)$, нагрузка $(X2)$ и концентрация стеарата бария $C(X3)$. Из результатов предыдущих экспериментов следует, что модификацию вторичного полиэтилена технологическими добавками в процессе экструзии необходимо проводить в температурном интервале $190^{\circ} - 210^{\circ} \text{C}$ при нагрузке $49,8 - 74,7 \text{ Н}$, концентрации стеарата бария $0,3 - 1,5 \%$.

Последующая обработка опытных данных с целью получения уравнения регрессии, адекватно описывающего исследуемый процесс, произведена на ЭВМ. Проведенные эксперименты и выведенное уравнение регрессии для процесса модификации вторичного полиэтилена стеаратом бария при экструзии указывает на его большую чувствительность к концентрации стеарата бария, давлению при переработке в экструдере и в меньшей степени от температуры переработки, для данных условий опыта.

Введение «смазок» позволяет устранить неравномерность и деформацию струи расплава при переработке вторичного полиэтилена в изделия. Общее повышение технологических свойств при введении модификаторов приводит к увеличению производительности в процессе гранулирования, а также к повышению качества изделий.

После раскодировки получили уравнение регрессии в следующем виде:

$$Y = 17,40 - 0,09T - 0,38G + 6,07C + 0,002T \cdot G - 0,03T \cdot C - 0,16G \cdot C + 0,0008T \cdot G \cdot C$$

Знаки при членах уравнения соответствуют установившимся представлениям о роли основных факторов при модификации, а абсолютные значения коэффициентов регрессии указывают на вклад каждого из членов в формирование величины переменной состояния Y .

Исследования выявили, что при введении стеарата бария снижается влияние температуры и нагрузки при переработке на относительное удлинение при разрыве образцов в данном интервале варьирования факторов. Полу-

ченные данные обрабатывали на ЭВМ в среде статистического пакета STATISTICA 6.0 и EXCEL для их графического анализа (рис. 2).

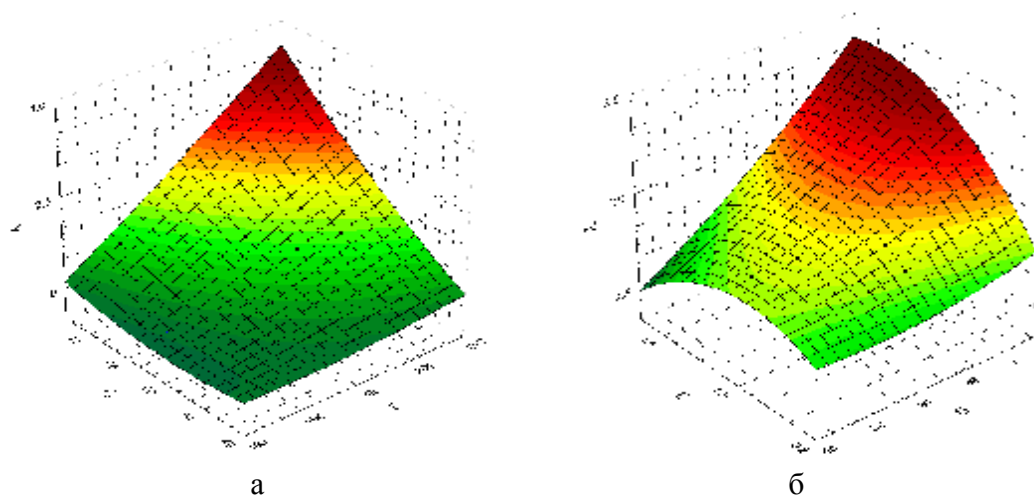


Рис. 2. Зависимость показателя текучести расплава (Y, %) ВПЭ от: а) температуры экструзии (Т, °С) и давления при переработке (G, Н); б) давления при переработке (G, Н) и концентрации стеарата бария (С,%)

Каждый студент при выполнении проекта мог освоить различные функции: управления проектом, аналитико-теоретической, практической работы, описания и представления проекта.



Для освоения материала в календарном плане каждой подгруппы были предусмотрены занятия в активной форме, для участия в которых студенты готовили доклады по курсовому проекту и сопровождающую презентацию, используя в работе методический и графический материал пакета в электронном виде.

Подготовка доклада, сопровождающего доклад слайд-фильма в пакете Power Point, публикации статей – также являются элементами методической работы по приближению результатов учебного проектирования к реальной ситуации разработки и представления оригинального проекта.

Выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления.

Таким образом, из перечисленных методов использования полимерных отходов, наиболее перспективным с точки зрения ресурсосбережения является направление получения и переработки вторичных полимеров. Это позволит расширить сырьевую базу для производства изделий и повысить эффективность использования сырья на основе изучения свойств отходов различного происхождения, их состава, возможности организованного сбора и направленной модификации.

Необходимо отметить одну из основных задач переработки полимерных отходов – организация их раздельного сбора, что позволит извлечь из твёрдых бытовых отходов гораздо больше полимерных материалов, пригодных к повторной переработке.

Для достижения этих целей, а также предотвращение загрязнения окружающей среды миллионами тонн полимерных отходов необходимо решать и один из основных вопросов этой проблемы – выбор методов направленной модификации для улучшения качества вторичного полимерного сырья с помощью методов математического моделирования.

Список литературы: 1. Анализ возможности использования в Украине шведского опыта управления отходами : материалы VI Межд. конф. [«Сотрудничество для решения проблемы отходов»], (Харьков, 8 – 9 апреля 2009 г.) / Независимое агентство эколог. инф. – Х., – 2009. – 290 с. 2. Бухкало С.И., Ольховская О.И., Борхович А.А. Оценка качества вторичных полимеров с помощью математической модели // Интегровані технології та енергозбереження. – 2008. № 2. С. 51 – 55. 3. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс. / Л. Штарке. – Л.: Химия, – 1987. – 176 с.

Поступила в редколлегию 05.03.10

В.И. ТОШИНСКИЙ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,
А.И. БУКАТЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
В.М. ГЛЯНЦЕВ, студент, НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ОТБЕЛОЧНОЙ КОЛОННЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕПЛОТЫ НИТРОЗНОГО ГАЗА

В статті розглядається проблема необхідності зниження енерговитрат в виробництві азотної кислоти. Наводяться результати випробувань можливих теплових режимів процесу відбілювання азотної кислоти від розчинених в ній оксидів азоту нітрозним газом, відбираємим з виробничого циклу та математичні залежності даного процесу

В статье рассматривается проблема необходимости снижения энергозатрат в производстве азотной кислоты. Приводятся результаты испытаний возможных тепловых режимов процесса отбеливания азотной кислоты от растворенных в ней оксидов азота нитрозным газом, отбираемым из производственного цикла и математические зависимости данного процесса

The article considers the problem need to reduce energy consumption in production of nitric acid. The results of tests of thermal bleaching process of nitric acid dissolved in the oxides of nitrogen gas nitroznym vidbyrayemym of production cycle and mathematical dependence of the process

Постановка проблемы. Для выделения оксидов азота из растворов азотной кислоты производят разгонку растворов путем ректификации. Ректификацию осуществляют в отбелочных колоннах. В результате разгонки получается свободная от оксидов азота азотная кислота и газообразный диоксид азота. При производстве неконцентрированной азотной кислоты, выделившийся в результате разгонки диоксид азота, направляется вновь на переработку в абсорбционную систему, а при производстве концентрированной азотной кислоты производится его конденсация в начале в холодильнике-конденсаторе, который охлаждается водой, а затем рассолом кальциевой селитры при минусовой температурах.

Експлуатуруємі в нинішнє час отбілювальні колонни енергоємкі і мають низьку продуктивність. Совершенствование процесу ректифікації ведеться в нинішнє час декількома шляхами. Основні з них – оптимальне управління існуючими отбілювальними колоннами, створення

высокопроизводительных аппаратов и разработка новых технологических схем.

Анализ последних исследований и публикаций. Из перспективных способов процесса отбеливания представляет интерес ректификации с воздухом или инертным газом. Однако, такой метод отбеливания требует дополнительного расхода электроэнергии на компримирование воздуха, наличие установки для осушки воздуха или инерта. Кроме того, концентрация отходящих из отбелочной колонны паров разбавляется большим количеством воздуха или инерта и дальнейшее использование этих паров малоэффективно. По данным работы [1] использование нагретого воздуха в процессе отбеливания с температурой выше 403 К приводит к значительной коррозии кубовой части колонны.

Более перспективным способом процесса отбеливания азотной кислоты является отдувка оксидов азота из их растворов в азотной кислоте нитрозным газом, отбираемым после подогревателя аммиачно-воздушной смеси при температуре 493 К. В результате такого отбеливания снижается расход энергии, температура в колонне, термическое разложение азотной кислоты. Такой способ отбеливания дает возможность использовать пар низких параметров в качестве дополнительного источника тепла.

Математическая модель. Возможные температурные режимы отбелочной колонны при использовании теплоты нитрозных газов определяются из уравнения теплового баланса колонны, которое в общем виде имеет вид:

$$Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9 + Q_{10}$$

где: Q_0 – подвод теплоты в колонну с греющим паром; Q_1 – приход теплоты с отбеливаемым раствором; Q_2 – приход теплоты с нитрозным газом; Q_3 – теплота окисления в нитрозном газе монооксида азота в диоксид азота; Q_4 – теплота выделения оксидов азота из раствора; Q_5 – теплота диссоциации тетраоксида азота; Q_6 – теплота, уносимая отходящим из колонны нитрозным газом; Q_7 – теплота испарения оксидов азота, азотной кислоты и воды; Q_8 – теплота, уносимая отходящими из колонны парами оксидов азота, азотной кислоты и воды; Q_9 – теплота, уносимая отходящей кубовой жидкостью; Q_{10} – потери теплоты в окружающую среду.

Значения величин Q_1 , Q_2 , Q_6 , Q_8 , и Q_9 определится через производительность колонны, расход нитрозного газа и среднюю теплоемкость компонентов. Q_5 – как величина равная степени диссоциации тетраксида азота. Теплота окисления NO в NO_2 может быть определена по уравнению:

$$Q_3 = \frac{V_{NO}}{22,4} \cdot a \cdot 61803$$

где: V_{NO} – количество NO в нитрозном газе, подаваемом на отбеливание; a – степень окисления NO в NO_2 ; 61803 – количество теплоты, выделяемое при окислении одной киломоли NO в NO_2 .

Степень окисления NO в NO_2 можно определить по известной монограмме Каржавина через произведение A [2]:

$$A = K \cdot a^2 \cdot p^2 \cdot t$$

где K – константа скорости окисления NO кислородом, соответствующая объемным концентрациям в % и времени в сек; a – половина объемной концентрации оксидов азота в нитрозном газе, поступающем на отдувку; p – давление в отбелочной колонне; t – время пребывания нитрозного газа в колонне, которое определяется по уравнению:

$$t = \frac{0,785 \cdot d^2 \cdot h}{Q}$$

где d – диаметр отбелочной колонны; h – высота колонны; Q – секундный расход нитрозного газа, подаваемого на отбеливание.

Теплота выделения оксидов азота из отбеливаемого раствора определяется по уравнению:

$$Q_4 = (m_{HNO_3} + m_{N_2O_4} + m_{NO_2}) \cdot C_1$$

где m_{HNO_3} – количество отбеливаемой азотной кислоты в пересчете на 98 %-ную; C_1 – теплота выделения оксидов азота из азотной кислоты массовой доли 98 %, равная теплоте их растворения в этой кислоте.

Теплота испарения оксидов азота, азотной кислоты и воды в процессе отбеливания определяется выражением:

$$Q_7 = m_{NO_X} \cdot C_{NO_X} + m_{HNO_3} \cdot C_{HNO_3} + m_{H_2O} \cdot C_{H_2O}$$

где m_{NO_X} – количество оксидов азота, которое необходимо отогнать в процессе отбеливания; m_{HNO_3} и m_{H_2O} – количество азотной кислоты и воды, которое будет испаряться в процессе отбеливания.

Нитрозный газ, согласно уравнения Либинзона и Пашквера [3], может отогнать при атмосферном давлении следующее количество оксидов азота, азотной кислоты и воды:

$$m = 0,4468 \cdot \frac{P_A \cdot M_A \cdot V_{НГ} \cdot j}{101,3 - P_A}$$

где m – количество отгоняемого компонента; P_A – парциальное давление отгоняемого компонента при температуре отгонки, кПа; M_A – молекулярный вес отгоняемого компонента, г; $V_{НГ}$ – объем нитрозного газа, подаваемого на отдувку при нормальных условиях; j – коэффициент насыщения, равный 0,65 – 0,98 [3].

Выводы. Исследования по вышеизложенной методике показали, что оптимальной температурой процесса отбеливания неконцентрированной азотной кислоты, является температура 323 К. Повышение температуры отбеливания азотной кислоты концентрацией 20 масс % и содержащей около 4 масс % оксидов азота на 10 градусов, при одной и той же производительности колонны и одинаковом расходе нитрозного газа, приводит к увеличению расхода греющего пара давлением 0,16 МПа на 3 кг/т отбеливаемой кислоты. Полученные данные могут быть использованы для разработки инновационных проектов по созданию энергосберегающих технологий в производстве азотной кислоты.

Список литературы: 1. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности/Под. ред. Олевского В.М. – М.: Химия, 1985, – 387 с. 2. Атрощенко В.И., Каргин Н.И. Технология азотной кислоты – М.: Химия, 1970, – 323 с. 3. Сийрде Э.К., Теаро Э.Н., Миккал В.Я. Дистилляция. – Л.: Химия, 1971, – 245 с.

Поступила в редколлегию 05.03.10

С.И. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,
А.С. КОСМАЧЕВ, ст. викл., НТУ «ХПИ»,
О.И. ОЛЬХОВСКАЯ, асс., НТУ «ХПИ»,
И. ЩЕРБИНА, А. ПЕРЕПЕЛИЦА, И. ДУДА, К. ОСТРОВЕРХ, А. БОРХОВИЧ, студенты, НТУ «ХПИ»,
Д.И. ШУЛЬГА, студент, ХАИ

ОЦЕНКА НАПРАВЛЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

У роботі запропоновано використання методів математичного моделювання модифікації властивостей полімерних відходів з метою вивчення можливих механізмів процесу модифікації перекисом дикумила вторинного поліетилену

В работе предложено использование методов математического моделирования для модификации свойств полимерных отходов с целью изучения возможных механизмов процесса модификации перекисью дикумила вторичного полиэтилена

The use of simulation process for polymer wastes properties investigation to study possible performance of modification with dicumyl peroxide is proposed

При постановке задачи в общем виде и оценке ее связи с научно-практическими заданиями учитывалось то, что производство полимерных материалов ежегодно увеличивается, в основном, за счет расширения областей их применения. Это, прежде всего, упаковка, которая имеет достаточно высокие механические и эксплуатационные свойства [1, 3].

Сбор и утилизация бытовых отходов с целью ресурсо- и энергосбережения, в том числе и упаковки, за рубежом осуществляется двумя способами. Один из них – утилизация упаковочных материалов оплачивается из средств производителей товаров, использующих эту упаковку. Это одна из первых систем по сбору упаковки в мире и очень дорогая. Второй способ – утилизация, также субсидируется производителями товаров, но эти средства перечисляют по прямым соглашениям в городской бюджет. Эта модель успешно внедрена в ряде стран Восточной Европы.

Для Украины второй способ наиболее приемлемый, так как фактически в каждом городе есть предприятия, выпускающие и использующие полимерную упаковку, и необходимо только применить имеющиеся научные разработки, а

оборудование для повторной переработки упаковки разработано и выпускается.

Анализ последних исследований и публикаций. Следует отметить, что видовая структура потребления полиэтилена низкой плотности мало изменяется для развитых стран мира в последние годы, а полиолефины с точки зрения потребления были и остаются полимерными материалами номер один [2, 3].

Перспективы роста производства полиэтилена на постсоветском пространстве в ближайшем будущем есть и немалые как показывает динамика развития рынка его потребления в развитых странах (рис. 1).

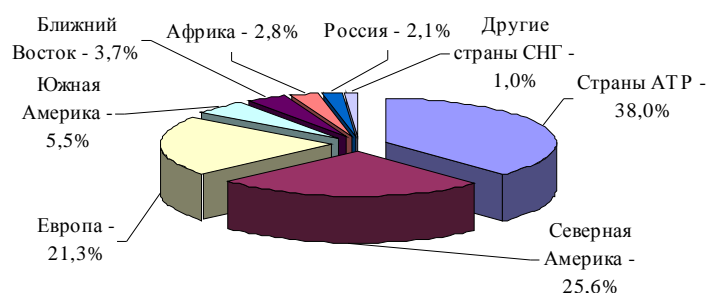


Рис. 1. Структура мирового потребления полиэтилена в 2007 г.

Зарубежная практика показывает, что фирмы, которые занимаются рециклингом полимерной упаковки, весьма успешны и их вклад в охрану окружающей среды несомненен, а также они повышают занятость населения.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья. Уровень использования отходов на постсоветском пространстве уже длительное время остается в среднем не выше одной трети, а уровень повторной переработки полимерных материалов составляет не более 6 – 8 %.

Таблица 1

Потребление энергии (кВтч/т) для производства пластмасс

Пластмассы	Общая энергия		Энергия для полимеризации	Энергетический эквивалент	Энтальпия горения
Полиэтилен высокой плотности	13,670	8,840	10,110	20,850	12,010
Полиэтилен низкой плотности	8,187	6,830	4,600	18,900	12,070
Полипропилен	8,240	8,070	4,700	20,020	11,950

Следует отметить, что большинство участников процессов переработки полимерного сырья в изделия не учитывает затраты энергии на производство пластмасс (табл. 1) и другие несомненно важные аспекты этой проблемы.

С учетом материальных и энергетических ценностей, заключенных в использованной упаковке, относительно небольшие затраты на ее переработку, определяют существенную экономию средств.

Формулировка целей статьи. В настоящее время из известных методов использования полимерных отходов, наиболее перспективными с точки зрения ресурсо- и энергосбережения является направление получения доброкачественных изделий из вторичных полимеров, в частности из изношенной полиэтиленовой пленки. Это позволит расширить сырьевую базу для производства изделий и повысить эффективность использования сырья с учетом свойств отходов различного происхождения, их состава и возможности организованного сбора, что и является целью проводимых исследований.

Изложение основного материала исследований. Исследования качественного и количественного состава кислородсодержащих и ненасыщенных групп, а также молекулярной подвижности вторичного полиэтилена, полученного из пленки различной продолжительности эксплуатации, показывают, что основными направлениями модификации в целях повышения технологических и прочностных свойств этого материала должны быть методы, учитывающие степень его окисления.

После четырех месяцев эксплуатации начинается разрушение материала, которое сопровождается резким падением прочности, уменьшением молекулярной массы и разрушением некоторой части гельфракции за счет более глубоких процессов окисления [2]. Следовательно, полимерные изделия, эксплуатировавшиеся в жестких условиях, например, пленка сельскохозяйственного назначения, требуют введения модифицирующих добавок в процессе повторной переработки. Модификацию изношенных полимеров возможно осуществлять в процессе их переработки сухим смешением компонентов с последующей переработкой предварительно подготовленных отходов [2]. Для модификации используют очищенный от загрязнений полимер различной продолжительности эксплуатации после стадии измельчения, отмывки и отжима. Увеличение концентрации перекиси, уменьшение температуры литья и длительности охлаждения создают предпосылки для увеличения в композиции шитой части, что приводит к смещению температуры текучести и размягче

ния в область более высоких температур. Это связано с ростом содержания гельфракции и меньшей склонностью материала к деструкции в этих условиях переработки. Возможны два основных процесса получения вторичных полимерных материалов в этом случае – агломерация и грануляция, что обуславливает основные технологические приёмы и методы введения модификаторов. Технологические процессы переработки (рис. 2) включают в себя стадию предварительной подготовки, заключающейся в измельчении и очистке сырья.

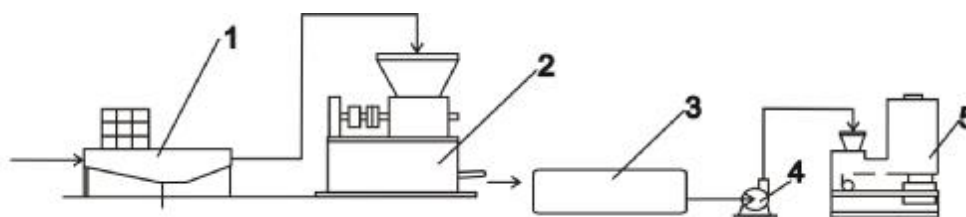


Рис. 2. Технологическая схема предварительной подготовки отходов: 1 – стол разборки сырья; 2 – установка для предварительного измельчения пленки; 3 – ванна; 4 – пневмотранспорт; 5 – установка для непрерывной отмывки

Затем материал поступает в роторный агломератор, который является емкостным аппаратом, на котором, одновременно осуществляются стадии дробления, отмывки, сушки и агломерации пленочных отходов. Стадия агломерации начинается тогда, когда температура материала достигает области вынужденной пластичности. В этом отношении большое значение имеет изменение показателя текучести расплава от нагрузки, лучше всего агломерируется полиэтилен.

Полный факторный эксперимент – это эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов. При планировании по схеме полного факторного эксперимента реализуются все возможные комбинации и факторы на всех выбранных для исследования уровнях. Сущность факторного эксперимента первого порядка заключается в одновременном варьировании всех факторов при его проведении по определенному плану с представлением математической модели (функции отклика) в виде линейного полинома и исследованием последнего методом математической статистики. При разработке процесса модификации свойств вторичного полиэтилена перекисью дикумила методом литья под давлением студентами был выбран и исследовался показатель «количество гельфракции», принятый в качестве выходного параметра Y (%). Факторами являются следующие показатели про

ведения процесса модификации: X_1 – температура литья под давлением в последней зоне, °С; X_2 – длительность цикла литья, с; X_3 – количество перекиси дикумила, %. Для реализации опытов по избранному плану было проведено определение интервалов варьирования и кодирование. При введении перекиси дикумила снижается влияние температуры на прочность отлитых образцов в данном интервале варьирования факторов. Поэтому в дальнейшем в качестве переменной состояния было выбрано содержание гельфракции [4]. Проведенные эксперименты и выведенное уравнение регрессии для процесса модификации вторичного полиэтилена перекисью дикумила при литье под давлением указывает на его большую чувствительность к длительности цикла литья, температурному воздействию и в меньшей степени, для данных концентраций перекиси, количеству перекиси. Знаки при членах уравнения соответствуют установившимся представлениям о роли основных факторов при модификации, а абсолютные значения коэффициентов регрессии указывают на вклад каждого из членов в формирование величины переменной состояния Y . Для удобства практического использования полученной зависимости с помощью формулы кодирования путем обратного перехода к натуральным переменным получаем следующее уравнение:

$$Y = -122,0425 + 1,0627T + 2,7915\tau + 13,267 C - 0,017T \cdot \tau$$

Полученные данные обрабатываем на ЭВМ в среде статистического пакета STATISTICA 6.0 и EXCEL для их графического анализа (рис. 3).

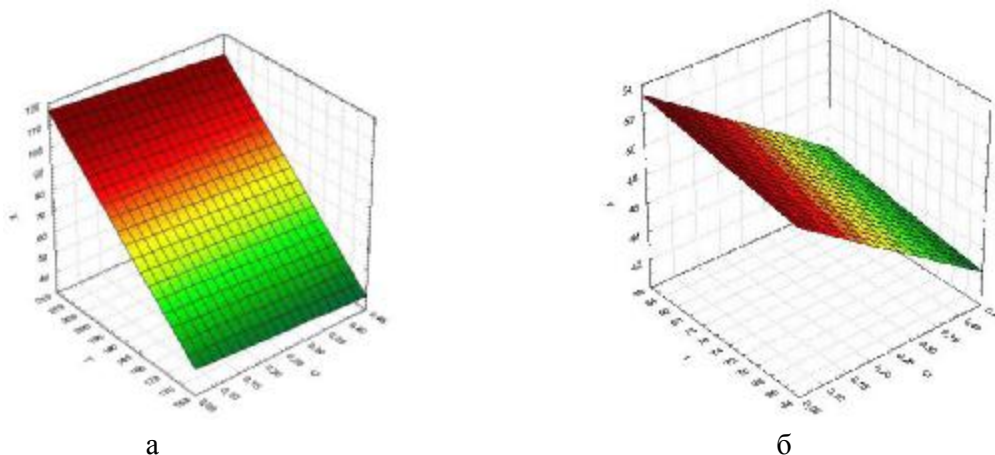


Рис. 3. Зависимость количества гельфракции (Y , %) ВПЭ от: а) температуры литья (°С) и концентрации перекиси дикумила (%); б) времени литья изделия (с) и концентрации перекиси дикумила (%)

Необходимо отметить одну из основных задач переработки полимерных

отходов – организация их отдельного сбора, что позволит извлечь из твердых бытовых отходов гораздо больше полимерных материалов, пригодных к повторной переработке.

Для достижения этих целей, а также предотвращение загрязнения окружающей среды миллионами тонн полимерных отходов необходимо решать и один из основных вопросов этой проблемы – выбор методов направленной модификации для улучшения качества вторичного полимерного сырья с помощью методов математического моделирования.

Выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления.

Заключительная часть игрового проектирования состояла для всех участвующих подгрупп студентов двух факультетов в следующем: оформлении технической документации; сравнительный анализ свойств разработанной композиции с помощью методов математического моделирования; проведение публичной защиты курсовых проектов с приглашением специалистов; подведение итогов проектирования; выдача рекомендаций относительно победителей среди участников проекта и др.

Таким образом, из перечисленных методов использования полимерных отходов, наиболее перспективным с точки зрения ресурсо- и энергосбережения является направление получения и переработки вторичных полимеров. Это позволит расширить сырьевую базу для производства изделий и повысить эффективность направленной модификации на основе изучения свойств отходов различного происхождения, их состава и возможности организованного сбора.

Список литературы: 1. Осипова Т., Васильковский К. Пленки решили многие вопросы упаковки // Брутто. – 2005. – № 2. – С. 11 – 14. 2. Бухкало С.И. К вопросу энергосбережения процесса агломерирования полимерной упаковки // Интегровані технології та енергозбереження. – 2005. – № 2. – С. 29 – 33. 3. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс. / Л. Штарке. – Л.: Химия. – 1987. – С.176. 4. Бухкало С.И. Конспект лекций по курсу «Математичне моделювання та застосування ЕОМ у біотехнології». – Х.: НТУ «ХПИ». – 2007. – С.97.

Поступила в редколлегию 05.09.09

Е.П. ИВАНИЦКАЯ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
Л.В. СОЛДАТЕНКО, студентка, НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ГИДРОПРИВОДА РУЛЯ ВЫСОТЫ

У статті розглянуте моделювання робочого процесу гідроприводу керма висоти літака. Наведено математичну модель та результати розрахунків

В статье рассмотрено моделирование рабочего процесса гидропривода руля высоты самолета. Приведена математическая модель и результаты расчетов

Modelling working process of a hydrodrive of an elevator of the plane is considered. The mathematical model and results of calculations is resulted.

Постановка проблемы. Гидросистема рулевого управления является довольно сложным техническим устройством, усилителем мощности, которая в структурном плане представляет следящую систему. Подобная система обрабатывает входной сигнал, который изменяется по заранее неизвестному закону.

Цель статьи. Выполнить математическое моделирование рабочего процесса руля самолета.

Расчетная схема. Система состоит из источника питания (насоса Н с приводным двигателем Д и переливного клапана ПК), золотникового дросселирующего гидрораспределителя ГР, силового гидроцилиндра ГЦ, гидробака Б и кинематических звеньев, преобразующих линейное перемещение y штока в угол поворота руля φ .

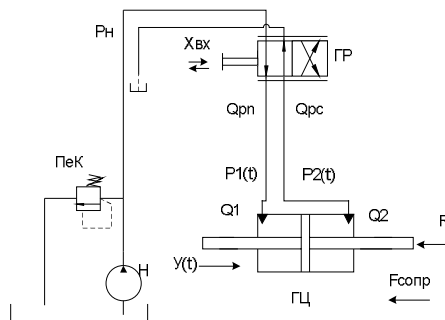


Рис.1. Расчетная схема (механическая отрицательная обратная связь не показана)

При перемещении $x(t)$ золотника ГР от электрогидравлического усилителя или от штурвала летчика в направлении, указанном на схеме рис.1, через ГР поступает РЖ в левую полость ГЦ.

При достижении перепада давлений p_1-p_2 , создающего силу, превышающую $F_{\text{сопр}}$, шток ГЦ начинает перемещаться вправо, поворачивая руль.

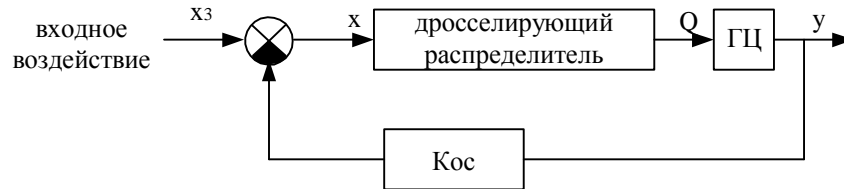


Рис.2. Структурная схема гидропривода руля высоты

Допущения. Для описания рабочих процессов, протекающих в гидроприводе рулевого управления были приняты следующие допущения: волновые процессы в трубопроводах и утечки РЖ отсутствуют; сухое трение равно нулю; давление в сливной магистрали равно нулю; потери на трение в магистралях не учитываются; температура РЖ постоянна.

Математическая модель. В состав математической модели гидропривода руля высоты вошли следующие уравнения.

1. Уравнения динамического равновесия поршня ГЦ [1, 2]

$$m_1 dV/dt = p_1 F - p_2 F - R - Rs - Rt, \quad (1)$$

где m_1 – приведенная масса поршня и штока ГЦ; V – скорость перемещения поршня и штока ГЦ; p_1 – давление в напорной полости ГЦ; p_2 – давление в сливной полости ГЦ; R – нагрузка на штоке ГЦ; Rt – сила трения; Rs – сила сопротивления; $F = \pi (D^2 - d^2)/4$ – эффективная площадь поршня двухштокового ГЦ (здесь D, d – диаметры поршня и штока).

2. Уравнения расхода РЖ, поступающего в напорную полость ГЦ [1, 2]

$$Q_1 = Q_{\text{пер}1} + Q_{\text{сж}1}, \quad (2)$$

где Q_1 – расход РЖ, поступающий в напорную полость ГЦ; $Q_{\text{пер}1} = V F$; расход на перемещение поршня ГЦ; $Q_{\text{сж}1} = (W_1/E) dp_1/dt$ – расход на сжатие РЖ в

напорной полости ГЦ; (здесь $W_1 = W_{01} + F y$; – объем РЖ в напорной полости ГЦ; y - перемещение поршня ГЦ); E – модуль упругости РЖ.

3. Уравнения расхода РЖ, вытекающего из сливной полости ГЦ [1, 2]

$$Q_2 = Q_{пер2} - Q_{сж2}, \quad (3)$$

где Q_2 - расход РЖ, вытекающий из сливной полости ГЦ; $Q_{пер2} = V F$ - расход на перемещение поршня; $Q_{сж2} = (W_2/E) dp_2/dt$ (здесь $W_2 = W_{02} - F y$ – объем РЖ в сливной полости ГЦ; W_{02} – начальный объем РЖ в сливной полости ГЦ).

4. Уравнение расхода РЖ через дросселирующий распределитель [1, 2]

$$Q_{pn} = \mu f z \sqrt{2g(p_n - p_1) / \gamma}; \quad Q_{pc} = \mu f z \sqrt{2g p_2 / \gamma}, \quad (5)$$

где Q_{pn} , Q_{pc} – расход РЖ через распределитель в напорной и сливной магистралях соответственно; μ – коэффициент расхода; γ – удельный вес РЖ; g – ускорение свободного падения; p_n – давление насоса; $fz = p dz x$ – площадь проходного сечения распределителя (здесь dz – диаметр золотника, x – величина открытия щели золотника).

5. Уравнение баланса расходов

$$Q_{pn} = Q_1; \quad Q_{pc} = Q_2. \quad (6)$$

6. Уравнение обратной связи

$$x s - k_{oc} y = x. \quad (7)$$

Таким образом, математическая модель рассматриваемого гидропривода рулевого управления имеет вид системы дифференциальных нелинейных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = y \\ \frac{dy^2}{dt^2} = m^{-1}(p_1 F - p_2 F - R_s - R - Rt); \\ \frac{dp_1}{dt} = E(\pi m d_z x \sqrt{\frac{2g(p_n - p_1)}{\gamma}} - V \cdot F)/(W_{01} + Fy); \\ \frac{dp_2}{dt} = E(-\pi \mu d_z x \sqrt{\frac{2gp_2}{\gamma}} + VF)/(W_{02} - Fy); \\ x = xs - k_{oc} y_1. \end{array} \right. \quad (8)$$

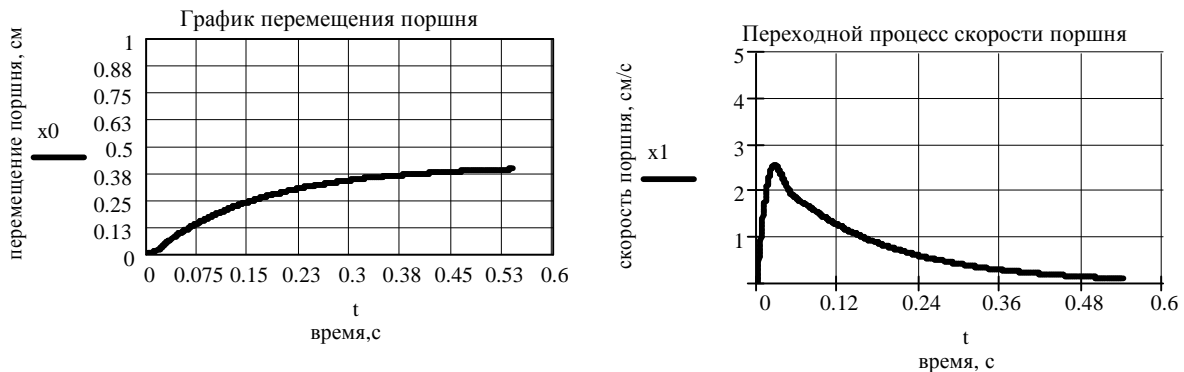
Начальные условия можно определить из уравнений статики и из физической модели функционирования исследуемого ГП РУ:

- 1) $y(0) = 0$ – при $t=0$ положение поршня принимаем равным нулю;
- 2) $V(0) = 0$ – поршень неподвижен;
- 3) $p_1(0) = 250$ кгс/см²;
- 4) $p_2(0) \approx 0$ кгс/см².

Отслеживание входного воздействия осуществляется за 0,54 с. При этом xs -ку становится равным нулю. Поршень со штоком переместятся на 0,39 см. Скорость перемещения штока сначала возрастает до 2,5 см/с, а затем падает до нуля при $t = 0,54$ с.

Установившиеся значения давлений следующие $p_1 = 237$ кгс/см²; $p_2 = 13,7$ кгс/см².

Результаты расчетов переходных процессов представлены на рис. 3.



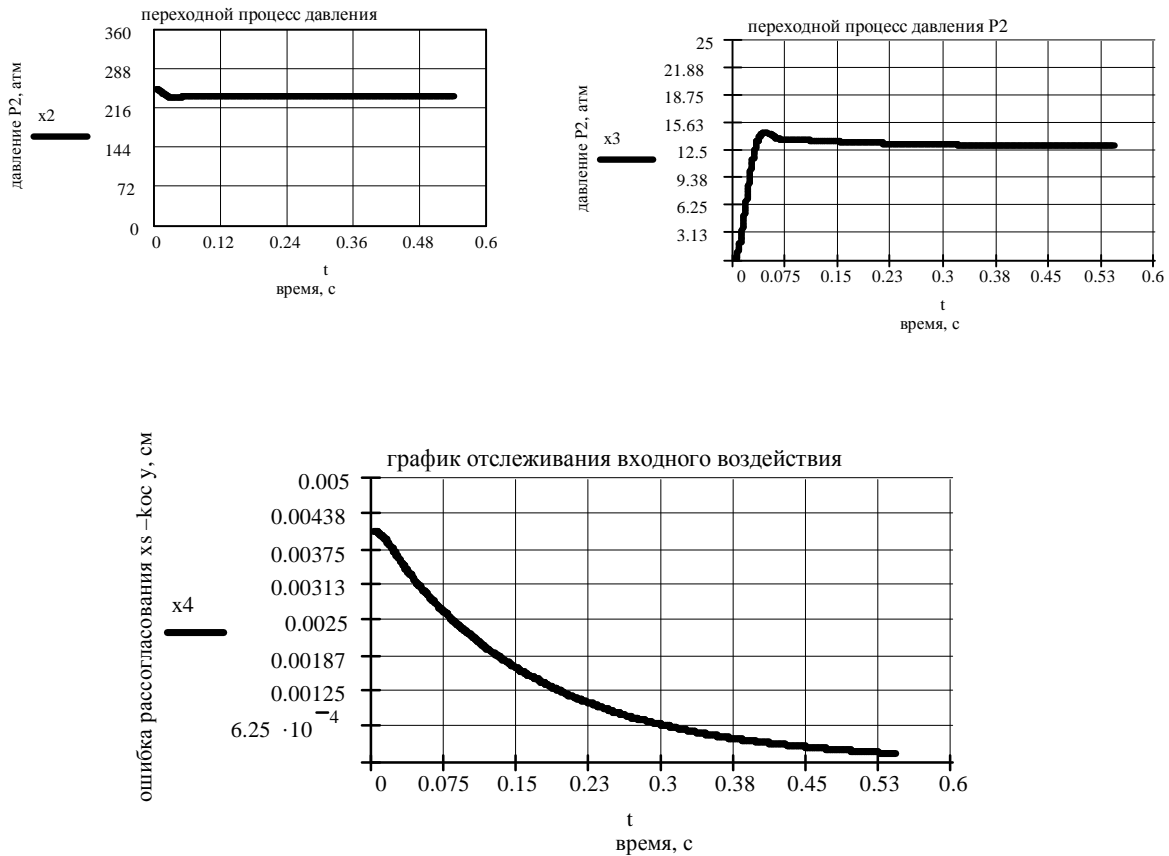


Рис.3. Переходные процессы

Результаты расчетов представлены в стандартных для MathCAD обозначениях с соответствующими размерностями: x_0 - y [см]; x_1 - V [см/с]; x_2 - p_1 [кгс/см²]; x_3 - p_2 [кгс/см²]; $x_4 = x_s - \text{кос } y$ [см]; t [с] – время.

Выводы.

Получена система нелинейных дифференциальных уравнений (8), которая решалась методом Рунге-Кутты в универсальной математической системе MathCAD.

Список литературы: 1. Лур'є З.Я., Іваніцька О.П. Моделювання та динаміка гідравлічних систем: навч. посібник. / З.Я. Лур'є, О.П. Іваніцька. – Х.: ХДПУ, 2000. – 132 с. 2. Іваницькая Е.П. Математическое моделирование рабочего процесса гидропривода рулевого управления / Е.П. Іваницькая. // Вісник національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Х. : НТУ «ХПІ». – 2005. – № 29. – С.95 – 98.

Поступила в редколлегию 03. 03.2010

С.И. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,
В.Л. КАВЕРЦЕВ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
О.И. ОЛЬХОВСКАЯ, асс., НТУ «ХПИ»,
К.А. БЫНДИЧ, М.С. ОЛЕЙНИК, А.И. МАНАЕВА, Д.В. ПАНЧЕНКО,
М.О. ОЛЕЙНИК, В.В. ПОПОВА, М.С. СВЕЦКАЯ,
Е.О. ЮЗВЕНКО, А.А. БОРХОВИЧ студенты, НТУ «ХПИ»

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОДИФИКАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

В статті пропонуються методи оцінки якості модифікованого вторинного поліетилену за допомогою методів математичного моделювання та обробки даних, здобутих у результаті проведення експерименту з утилізації полімерної тари та пакування

В статье предлагаются методы оценки качества модифицированного вторичного полиэтилена с помощью методов математического моделирования и обработки данных, полученных в результате проведения эксперимента при утилизации полимерной тары и упаковки

The method of quality evolution of modified secondary polyethylene with mathematical modeling and data performance are proposed. Data were resulted from experiment on polymer-made vessels utilization of polymer packing

Постановка проблемы. На кафедре «Интегрированных технологий, процессов и аппаратов» НТУ «ХПИ» разработаны задания с целью применения математического моделирования в технологиях ресурсо- и энергосбережения – утилизации полимерной тары и упаковки, бывшей в употреблении. При проведении игрового курсового проектирования учитывались основные необходимые критерии научных разработок: постановка задачи в общем виде и ее связь с важными научно-практическими заданиями; анализ последних исследований и публикаций, выделение нерешенных частей общей проблемы в разрабатываемых задачах; четкое формулирование целей в разрабатываемых задачах; изложение основного материала по теме полученного задания с полным обоснованием полученных результатов и его графическая интерпретация; формулирование выводов из проведенных разработок.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследования многих авторов [1, 2] показывают – наращивание мировых темпов выпуска полимерных изделий происходит при практическом отсутствии украинского рынка

производства полимерного сырья (рис. 1), что, в свою очередь, обуславливает специфическую структуру затрат на производстве полимеров – 77,6 % составляют материальные затраты.

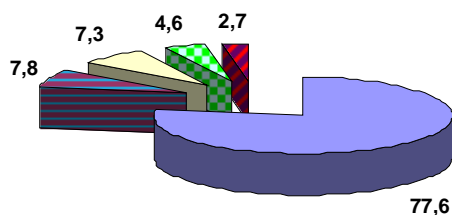


Рис. 1. Распределение затрат при производстве полимеров, %: 77,6 – материальные затраты; 7,8 – оплата труда; 7,3 – иные операционные затраты; 4,6 – амортизация; 2,7 – отчисления на социальные мероприятия

Следует отметить, что даже в странах Евросоюза среди способов утилизации полимерных отходов преобладает сжигание, несмотря на существующие экологические налоги, правовое и научное сопровождение переработки различных видов полимерных изношенных изделий.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Обеспечение качества изделий из вторичных полимеров – одна из основных целей предприятий их выпускающих.

Для достижения этих целей необходимо разрабатывать систему обеспечения качества, которая базируется на научном и производственном опыте, а также современных методах математического моделирования.

Формулировка целей статьи. Основной целью исследований являлось изучение влияния технологических параметров и концентрации перекиси дикумила на количество гельфракции и прочностные характеристики литьевых образцов модифицированного вторичного полиэтилена методами математического моделирования.

Изложение основного материала исследований. Технологические объекты отличаются, прежде всего, процессами, которые в них протекают. Процессы, протекающие в объектах химической технологии, характеризуются переменными, между которыми существуют определенные причинно-следственные связи.

Переменные, играющие роль причин, называются входными, а переменные, отражающие последствия причин – выходными. Входные переменные контролируются, ими также можно управлять.

Объект химической технологии – технологическая схема утилизации полиэтиленовой тары и упаковки, согласно которой будет осуществляться планируемый эксперимент, характеризуется обязательным условием – все входные переменные должны быть управляемыми.

Для решения полученного задания нами выбран метод полного факторного эксперимента первого порядка [3]. В результате обработки опытных данных первой подгруппой студентов получено уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс:

$$Y = 70,14 + 2,91X_1 - 3,08X_3 + 1,09X_1X_3 - 2,21X_1X_2X_3$$

Максимальный показатель относительного удлинения при разрыве изделий для процесса модификации вторичного полиэтилена (ВПЭ) перекисью дикумила можно получить исходя из вышеприведенного уравнения регрессии при максимальной температуре и минимальной концентрации перекиси (рис. 2).

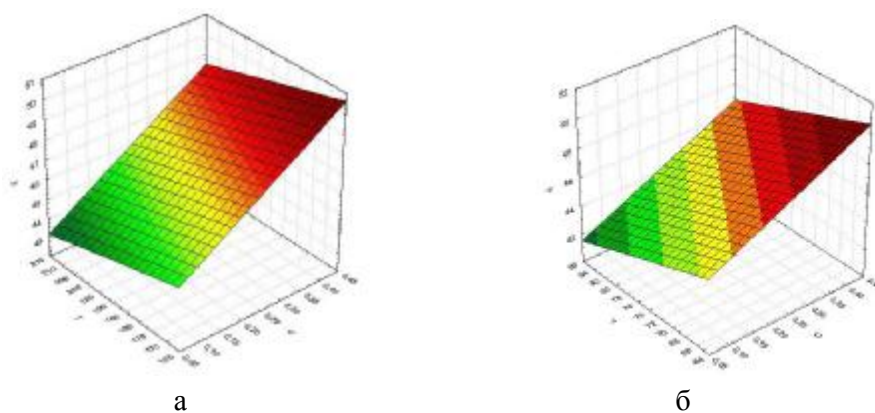
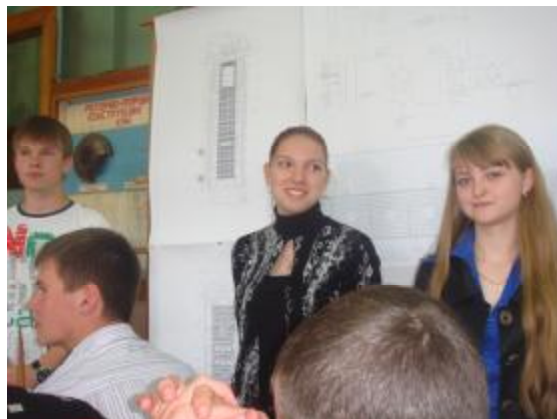


Рис. 2. Зависимость относительного удлинения (Y, %) ВПЭ от: а) температуры литья (°С) и концентрации перекиси дикумила (%); б) времени литья изделия (с) и концентрации перекиси дикумила (%)

Проведенные эксперименты и выведенное уравнение регрессии для процесса модификации вторичного полиэтилена перекисью дикумила при литье под давлением указывает на его большую чувствительность для данных концентраций перекиси, к количеству перекиси, и в меньшей степени к длительности цикла литья и температуре.

Второй подгруппой студентов были проведены исследования по модификации менее изношенных отходов полиэтилена стеаратом бария в процессе

экструзии с целью выбора оптимальных параметров переработки отходов и улучшения эксплуатационных характеристик получаемого материала и изделий.



Для полиэтиленовой тары и упаковки, сохранившей относительное удлинение при разрыве в пределах 200 % и более, основным направлением модификации может быть улучшение реологических свойств расплава материала. Это может быть достигнуто введением специальных антифрикционных добавок «смазок» с учетом ранее выявленной особенности образования сшитой части.

В связи с тем, что конечной целью является исследование условий переработки и качество получаемых изделий, в качестве выходного параметра Y был выбран показатель текучести расплава (ПТР) образцов, г/10 мин.

В число влияющих факторов были включены температура экструзии $T(X1)$, нагрузка $(X2)$ и концентрация стеарата бария $C(X3)$. После раскодировки получим уравнение регрессии в следующем виде:

$$Y=17,40-0,09T-0,38G+6,07C+0,002T \cdot G-0,03T \cdot C-0,16G \cdot C+0,0008T \cdot G \cdot C$$

Введение «смазок» позволяет устранить неравномерность и деформацию струи расплава при переработке вторичного полиэтилена в изделия (рис. 3). Общее повышение технологических свойств при введении модификаторов приводит к увеличению производительности в процессе гранулирования, а также к повышению качества изделий.

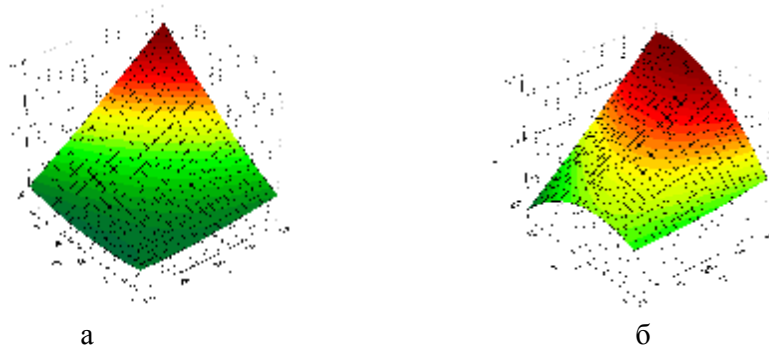


Рис. 3. Зависимость ПТР (Y, %) ВПЭ от: а – температуры экструзии (Т,°С) и давления при переработке (G, H); б – температуры экструзии (Т,°С) и концентрации стеарата бария (С,%)

Проведенные эксперименты и выведенное уравнение регрессии для процесса модификации вторичного полиэтилена стеаратом бария при экструзии указывает на его большую чувствительность к концентрации стеарата бария, давлению при переработке в экструдере и в меньшей степени от температуры переработки, для данных условий опыта.

Выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления. Таким образом, из перечисленных методов оценки качества полимерных отходов, наиболее перспективным с точки зрения ресурсосбережения является направление получения и переработки вторичных полимеров с привлечением методов математического моделирования. Только комбинация нескольких взаимосвязанных мероприятий по разработке методов сбора различных видов полимерных отходов и выбору научно-обоснованных методов их использования, а, следовательно, выбора метода переработки или утилизации может способствовать эффективному решению проблемы отходов.

Список литературы: 1. Бухкало С.И. К вопросу энергосбережения процесса агломерирования полимерной упаковки / С.И. Бухкало // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2005. – № 2. – С. 29 – 33. 2. Бухкало С.И., Ольховская О.И., Борхович А.А. Оценка качества вторичных полимеров с помощью математической модели / С.И. Бухкало, О.И. Ольховская, А.А. Борхович. / Інтегровані технології та енергозбереження.– 2008. – № 2. – С. 51 – 55. 3. Бухкало С.И. Конспект лекций по курсу «Математичне моделювання та застосування ЕОМ у біотехнології» / С.И. Бухкало. – Х.: НТУ «ХПИ». – 2007. – 97 с.

Поступила в редколлегию 05.06.10

Є. Ю. ЛИТВЯК, студент, НТУ «ХПІ»,

П. О. ГУТКОВ, студент, НТУ «ХПІ»,

Т. В. ПОЛОЗОВА, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ІННОВАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянутий комплексний огляд питань пов'язаних з оптимізацією виробничої програми, а також визначені методи реалізації й важливість ефективного їхнього рішення для досягнення позитивних кінцевих результатів виробничої діяльності підприємства

В статье рассмотрен комплексный обзор вопросов связанных с оптимизацией производственной программы, а также определены методы реализации и важность эффективного их решения для достижения положительных конечных результатов производственной деятельности предприятия

Complex review of the questions is considered in article in accordance with optimization of the production program, as well as certain methods to realization and importance of efficient their decision for achievement positive final result to production activity of the enterprise

Вступ. Сучасні умови ринкового господарювання значною мірою відрізняються від умов планової економіки. Для великої кількості українських підприємств є характерною відсутність адекватності умовам ринку інструментів управління виробничою програмою. Необхідність розробки нових механізмів функціонування виробництва та розробки його моделі в умовах кризи, роблять проблеми ефективного управління та оптимізації виробничої програми підприємства одними з найактуальніших для сучасної української економіки.

Постановка проблеми. Оптимальна виробнича програма – це така виробнича програма, яка відповідає структурі ресурсів підприємства та забезпечує найкращі результати його діяльності за прийнятим критерієм. Таким чином дана програма повинна включати певну номенклатуру продукції, її обсяги, числові значення критеріальних, техніко-економічних, соціальних та інших показників, а також враховувати обмеження щодо матеріальних ресурсів, персоналу, виробничих потужностей, тощо.

Результати дослідження. З урахуванням обзору аналітичних даних в результаті інноваційного дослідження для складання оптимальної річної виробничої програми була запропонована методика, в основі якої лежить метод багатокритеріальної оптимізації, який дозволяє використання декількох критері-

їв оптимальності.

Оптимізація виробничої програми проводиться з метою [1]:

- 1) планування оптимальної структури номенклатури продукції;
- 2) визначення максимально можливого обсягу виробництва продукції та економічної межі нарощування виробництва.

Процес моделювання оптимальної виробничої програми є складним і включає шість етапів, які представлено на рисунку.

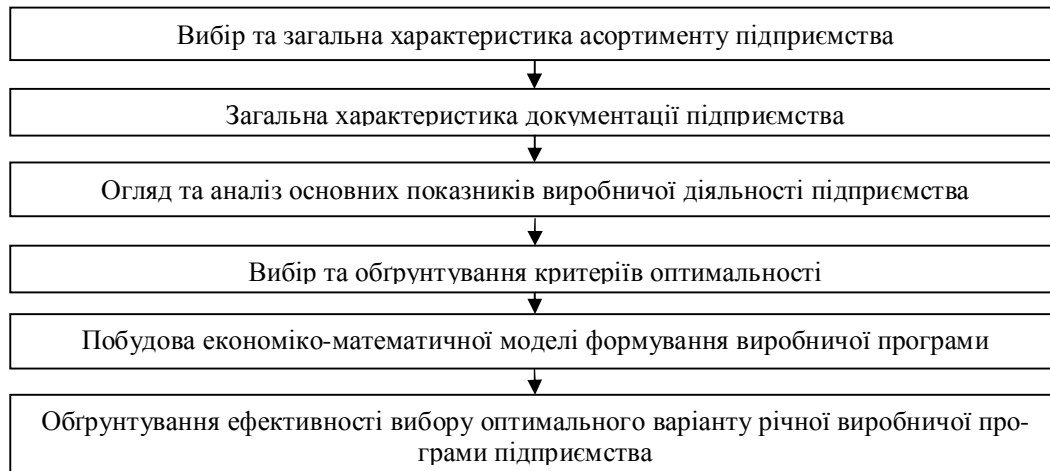


Рисунок – Етапи формування оптимальної виробничої програми

Перша проблема може бути вирішена за допомогою економіко-математичних методів: симплекс-методу лінійного програмування, при якому вибирається критерій оптимізації та його математична форма – цільова функція, якою можуть бути: максимальний прибуток, максимальний обсяг виробництва, рівномірне завантаження устаткування та приймаються наступні обмеження: повне завантаження кожної групи устаткування, трудомісткість програми, витрати матеріальних ресурсів; метод «гілок і обмежень», що являє собою спрямований перебір із відсіюванням неефективних розробок плану; більш простий та доступний метод оптимального формування виробничої програми за допомогою інтегральних показників, при якому формування плану продовжується до виконання встановленого критерію оптимальності.

Проблеми оптимізації виробничої програми підприємства являються актуальними і потребують наукового та систематизованого підходу до її вивчення. Особливо гостро стоять питання, що стосуються ресурсного обґрун

тування виробничої програми, а саме ролі виробничих критеріїв у її формуванні.

З метою вирішення цього завдання в процесі розробки виробничої програми на всіх рівнях потрібно дотримуватися наступних вимог [2]:

1) правильного визначення потреби в продукції, що випускається, і обґрунтування обсягу її виробництва попитом споживачів;

2) повного ув'язування натуральних і вартісних показників обсягів виробництва і реалізації продукції;

3) обґрунтування плану виробництва продукції ресурсами, і в першу чергу, виробничою потужністю.

Тому, згідно перелічених вимог щодо формування виробничої програми, слід розглянути сутність оптимальної виробничої програми. Як зазначає О. Орлов, ще в 1939 р. лауреат Нобелівської премії академік Л. Канторович запропонував вирішення проблеми вибору оптимального плану з метою максимізації прибутку. В модель вводяться обмеження щодо ресурсів, фонду часу роботи устаткування, по обсягах виробництва конкретних виробів. Із погляду математичної постановки завдання вона не викликає сумнівів, однак використання в моделі показника прибутку від реалізації *i*-тої продукції є некоректним і для моделі оптимізації асортименту необхідне використання маржинального прибутку [3].

Слід зазначити, що формування оптимальної виробничої програми, неможливе без врахування виробничих критеріїв, а саме: виробнича потужність, матеріально-технічного, кадровий потенціал. Саме цим і пояснюється важливість ресурсного обґрунтування виробничої програми.

До критеріїв оптимальності виробничої програми підприємства рекомендуємо віднести такі критерії: обсяг валового прибутку, обсяг реалізованої продукції та частку освоєного цільового ринку. До обмежень – обмеження щодо використання певних видів ресурсів (сировини, матеріалів) або загальні витрати.

Процес формування будь-якої виробничої програми повинен починатись з забезпеченням її виробничими потужностями, тому виробнича потужність на підприємстві відіграє досить значну роль.

На підприємстві з багато номенклатурним виробництвом може бути розрахована велика кількість значень величини виробничої потужності. При цьому кожному варіанту виробничої потужності буде відповідати різна величина валового доходу і прибутку від реалізації продукції, різний ступінь заванта

ження технологічного устаткування і т. ін. Звідси випливає висновок про можливість і необхідність визначення оптимальної виробничої потужності підприємства, тобто такої виробничої програми, за якої обраний в якості критерію оптимальності показник досягає свого екстремального (мінімального чи максимального) значення.

У якості критеріального показника в розрахунках оптимальної величини виробничої потужності підприємства теоретично може бути використаний будь-який абсолютний показник, що характеризує результативність операційної діяльності підприємства. На практиці ж у зазначених розрахунках найчастіше використовують один із двох критеріїв оптимальності: максимум прибутку від реалізації продукції; максимальне завантаження технологічного устаткування.

Для визначення оптимального варіанта виробничої потужності використовують методи оптимального планування, зокрема, метод лінійного програмування і симплекс-метод.

Основним принципом при складанні задач лінійного програмування є принцип оптимальності [4]. Суть принципу оптимальності укладається в прагненні вибрати таке планово-управлінське рішення, що щонайкраще враховувало б внутрішні можливості і зовнішні умови виробничої діяльності господарюючого суб'єкта.

У задачі лінійного програмування потрібно знайти екстремум (максимум або мінімум) лінійної цільової функції при обмеженнях (умовах). До математичних задач лінійного програмування приводять дослідження конкретних виробничо-господарських ситуацій, які в тім або іншому виді інтерпретуються як задача про оптимальне використання обмежених ресурсів.

При визначенні оптимальної виробничої потужності підприємства, яка максимізує сумарний прибуток від реалізації продукції, вирішується завдання лінійного програмування на максимум цільової функції [5]. У цьому випадку коефіцієнти при основних змінних у цільовій функції дорівнюють величині прибутку від реалізації одиниці продукції j -го виду; додаткові ж змінні увійдуть в цільову функцію з нульовими коефіцієнтами.

При визначенні оптимальної виробничої потужності підприємства, що максимізує завантаження технологічного устаткування (мінімізує сумарні прості устаткування) вирішується завдання лінійного програмування на мінімум цільової функції, що характеризує сумарні прості устаткування. У

цьому випадку коефіцієнти при основних перемінних у цільовій функції дорівнюють нулю, а при додаткових – одиниці.

Зробивши розрахунки симплексним методом із застосуванням відповідного програмного забезпечення, одержимо оптимальну виробничу потужність підприємства. У сучасних умовах господарювання максимальне використання виробничих потужностей підприємства є найдешевшим заходом, що різко впливає на ефективність роботи кожного з них.

Висновки. В результаті проведених нами інноваційних досліджень можна зробити такі висновки:

1. Оптимальна виробнича програма повинна включати певну номенклатуру продукції, її обсяги, числові значення критеріальних, техніко-економічних, соціальних та інших показників, а також одним з головних аспектів є те, що вона повинна враховувати обмеження щодо матеріальних ресурсів, персоналу, виробничих потужностей, тощо.

2. Процес формування оптимальної виробничої програми повинен починатись з забезпеченням оптимізації її виробничими потужностями, тобто розрахунку такої виробничої програми, за якої обраний в якості критерію оптимальності показник досягає свого екстремального значення при обмежених умовах. Для визначення оптимального варіанта виробничої потужності використовують методи оптимального планування, а саме метод лінійного програмування і симплекс-метод.

3. Основним принципом при складанні задач лінійного програмування є принцип оптимальності. Зробивши розрахунки симплексним методом із застосуванням відповідного програмного забезпечення, одержимо оптимальну виробничу потужність підприємства, відповідно якій можливо визначити параметри оптимальності виробничої програми підприємства.

Список літератури: 1. Економіка підприємства: підручник / ред. С.Ф. Покропивного. – К.: КНЕСУ, – 2001. – 528 с. 2. Петрович Й.М. Економіка виробничого підприємства / Й.М. Петрович. К. : Знання. – 2001. – 462 с. 3. Рузанов С.П. Экономика и управление производственным предприятием / С.П. Рузанов. М.: – 2001. – 398 с. 4. Гукалюк А.Ф. Моделювання процесу розробки оптимальної виробничої програми / А.Ф. Гукалюк // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 9 (63). С. 18 – 23. 5. Сідун В.А., Пономарьова Ю.В. Економіка підприємства: Навч. посібник: Вид. 2-ге, перероб. та доп. / В.А. Сідун, Ю.В. Пономарьова. – К.: Центр навчальної літератури, – 2006. – 356 с.

Поступила до редколегії 17.05.2010

УДК 621:664(076)

ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,

УЛЬЕВ Л.М., докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,

РЯБОВА И.Б., канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,

КОВАЛЬЧУК А.А., студент, НТУ «ХПИ»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ СМЕСИ МЕТАНОЛ-ЭТАНОЛ

У роботі наведені, економічний та енергетичний потенціал енергозбереження, отримані шляхом інтеграції процесів спроектованого підприємства. Завдяки цим двом показникам зрозуміло, що після впровадження проекту, підприємство зможе заощаджувати ~ 261334 грн. або 32264 дол. США. Якщо розглядати заощадження з точки зору енергоносіїв, то їх витрата зменшиться більш ніж у ~ 4,5 рази. Що має велике значення у часи збільшення цін на енергоносії

В работе приведены, экономический и энергетический потенциалы энергосбережения, полученные путем интеграции процессов спроектированного предприятия. Благодаря этим двум показателям понятно, что после внедрения проекта, предприятие сможет сэкономить ~ 261334 грн. или 32264 долл. США. Если рассматривать сбережение с точки зрения энергоносителей, то их затрата уменьшится более чем в ~ 4,5 раза., что имеет большое значение в период увеличения цен на энергоносители

In work is shown, economic and power potential is energy-savings, got by integration of processes of the projected enterprise. Due to these two indexes clearly, that after introduction of project, a that enterprise will be able to save ~ 261334 Uah or 32264 dol. of the USA. If to examine an economy from point sight of power mediums, then their expense will diminish more than in ~ 4,5 times. That matters very much in the days of the increase of prices on power mediums

Введение

В промышленно развитых странах, вот уже более 20 лет, развиваются и используются энергосберегающие методы интеграции процессов. В промышленности Украины, по различным причинам, системные энергосберегающие методы не применялись, и поэтому удельное энергопотребление здесь в 3 – 5 раз больше, чем у западных компаний. Химическая промышленность Украины не является исключением. Химическая промышленность – наиболее сложная по структуре отрасль. В свою очередь она делится на подотрасли: производство полупродуктов; базовая; сырьевая; перерабатывающая. Все подотрасли химической промышленности энергоёмкие, так как являются одними из крупнейших потребителей разнообразных природных ресурсов, оказывающи

ми к тому же неблагоприятное воздействие на окружающую среду за счёт выбросов загрязняющих веществ, парниковых газов, отходов производства и тепловой эмиссии. Базовая и перерабатывающая – это те подотрасли, которые для производства продукции, используют такое сырьё как спирты. Так как получение спирта является основополагающим в данной работе, то для сокращения определённой доли затрат производства в этой подотрасли необходимо снизить энергопотребление процесса получения исходного сырья. На химических предприятиях сосредоточены все технологические линии производства продукции, от приема или производства исходных компонентов и до отгрузки расфасованной и упакованной коммерческой продукции. Поэтому для увеличения конкурентоспособности отечественных предприятий, и это особенно важно при вхождении Украины во Всемирную торговую организацию, необходимо срочно снижать удельное энергопотребление в промышленности страны.

Экстракция потоковых данных

Обследуемый процесс включает в себя получение компонентов для производства лаков, красок, фототоваров, полимерных материалов, минеральных удобрений и т.п. продуктов. Во время проведения энергоаудита предприятие работало в обычном режиме. Ниже приведена принципиальная технологическая схема (рис. 1) и описан принцип работы. Смесь, состоящая из 40% метанола и 60% этанола с температурой 30°C поступает, на предприятие в цистернах, из которых перекачивается в стальную ёмкость E1. Затем из ёмкости E1 насосом H1 подаётся на подогрев до температуры питания 71°C в подогреватель П. Из подогревателя исходная смесь поступает на питающую тарелку ректификационной колонны. В ректификационной колонне происходит разделение смеси метанол-этанол на дистиллят (метиловый спирт) и кубовый остаток (этиловый спирт). В верхней части колонны пары низкокипящего компонента с температурой 65°C подаются на конденсацию в дефлегматор, после чего исходный поток делится в разделителе на поток флегмы и поток дистиллята. Флегма возвращается в верхнюю часть колонны на орошение, а дистиллят (метиловый спирт) подаётся в охладитель X2, где охлаждается до заданной технологической температуры 30°C, после охлаждения поток попадает в ёмкость E3, откуда насосом H3 подаётся потребителю. Кубовый остаток (этиловый спирт) из нижней части колонны подаётся в охладитель X1, где охлаждается до заданной температуры 30°C и поступает в ёмкость E2, откуда насосом H2, подаётся потребителю.

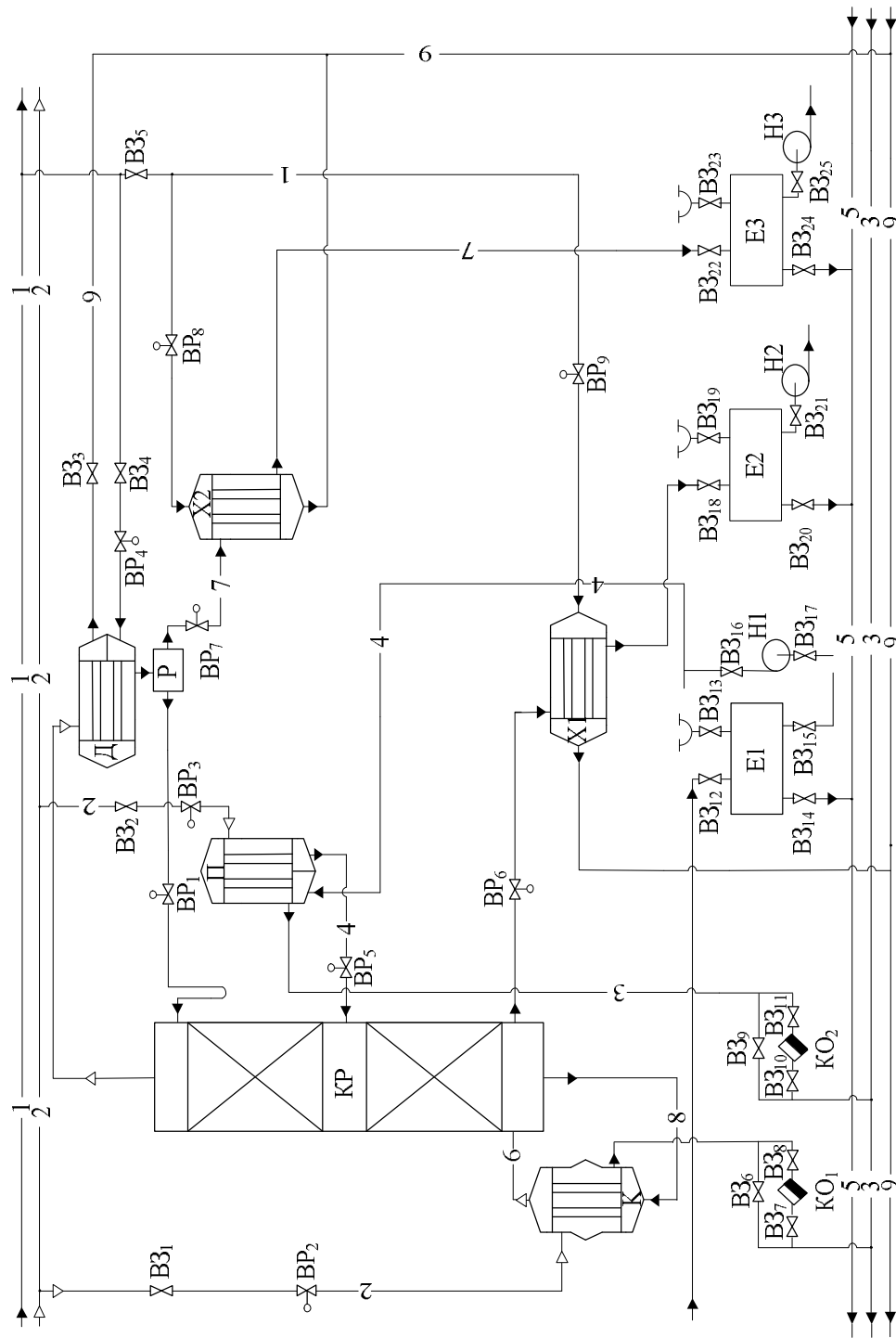


Рис. 1 – Принципиальная технологическая схема ректификации смеси метанол-этанол до реконструкции.

1 → Вода оборотная входная, 2 → пар; 3 → конденсат, 4 → исходная смесь, 5 → канализация, 6 → паро-жидкостная эмульсия, 7 → дистиллят, 8 → кубовый остаток, 9 → вода оборотная выходящая, 10 → пары дистиллята, КР – колонна ректификационная, Д – дефлегматор, П – подогреватель, Х1...Х2 – холодильник, Е1...Е3 – ёмкость, Р – разделитель, Н1...Н3 – насос, ВР1...ВР9 – вентиль регулирующий, ВЗ1...ВЗ25 – вентиль запорный, КО1...КО2 – конденсатоотводчик, К – кипятильник

Подогрев исходной смеси метанол-этанол в подогревателе П и кипения жидкости в кубовом испарителе осуществляется за счёт подачи водяного насыщенного пара, который имеет давление $P = 1,2$ атм. Охлаждение дистиллята и кубового остатка в охладителях Х1 и Х2, а также конденсация пара в дефлегматоре осуществляется за счёт охлаждающей воды, которая имеет начальную температуру $t_n = 18$ °С и конечную температуру $t_k = 30$ °С.

Анализируя технологическую схему до реконструкции видно, что подогрев исходной смеси метанол-этанол осуществляется за счет насыщенного водяного пара до температуры $t_F = 71$ °С, одновременно с этим кубовый остаток от температуры $t_w = 77$ °С и дистиллят от $t_p = 65$ °С охлаждается в специальных охладителях до температуры $t_k = 30$ °С. Напрашивается вывод, что тепловую энергию дистиллята и кубового остатка можно использовать для подогрева исходной смеси, тем самым сократить расход, как греющего пара, так и охлаждающей воды. Самый рациональный способ для новой технологической схемы.

Потребление пара и охлаждающей воды технологическими процессами предприятия в табл. 1.

Таблица 1

Энергетическая мощность основных теплоиспользующих и холодоиспользующих объектов предприятия

№	Потребители пара	Количество, кг/с	Количество, кВт
1	Подогреватель	0,062	139,81
2	Охладители	1,71	144,33

Итак, мы видим, что основной потребитель тепловой энергии использует 0,062 килограмма пара в секунду, что эквивалентно общей мощности, равной ~ 139,81кВт. Для производства такого количества тепловой энергии необходимо сжечь в топках котлов 120200 м³ природного газа.

Стоимость газа для предприятия в настоящее время составляет значение ~ 2500грн. за 1000 м³ природного газа, и, следовательно за потребляемый, указанными объектами в течение года газ, предприятие платит 300452 грн. или 37093 дол. США.

Также предприятие несёт затраты на охлаждение готового продукта до его целевой температуры, для этого используется охлаждающая вода. Потребление охлаждающей воды составляет 1,71 килограмма воды в секунду, что эквивалентно общей мощности, равной ~ 144,33 кВт.

Стоимость охлаждающей воды составляет 10% от стоимости энергии на нагревание, следовательно предприятие в год тратит 31022 грн. или 3830 дол. США

Обследование технологических процессов на предприятии позволило определить три технологических потока, которые могут быть включены в тепло-энергетическую интеграцию, свойства которых собраны в табл. 2

А сейчас перейдем к рассмотрению потоковых данных, экстрагированных из технологических процессов предприятия, и будем их анализировать с помощью методов интеграции процессов.

Таблица 2

Потоковые данные технологических потоков, использующиеся для определения энергосберегающего потенциала

№ потока	Название потока	Тип потока	G , кг/с	T_s , °C	T_T , °C	$\Delta H=Q$, кВт
1	F	холодный	1,1	30	71	139,81
2	P	горячий	0,4317	65	30	- 42,31
3	W	горячий	0,6783	77	30	- 102,02

Заметим, что во время обследования теплоэнергетической системы технологических процессов нагрев исходного потока осуществлялся только за счёт пара, а охлаждение готовых продуктов соответственно за счёт охлаждающей воды в кожухотрубчатых теплообменниках. Сократить расход пара и воды можно, но для этого сначала необходимо провести проектирование теплообменных сетей и процессов на предприятии.

Задачей проектирования является организация теплообмена горячих (которые необходимо охладить) и холодных (которые необходимо нагреть) потоков между собой, а также с внешними энергоносителями с целью минимизации приведенных годовых затрат предприятия, кроме того выбранный проект должен быть безопасным, управляемым и удовлетворять экологическим требованиям [2]. Также рассчитываются: оптимальные параметры процесса, капитальные вложения, срок окупаемости и ежегодная прибыль.

На основании полученных результатов делается вывод, целесообразна ли реконструкция предприятия. Ведь если затраты окажутся большими, ежегодная прибыль маленькой и срок окупаемости больше 15 лет, то никто не захочет вкладывать деньги в такой проект. Для начала определим, какое количество

во тепла можно забрать у горячих потоков и подвести к холодному потоку для его нагрева, иначе говоря, определим энергосберегающий потенциал.

Определение энергосберегающего потенциала

Используя технологические данные из таблицы 2, построим на энтальпийно-температурной диаграмме горячую и холодную составные кривые выбранной системы технологических потоков без рекуперации процесса (рис. 2).

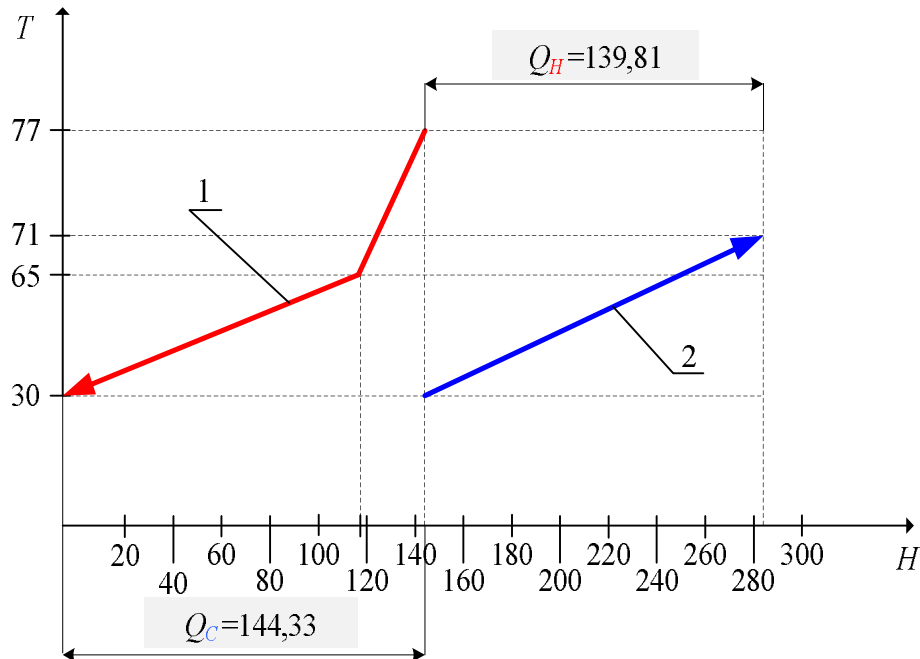


Рис. 2. Составные кривые процесса ректификации смеси метанол-этанол без рекуперации процесса: 1 – составная кривая горячих потоков; 2 – составная кривая холодных потоков; Q_{Hmin} и Q_{Cmin} потребление мощности горячих и холодных утилит.

На рис.2 видно, для того чтобы нагреть исходный поток до целевой температуры нужно подвести к потоку тепловую энергию, равную ~ 139,81 кВт и соответственно для охлаждения горячих потоков отвести тепловую энергию, равную ~144,33 кВт. Для этого предприятие каждый год тратит ~ 331474 грн., из них ~ 300452 грн. на горячие утилиты и ~ 31022 грн. на холодные утилиты.

Так как энергоносители с каждым годом дорожают и их количество на земле уменьшается, то появилась необходимость сокращать потребление энергоносителей. Достичь этого удалось благодаря пинч-интеграции. Составные кривые показывают значения тепловой мощности, которую возможно отвести от системы горячих потоков ~ 144,33 кВт и мощности, которую необхо

димо подвести к холодным потокам ~ 139,81 кВт для выполнения процессов рекуперации.

Для этого сдвигают составные кривые. Сдвигать составные кривые необходимо так, чтобы минимальная разность температур равнялась ΔT_{min} . Только при этой температуре достигается оптимальный компромисс между инвестициями и стоимостью энергии. По заданному $\Delta T_{min} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ строим сдвинутые составные кривые (рис. 3).

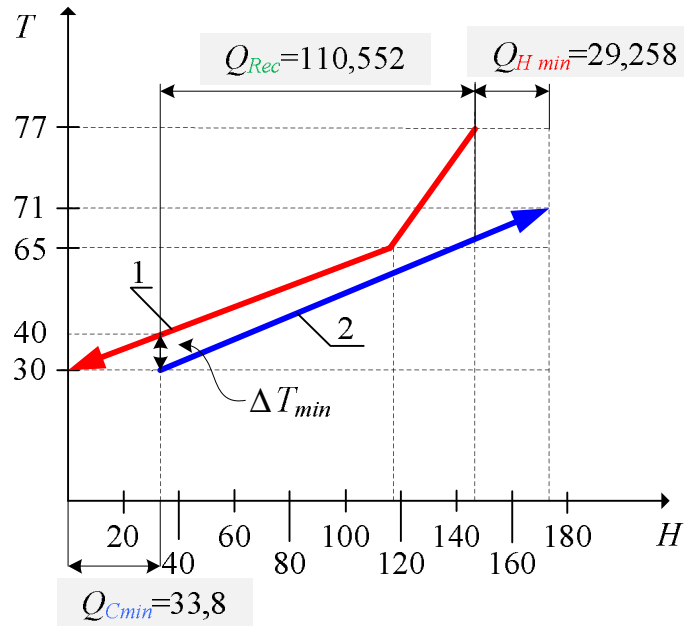


Рис. 3. Сдвинутые составные кривые процесса ректификации смеси метанол-этанол с рекуперацией процесса: 1 – составная кривая горячих потоков; 2 – составная кривая холодных потоков; $Q_{H\ min}$, $Q_{C\ min}$, Q_{Rec} потребление мощности горячих, холодных утилит и мощность рекуперации; ΔT_{min} – минимальная разность температур

Сдвинув холодный поток к горячему, и обеспечив разность температур в $10 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 3) видим, что тепловой энергии рекуперировуется ~ 110,552 кВт. Правда не всю энергию удаётся рекуперировать, поэтому невозможно вообще отказаться от горячих и холодных утилит, можно лишь снизить объём их расхода. Так расход горячих утилит сократился со ~ 139,81 кВт, до ~ 29,258 кВт, а холодных со ~ 144,33 кВт, до ~ 33,8 кВт. Это существенное снижение затрат на пар и охлаждающую воду.

Представим экономическое обоснование внедрения проекта.

Затраты предприятия на нагрев и охлаждение до внедрения проекта (без рекуперации процесса).

Сделаем расчёт стоимости подведенного тепла, на нагрев холодных потоков. Определим стоимость 1 кВт/год энергии, которая получается при сжигании природного газа:

– количество энергии, которая выделяется при сжигании 1000 м^3 природного газа – $33,5 \cdot 10^9$ Дж.

С помощью стехиометрического уравнения (1) рассчитываем стоимость 1 кВт/год энергии:

$$\begin{array}{rcl} 33,5 \text{ Гдж} & - & 2500 \text{ грн.} \\ 3600 \cdot 8000 \text{ год} \cdot 10^3 & - & x \text{ грн.} \end{array} \quad (1)$$

где: x – искомая стоимость 1 кВт/год; 8000 час – количество рабочих часов в год; 2500 грн. – цена за 1000 м^3 газа; 3600 сек – количество секунд в 1 часе, откуда x – 2149 грн.

Таким образом, 1 кВт/год будет стоить 2149 грн. Стоимость годовой энергии, которая пойдёт на подогрев холодного потока, рассчитывается по формуле (1):

$$S_{Г1} = Q_H \cdot x, \quad (1)$$

где Q_H – тепловая мощность для нагрева холодного потока; $S_{Г1}$ – стоимость годовой энергии для нагрева холодного потока.

$$S_{Г1} = 139,81 \cdot 2149 = 300452 \text{ грн.}$$

Принято считать, что стоимость энергии для охлаждения стоит 10 % от стоимости энергии на нагрев, рассчитывается по формуле (2):

$$S_{Х1} = Q_C \cdot x \cdot 0,1, \quad (2)$$

где Q_C – тепловая мощность для охлаждения горячих потоков; $S_{Х1}$ – стоимость годовой энергии для охлаждения горячих потоков.

$$S_{Х1} = 144,3 \cdot 2149 \cdot 0,1 = 31022 \text{ грн.}$$

Общие годовые затраты на энергоносители рассчитываются по формуле (3):

$$S_{\Delta I} = S_{ГI} + S_{ХI}, \quad (3)$$

где $S_{\Delta I}$ – общие годовые затраты на энергоносители до внедрения проекта.

$$S_{\Delta I} = 300452 + 31022 = 331474 \text{ грн.}$$

После разработки и внедрения пинч-технологий, были получены новые значения горячих и холодных утилит, $\sim 29,258$ кВт и $\sim 33,8$ кВт.

Сделаем перерасчёт стоимости энергии согласно формул (1) и (2):

$$S_{Г2} = 29,258 \cdot 2149 = 62876 \text{ грн.},$$

$$S_{Х2} = 33,8 \cdot 2149 \cdot 0,1 = 7264 \text{ грн.}$$

Общие годовые затраты на энергоносители в соответствии с формулой (3):

$$S_{\Delta 2} = 62876 + 7264 = 70140 \text{ грн.}$$

Рассчитаем сумму экономии за год по формуле (4):

$$\Delta S = S_{\Delta I} - S_{\Delta 2}, \quad (4)$$

$$\Delta S = 331474 - 70140 = 261334 \text{ грн.}$$

Принимая во внимание указанную выше стоимость горячих и холодных утилит, непосредственное проведение процесса получения спиртов, в случае внедрения, обойдётся предприятию в 70140 грн. или 8660 дол. США, вместо 331474 грн. или 40923 дол. США до реконструкции.

Стоимость горячих утилит для проведения процесса уменьшится в 4,8 раз, а холодных в 4,3раза. Совершенно понятно, что за все необходимо платить, и платой в нашем случае будет установка дополнительной теплообменной поверхности, т.е. капитальные затраты.

Составные кривые содержат достаточно информации для определения этих затрат еще до разработки самого проекта реконструкции теплоэнергетической системы.

Нам известны начальные и конечные температуры технологических потоков, их тепловые нагрузки и, как правило, известны характерные коэффициенты теплоотдачи для каждого из потоков в теплообменном оборудовании. Применяя аппарат составных кривых, мы можем достаточно точно оценить

необходимую площадь поверхности теплообмена для проектируемого или реконструируемого процесса.

В пинч-анализе также существуют методы определения минимального количества теплообменных аппаратов и их секций [1]. После определения количества теплообменных секций и их поверхности можно оценить стоимость их установки, а значит и общие капитальные затраты [1]. Стоимость теплообменного оборудования выбираем в соответствии с ценами его поставщиков.

Значению DT_{\min} можно сопоставить в соответствии приведенную капитальную стоимость и годовую стоимость энергии. При увеличении DT_{\min} уменьшается мощность рекуперации, увеличиваются среднелогарифмические разности температур, что ведет к уменьшению площади поверхности теплообмена и в итоге к уменьшению капитальной приведенной стоимости. В то же время стоимость потребленной энергии будет расти с увеличением DT_{\min} .

Общая приведенная стоимость проекта теплообменной системы процесса формируется этими двумя конкурирующими величинами и в результате является немонотонной функцией DT_{\min} , и $DT_{\min \text{ opt}}$ определяется при минимальном значении приведенной стоимости проекта [2].

Заключение

Экономический потенциал энергосбережения, полученный вследствие интеграции процессов проектируемого предприятия, равен ~ 261334 грн. или 32264 дол. США. Если рассматривать экономию с точки зрения энергии, т.е. горячих и холодных утилит, то расход горячих сократился в ~ 4,8 раз, а холодных в ~ 4,3 раза. Что немаловажно во времена увеличения цен на энергоносители.

Список литературы: 1. Основы интеграции тепловых процессов / [Р. Смит, Й. Клемеш, Л.Л. Товажнянский и др.]. – Харьков: ХГПУ. – 2000. – 457 с. 2. Л.Л. Товажнянский. Основы теории ресурсосберегающих интегрированных химико-технологических систем / Л.Л. Товажнянский., П.А. Капустенко, В.П. Мешалкин. – Харьков: НТУ «ХПИ», – 2006. – 412 с.

Поступила в редколлегию 05.03.10

А.К. БАБИЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,

А.Г. НИКИТИН, студент, НТУ «ХПИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КОНДЕНСАЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО АММИАКА В ИСПАРИТЕЛЯХ КРУПНОТОННАЖНЫХ АГРЕГАТОВ

Представлені результати досліджень та встановлені закономірності процесу теплообміну конденсації продукційного аміаку у випарниках блоку вторинної конденсації агрегатів синтезу. Визначено рівняння для розрахунку коефіцієнту тепловіддачі з боку циркуляційного газу, що враховує інтенсивність процесу конденсації

Представлены результаты исследований и установлены закономерности процесса теплообмена конденсации продукционного аммиака в испарителях блока вторичной конденсации агрегатов синтеза. Определено уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи со стороны циркуляционного газа, который учитывает интенсивность процесса конденсации

The results of studies and established patterns of condensation heat transfer and production of ammonia in the evaporator block secondary condensation units synthesis. Certainly equalization for a calculation to the coefficient of heat emission from the side of circulation gas that takes into account intensity of process of condensation

Постановка задачи исследований. Одним из важнейших продуктов химической промышленности является синтетический аммиак, широко используемый при получении полимерных материалов, взрывчатых веществ, в холодильной технике и, особенно, в производствах минеральных удобрений. Базовыми агрегатами для азотной промышленности, как в Украине, так и в России, являются крупнотоннажные агрегаты синтеза аммиака серии АМ–1360, семь из которых эксплуатируется в Украине, три из них построены по проекту ГИАП (г. Москва) [1]. В агрегатах синтеза аммиака окончательное выделение целевого продукта осуществляется путем конденсации его при охлаждении циркуляционного газа в кожухотрубных испарителях затопленного типа, включенных в цикл водоаммиачных абсорбционных (АХУ) и аммиачных трубокомпрессионных (АТК) холодильных систем [2]. Газ охлаждается до температуры не выше 5°C за счет аммиака, кипящего в межтрубном пространстве испарителей при температуре не выше -10°C. Газообразный аммиак из меж

трубного пространства испарителя, направляется в АХУ и АТК, где он сжигается и подается обратно в испаритель.

Обеспечение заданной температуры охлаждения циркуляционного газа решается тепловым расчетом испарителя, одна из основных задач которого связана с определением поверхности и коэффициента теплопередачи. Последний, как известно, устанавливается коэффициентами теплоотдачи a_{MT} со стороны кипящего хладагента, a_{BH} со стороны циркуляционного газа и термическим сопротивлением загрязнений R_3 , со стенок труб R_T .

Основная сложность связана с определением коэффициента a_{BH} , что обусловлено конденсацией аммиака при повышенном давлении (23-25 МПа) в присутствии значительного количества инертных газов (N_2 , Ar, CH_4 , H_2), наличие которых, как свидетельствует анализ литературы [3], приводит к уменьшению скорости конденсации и затрудняет доступ паров аммиака к поверхности раздела фаз. При этом, в настоящее время коэффициент a_{BH} при проектировании определяется по преобразованной формуле Краусольда:

$$a_{BH} = A \cdot G_{TP}^{0,8} \cdot d_{BH}^{-0,2} \quad (1)$$

где: A – коэффициент, зависящий от теплофизических свойств газа; G_{TP} – весовая скорость во внутритрубном пространстве на единицу поверхности, $кг/м^2 \cdot с$. Таким образом, коэффициент a_{BH} является сложной функцией:

$$a_{BH} = \frac{1}{\sum R_{BH}} \quad (2)$$

Результаты экспериментальных исследований. Для проверки этого утверждения были проведены экспериментальные исследования в промышленных условиях, представленные в таблице 1. В результате расчетов коэффициентов теплопередачи и их сравнении с реальными установлено, что последний в среднем в 1,5 раза меньше проектного и как следствие, температура охлаждения циркуляционного газа на 2 – 3°С больше проектной. Это позволило сделать вывод о необходимости введения поправки в уравнение Краусольда, использовавшегося в практических расчетах для установления величины a_{BH} . Анализ результатов исследований для отдельных режимов по установлению значений $\sum R$ позволили сделать вывод, что между $\sum R$ и средним расходом аммиачного конденсата $M_{СК}$ существует зависимость (см. рисунок).

Экспериментальные данные по режимам работы испарителя АХУ

№ режима	Расход циркуляционного газа, $V_{Ц}$, $\text{м}^3/\text{ч}$	Давление циркуляционного газа, $P_{Ц}$, МПа	Состав циркуляционного газа, a_i , % об.					Расход крепкого раствора, $V_{Г}$, $\text{м}^3/\text{ч}$	Температура, °С			Давление в испарителе P_0 , МПа
			Водород	Азот	Метан	Аргон	Аммиак		Циркуляционного газа на входе в испаритель $t_{ЦВХ}$	Циркуляционного газа на выходе	Атмосферного воздуха $t_{вз}$	
1	316626	22,4	55,7	20,0	8,0	7,0	9,3	110	19	5	30	0,29
2	316233	24,0	56,2	19,5	7,7	6,8	9,8	112	17	3	25	0,25
3	314433	22,7	56,8	17,6	8,8	6,8	10,0	125	18	-6	10	0,24
4	308600	23,5	57,6	17,7	8,4	8,0	8,3	128	16	-8	-5	0,20
5	308600	23,5	57,6	17,7	8,4	8,0	8,3	128	16	-8	-4	0,20
6	316234	23,0	56,0	18,9	8,3	6,9	9,9	108	23	-1	20	0,25
7	306540	22,3	55,6	18,9	7,8	6,9	10,4	120	17	-6	26	0,19
8	310500	23,8	56,5	19,4	8,5	5,9	8,7	115	13	-11	10	0,16

Примечание: * в работе находилась одна абсорбционно-холодильная установка

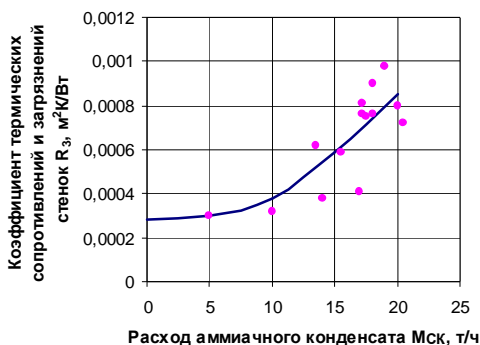


Рисунок – Зависимость коэффициента термических загрязнений и стенок от количества сконденсированного аммиака

На основании проведения корреляционного и регрессионного анализов было получено уравнение для суммарного термического сопротивления:

$$\sum R = \left(256,64 - 9,40232M_{СК} + 1,66742M_{СК}^2 \right) \cdot 10^{-6} \quad (3)$$

где: $R_T + R_3 = 256,64 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Коэффициент корреляции составил 0,72, а среднеквадратическое отклонение расчетного значения относительно экспериментального не превышает 10^{-4} ($\text{м}^2\text{К/Вт}$). Проверка на адекватность по критерию Фишера показала, что дисперсия остаточная и относительно среднего отличаются не случайно, а погрешность аппроксимации не превышает 10%. Решая совместно уравнения (1) – (3) получим следующее скорректированное уравнение Краусольда для расчета a_{BH} при конденсации аммиака в условиях повышенного содержания инертных под давлением свыше 200 атм.

$$a = \frac{A \cdot G_{TP}^{0,8} \cdot d_{BH}^{-0,2}}{1 + \left(9,40232M_{CK} + 1,66742M_{CK}^2\right) \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot G_{TP}^{0,8} \cdot d_{BH}^{-0,2}} \quad (4)$$

Идентификация испарителя с учетом уравнения (4) выполнялась в соответствии со стандартным алгоритмом. При этом погрешность расчетов по целевым показателям работы испарителя не превышает $\pm 5\%$.

Выводы. Таким образом, использование полученного уравнения, при расчете коэффициента теплопередачи, позволит избежать неточности при проектировании такого типа испарителей и обеспечит требуемую поверхность теплообмена и температуру охлаждения циркуляционного газа, а также строить математические модели для решения задач оптимального управления процессами. Полученные данные могут быть использованы в инновационных проектах по созданию энергосберегающих технологий в производстве аммиака.

Список литературы: 1. Митронов А.П., Овсиенко П.В., Топчий В.А. Перспективы эксплуатации агрегатов производства аммиака в Украине / А.П. Митронов, П.В. Овсиенко, В.А. Топчий // Хімічна промисловість України. – 2000. – № 1, с. 25 – 29. 2. Синтез аммиака [Кузнецов Л.Д., Дмитриенко Л.М., Рабина П.Д., Соколинский Ю.А.]. – М.: Химия, – 1982. – 296 с. 3. Тананайко Ю.М., Воронцов Е.Г. Методы расчета и исследования пленочных процессов. – К.: «Техніка», – 1975. – 311 с.

Поступила в редколлегию 05.03.10

С.А. ЛЕЩЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»,

О.Л. СМІРНОВА, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»

В ЦЕНТРИ УВАГИ ІГРОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ – ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА

Стаття присвячена актуальній проблемі – упровадженню прогресивної методики навчання студентів вищих навчальних закладів за технічними спеціальностями. Це сприяє активізації навчального процесу і формуванню свідомості молодими інженерами-технологами своєї майбутньої відповідальності за стан виробництва і навколишнього середовища

Статья посвящена актуальной проблеме – внедрению прогрессивной методики обучения студентов высших учебных заведений технических специальностей. Это оказывает содействие активизации учебного процесса и формированию сознания молодыми инженерами-технологами своей будущей ответственности за состояние производства и окружающей среды

The paper is devoted to an actual problem - introduction of a progressive procedure of tutoring of the students of engineering specialties in higher educational institutions. It assists activation of educational process and forming of consciousness by the young engineers-technologists of the future responsibility for a state of modern production and surrounding mediums

Вступ. При підготовці фахівців, що випускаються на кафедрі технічної електрохімії, особлива увага приділяється вирішенню проблем захисту навколишнього середовища.

Екологічні проблеми викликають пильний інтерес у світі в основному через тривале забруднення навколишнього середовища. У той же час у суспільстві поширюється розуміння того, що подальший розвиток науки, техніки і технологій для створення нових продуктів з новими якісними характеристиками часто суперечить функціонуванню природного середовища. Тому в даний час одержали розвиток природоохоронні технології в екологічно шкідливих виробництвах, у тому числі й у гальванічному виробництві.

В останні роки уклалися два основні напрямки: розвиток гальванотехніки і розробка засобів і методів очищення стічних вод, причому останній напрямок одержав свій розвиток порівняно недавно. На жаль, обидва напрямки розвиваються самостійно і найчастіше незалежно один від одного. На практиці це призвело до того, що технологи-гальваніки в силу своєї освіти і поставлених задач не мають чіткого уявлення про способи зменшення шкідливого впливу

гальванічного виробництва на навколишнє середовище. При цьому фахівці-екологи розглядають гальванічне виробництво як «чорну шухляду», вихідними параметрами якої є стічні води різноманітного складу.

На заняттях з ігрового проектування з дисципліни «Електрохімічна екологія» перед студентами **ставиться завдання:** об'єднати досягнення в областях сучасного виробництва й екологічних технологій з метою формування грамотного підходу до створення безпечного гальванічного виробництва зі замкнутим циклом використання хімікатів та інших матеріальних ресурсів.

Методика проведення ігрових занять. У 2004 р. на кафедрі технічної електрохімії розроблено вказівки до проведення ігрових практичних занять, у яких викладена нова методика оцінки ступеню екологічної небезпеки основних компонентів гальванічних ванн [1]. Екологічна небезпека гальванічного виробництва визначається головним чином шкідливим впливом стічних вод, що містять компоненти технологічних розчинів, на поверхневі водойми. Слід зазначити, що кратність перевищення максимальної концентрації компонента в технологічному розчині ($C_{o \max}$) над його гранично допустимою концентрацією (ГДК) у воді рибогосподарських водойм ($C_{o \max} / \text{ГДК}$) визначає ступінь екологічної небезпеки (ЕН) компонента розчину:

$$EN_{\text{комп}} = C_{o \max} / \text{ГДК}.$$

ЕН характеризує потенційну небезпеку компонентів технологічних розчинів. Екологічну небезпеку розчинів визначають підсумовуванням значень ступенів екологічної небезпеки кожного компонента в розчині:

$$EN_{\text{розч}} = \sum EN_{\text{комп}}.$$

Зниження негативного впливу гальванічного виробництва на навколишнє середовище досягається підвищенням ефективності очищення стічних вод, раціональним водоспоживанням і *в першу чергу* зниженням екологічної небезпеки застосовуваних розчинів. Зниження екологічної небезпеки технологічних розчинів досягається двома шляхами: або заміною токсичних компонентів на менш токсичні, або зниженням концентрації токсичних компонентів.

Приведені у вказівках довідкові матеріали дозволяють студентам проводити аналіз хімічних розчинів із метою створення оптимального (з екологічної

й технічної точки зору) технологічного процесу одержання гальванічного покриття. При розробці методичних вказівок використовувалася спеціальна література [2], а також досягнення викладачів НТУ «ХП» в галузі ігрового проектування студентів різних спеціальностей [3].

Результати гри та їх обговорення. У занятті звичайно беруть участь студенти четвертого курсу спеціальності «Технічна електрохімія». З числа учасників гри формують три групи: дві конкуруючі організації – проектно-технологічні відділи і незалежна група експертів, що оцінює запропоновані результати. За місяць до гри перед проектними відділами ставиться задача: розробити технологічний процес осадження захисного або захисно-декоративного покриття на деталі зі заданими властивостями, призначені для експлуатації у визначених викладачем кліматичних або виробничих умовах.

Основна вимога до учасників гри виглядає таким чином: проект повинен бути виконаний на високому професійному рівні й у той же час, по можливості, в найменшій мірі впливати на навколишнє середовище. При цьому моделюється реальна виробнича ситуація, яка стимулює колективну діяльність студентів для розвитку їхнього творчого потенціалу й інтелекту.



Рис 1. Викладач доц. Смірнова О.Л. формулює студентам завдання для ігрового проектування виробництва

Процес ігрового проектування складається з чотирьох етапів: підготовчого; самостійної роботи студентів; взаємного навчання; аналізу й обговорення результатів. При підготовці до заняття студенти самостійно організовують свою роботу, вибирають у трьох технічних групах керівників і заступників, що координують діяльність інших учасників. Під час захисту проектів учасники гри виявляють велику зацікавленість до поставленої задачі, творчу ініціативу, азарт, ораторське мистецтво і, звичайно, глибокі знання з дисциплін, що читаються на кафедрі: «Технічна електрохімія», «Функціональні покриття в гальванотехніці» й «Електрохімічна екологія».

На занятті студенти вчаться не тільки достойно представляти свій проект, але й об'єктивно оцінювати роботу своїх колег чи конкурентів.

Отримані результати передаються на рецензію в експертну комісію. На засіданні експертної комісії підводяться підсумки ігрового проектування і складається загальний технологічний процес одержання гальванічного покриття. Комісія заохочує учасників за виявлену ініціативу й оригінальність рішення, а також штрафує тих, хто допустив у процесі гри грубі помилки (заохочення і штрафи оцінюються балами); вносить пропозиції на заохочення кращої технічної групи.



Рис. 2. Доповідь учасників ділової гри, що представляють експертам прогресивний метод очищення стічних вод гальванічної дільниці

Спеціальна комісія, до складу якої входять викладачі кафедри технічної електрохімії: проф. Байрачний Б.І., доц. Лещенко С.А., доц. Смірнова О.Л., доц. Артеменко В.М., доц. Поспелов О.П., а також представники методичного відділу і колеги з інших кафедр НТУ «ХП», обговорюють результати роботи груп і рецензують запропоновані технологічні рішення. При виборі переможців ігрового проектування комісією враховуються наступні фактори: переконливість доповіді, оригінальність проекту і його право на впровадження в реальне гальванічне виробництво. Підводячи підсумки, комісією з числа учасників гри виділяються найбільш активні й ерудовані студенти.

У ході підготовки і проведення заняття з ігрового проектування студенти систематизують свої знання з різних дисциплін, що читаються за спеціальніс-

тю «Технічна електрохімія». Вони вчаться будувати свою професійну діяльність у сучасних умовах виробничої конкуренції і співробітництва, а головне, одержують колосальне задоволення від самої гри, в якій кожен може виявити свої навички, уміння і таланти.



Рис 3. Обговорення результатів ділової гри студентами і викладачами

Висновки:

Таким чином, ігрове проектування на кафедрі технічної електрохімії спрямовано не тільки на професійне удосконалення спеціалістів, що випускаються на її базі, а й на формування в них прогресивного погляду на сучасне промислове виробництво та виявлення гуманного відношення до оточуючого середовища: природи і суспільства. Це є неодмінним показником рівня інженера ХХІ-го віку в рамках сучасного розвитку науково-технічного прогресу.

Список літератури: 1. Методичні вказівки до практичної роботи «Ігрове проектування в електрохімічній екології» з курсу «Гідроелектрометалургія та електрохімічна екологія» для студентів спеціальності 7.091603 «Технічна електрохімія» денної та заочної форм навчання / *Смірнова О.Л.* – Х.: НТУ «ХП», – 2005. – 16с. 2. *Виноградов С.С.* Экологически безопасное гальваническое производство / *Под ред. проф. В.Н. Кудрявцева.* – М.: Производственно-издат. предприятие «Глобус», – 1998. – 302с. 3. Активизация обучению проектированию: Учебное пособие / *А.В.Горельий, А.П. Бубнов и др. / Под ред. А.В.Горелого.* – К.: УМВ ВО, – 1991. – 264с.

Надійшла до редколегії 05.03.10

С.М. БАКЛАНОВ, студент, НТУ «ХПІ»,
В.В. МАТВЄЄНКО, інженер, НТУ «ХПІ»,
В.О. ПИЛЬОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСНОЇ МІЦНОСТІ ПОРШНІВ ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛІВ

У статті пропонується один з напрямів вирішення проблеми економії ресурсів під час розробки або удосконалення двигуна, зокрема підвищення ефективності прогнозування ресурсної міцності поршнів тракторних дизелів на стадії їх проектування

В статье предлагается одно из направлений решения проблемы экономии ресурсов во время разработки или усовершенствования двигателя, в частности повышение эффективности прогнозирования ресурсной прочности поршней тракторных дизелей на стадии их проектирования

One of the directions of the decision of the problem spare resource is offered in article during development or improvements of the engine, in particular increasing to efficiency of the forecasting resource to toughness pistons tractor diesels on stage of their designing

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями та виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується дана стаття. Поршень є однією з найбільш термонавантажених деталей двигуна, тому безпосередньо питанню його ресурсної міцності в системі забезпечення надійності двигуна у цілому приділяється багато уваги.

У роботі розглянуто комплекс задач, пов'язаних з підвищенням ефективності процедур прогнозування ресурсної міцності поршнів тракторних дизелів та забезпечення ресурсу особливо термонавантажених зон поршнів при перспективних рівнях форсування двигунів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких почато рішення даної проблеми і на які спирається автор. За проведеним аналізом методик прогнозування ресурсної міцності поршнів тракторних дизелів визначено, що найбільш ефективним шляхом її оцінки є використання методики на основі рівняння Поспішила та енергетичного критерію Сосніна. Відповідно до неї величина накопичених пошкоджень залежить від сумісної дії процесів утоми та повзучості [3].

Вказана методика була допрацьована В.Т.Турчиним, В.О.Пильовим та А.П.Кузьменко і отримане наступне рівняння, що враховує передісторію навантаження поршня в усіх j перехідних процесах експлуатації двигуна [4]:

$$d_{fs} = \sum_j \sum_k \frac{1}{N_{jk}} + \frac{1}{U^*} \sum_j \sum_k \sum_i \sum_l (\sigma_i s_l t_l), \quad (1)$$

$$e_n = \sum_j \sum_k \sum_i \sum_l \sigma_i t_l, \quad (2)$$

де d_{fs} – доля пошкоджень повзучості; N_{jk} – кількість циклів до руйнування матеріалу в умовах k -го циклу складного високо- та низькочастотного навантаження деталі; U^* – критична величина питомої енергії розсіювання за умов повзучості; e_n, e_{nl} – загальна та поточна швидкість повзучості матеріалу; s_l – дійсне значення напруження в особливо термонавантаженій зоні деталі, що розглядається; t_l – поточне значення часу навантаження деталі.

Формулювання цілей статті (постанова завдання). З наведеного можна зробити висновок, що прогнозування ресурсної міцності поршня потребує застосування суттєво неекономічних моделей експлуатації. Тому метою даної роботи є мінімізація теоретичної моделі експлуатації дизеля, призначеної для прогнозування ресурсної міцності теплонапружених деталей.

Бажано отримати мінімальну кількість полігонів аналогічно до 9-режимної моделі ГСКБД (Головне спеціалізоване конструкторське бюро з двигунобудування) [2] та мати достовірність результатів відповідних 18-режимній моделі ІПМаш (Інститут проблем машинобудування НАН України) [1]. Це дозволить прискорити побудову високофорсованих дизелів без втрати точності розрахунків на початкових стадіях проектування.

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Визначним фактором, що впливає на ресурсну міцність поршня є температура в зоні кромки камери згоряння (КЗ).

Нами запропоновано поєднання окремих полігонів базової деталізованої моделі ІПМаш [1] за температурою. При цьому об'єднувалися такі полігони, різниця температур для кромки КЗ яких не перевищує 5%.

Це дозволило отримати вдвічі меншу кількість полігонів згорнутої моделі експлуатації (табл. 1). Для тракторного двигуна 4-ї категорії встановлено, що об'єднанню підлягають ті самі полігони, що й для 3-ї категорії.

Таблиця 1

Результати розрахунку температур в зоні кромки КЗ поршня та згортка моделі експлуатації тракторного двигуна 3-ї категорії

Згорнута модель			
Номер полігону i^*	Середнє навантаження на полігоні $\bar{N}_{срi}^*$	Сумарна наробка $\bar{P}_{срi}$	Середня температура на полігоні $t_{срi}$, °C
0	0	0,154	175,26
1	0,0973	0,170	184,5
2	0,2475	0,027	199,879
3	0,3452	0,138	209,1
4	0,5013	0,120	224,4
5	0,6307	0,060	237,1
6	0,7411	0,114	247,9
7	0,8680	0,036	260,308
8	0,9175	0,111	265,2
9	0,9488	0,006	269,633
10	1,045	0,033	279,207

Таким чином, отримано зменшення кількості режимів з 18 до 10. Подальший напрямок робіт пов'язано з перевіркою області адекватності запропонованих моделей.

Ефективність застосування отриманої згорнутої моделі експлуатації тракторних двигунів 3-ї та 4-ї категорій можливо побачити, якщо зробити розрахунок накопичених ушкоджень кромки камери згоряння у поршні, що є найбільш термонавантаженою його зоною.

Були проведені розрахунки для двигунів потужністю 18,5 кВт/л, 21,3 кВт/л, 25 кВт/л, 30 кВт/л за моделями ПМаш та запропонованою для двох конструкцій поршня – з галереєю для охолодження поршня та струменним масляним охолодженням.

Результати розрахунків з використанням моделі ресурсної міцності (1), (2) наведені у табл. 2.

Результати розрахунків накопичених пошкоджень кромки камери згоряння в поршні d_{fs}

Рівень форсування, кВт/л	Модель нестационарного навантаження	Категорія трактора			
		3	3 (галерея)	4	4 (галерея)
18,5	ПМаш	0,038083	0,01766	0,04707	0,0228
	запропонована модель	0,036025	0,021321	0,044627	0,02346
	відмінність, %	5,40	20,73	5,19	2,89
21,3	ПМаш	0,15474	0,0514	0,2105	0,065
	запропонована модель	0,157546	0,058453	0,216472	0,07501
	відмінність, %	1,81	13,72	2,84	15,40
25	ПМаш	1,7723	0,323	2,622	0,458
	запропонована модель	1,726749	0,379662	2,567439	0,546315
	відмінність, %	2,57	17,54	2,08	19,28
30	ПМаш	-	4,631	-	6,62
	запропонована модель	-	5,91624	-	8,90062
	відмінність, %	-	27,75	-	34,45

З табл. 2 видно, що різниця результатів двох поданих моделей складає від 2÷20% в області $d_{fs} < 1$ і до 35% при $d_{fs} > 1$. Це набагато кращий результат за той, де модель ПМаш порівнювалась з моделю ГСКБД і похибка розрахунків склала 100% [4]. При цьому економічність запропонованої моделі є близькою до економічності моделі ГСКБД.

Висновки за даним дослідженням та перспективи подальшого розвитку даного напрямку:

1. Створено економічну модель експлуатації тракторного дизеля, призначену для системи прогнозування ресурсної міцності деталей камери згоряння;
2. Встановлено, що в загальному випадку склад полігонів економічних моделей експлуатації двигунів визначається призначенням цих моделей;
3. Вираховано, що на попередніх етапах прогнозування пропонується використовувати запропоновану модель, а для уточнення розрахунків модель ПМаш.

Актуальність роботи пов'язана з вирішенням проблеми економії ресурсів під час розробки або удосконалення двигуна, зокрема підвищенню ефектив-

ності прогнозування ресурсної міцності поршнів тракторних дизелів на стадії їх проектування.

Список літератури: 1. *Ажиппо Н.А.* Прогнозирование долговечности подшипников скольжения тракторных двигателей на стадии их проектирования / *Ажиппо Н.А., Балюк Б.К.* // Двигателестроение. – 1985. – № 8. – С. 17 – 20. 2. *Коваль И.А.* Ускоренные испытания двигателей / *И.А. Коваль, И.Ю. Вахтель, А.М. Диденко* // Тракторы и сельхозмашины. – 1974. – № 12. – С. 3 – 5. 3. *Пильов В.О.* Автоматизоване проектування поршнів швидкохідних дизелів із заданим рівнем тривалої міцності: [монографія] / *Пильов В.О.* – Х.: Видавничий центр НТУ «ХПИ», 2001. – 332 с. 4. *Турчин В. Т.* Удосконалення методики визначення ресурсної міцності поршнів тракторних дизелів / *В. Т. Турчин, В. О. Пильов, А. П. Кузьменко* // Двигатели внутреннего сгорания. – 2007. – № 2. – С. 30 – 35.

Надійшла до редколегії 01.10.10

УДК 621. 315

А.Ю. ЛЮБИМОВ, магістри, НТУ «ХПИ»,
Д.А. ТУНИК, магістри, НТУ «ХПИ»,
А.А. СТЕПАНЕНКО, магістри, НТУ «ХПИ»,
А.А. ХОЛОДКОВ, магістри, НТУ «ХПИ»,
А.В. БЕСПРОЗВАННЫХ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КАБЕЛЕЙ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

У рамках ігрового проектування з курсів «Кабельні інформаційні мережі» і «Фізичні основи оптиковолоконної техніки» студентами кафедри «Електроізоляційна й кабельна техніка» розглянуті етапи розвитку інформаційних кабелів у структурованих кабельних системах (СКС). Обґрунтовано можливості застосування кабелів на основі кручених пар і оптичних волокон у локальних обчислювальних мережах при швидкості передачі інформації до 10 Гбіт/с

В рамках ігрового проектування по курсам «Кабельные информационные сети» и «Физические основы оптоволоконной техники» студентами кафедры «Электроизоляционная и кабельная техника» рассмотрены этапы развития информационных кабелей в структурированных кабельных системах. Обоснованы возможности применения кабелей на основе витых пар и оптических волокон в локальных вычислительных сетях при скорости передачи информации до 10 Гбит/с

Within the framework of game designing at rates «Cable information networks» and «Physical bases of optical fiber technics» students of faculty «Electroinsulating and cable techniques» are considered stages of development of information cables in structured cable systems (SCS). Opportunities of application of

cables are proved on the basis of twisted pairs and optical fibers in local computer networks at speed of transfer of the information up to 10 GBIT / s

Анализ последних исследований и публикаций. Темпы внедрения цифровых технологий в современную жизнь общества поражают. Так, если десять лет тому назад пользование Интернетом было новинкой, то сейчас этим никого не удивишь. Кабельная отрасль играет одну из главных ролей в быстром развитии информационных технологий (табл. 1).

Таблица 1

Обобщенные статистические данные отдельных составных частей информационной локально-вычислительной сети предприятия

Показатель	Программное обеспечение	Сетевое оборудование	Рабочие станции и серверы	Кабельная система
Продолжительность эксплуатации, лет	1,5 – 2	2,5 – 3	2 – 4	10 – 15
Объем капитальных вложений, %	54	7	34	5

При этом Украина самодостаточна в обеспечении сектора телекоммуникационных технологий информационными кабелями (заводы «Одескабель» – витые пары категории 5е, 6-й и 7-й, оптические кабели; «Южкабель» – оптические кабели). До середины 90-х годов прошлого столетия «медные» кабельные системы на основе витых пар 3-й категории работали на частотах до 20 МГц и поддерживали системы 10Base-T (сети Ethernet со скоростью передачи 10 МБит/с).

Оптические кабели только начинали использоваться в качестве магистральной подсистемы. Они соединяли между собой сетевое оборудование, находящееся в разных зданиях и корпусах. Так, в локальной вычислительной сети (ЛВС) нашего института первый 4-х волоконный оптический кабель соединил Центр информационных технологий и учебный корпус У2. Длина магистральной линии порядка 500 метров. Кабель с многомодовыми оптическими волокнами, диаметр сердцевины которых равен 62,5 мкм.

Применение оптического кабеля с такими волокнами обеспечивало на тот момент лучшие характеристики соединения (меньше вносимые потери) со средствами передачи данных по сравнению с 50-и микронными оптическими

волоконными. Сеть работала на длине волны 850 нм со светодиодом в качестве передатчика оптических импульсов [1 – 2].

В конце 90-х годов назрела необходимость в более высокой скорости передачи данных в связи с переходом от использования автономных РС (персональных компьютеров) к применению централизованных серверных решений. Пропускная способность компьютерных сетей выросла с 10 до 100 МБит/с, т.е. осуществился переход от Ethernet к Fast Ethernet. На смену витым парам 3-й категории пришли кабели категории 5 и 5е. Они обеспечивали передачу цифровых сигналов в спектре до 125 МГц на расстояние до 100 метров.

Начало нового столетия ознаменовалось дальнейшим повышением производительности сетей. Структурированные кабельные системы должны были поддерживать технологии Gigabit Ethernet, т.е. передачу информации со скоростью 1000 МБит/с. На смену витым парам категории 5е пришли кабели 6 и 7-й категорий, а оптическим кабелям с многомодовыми волокнами – кабели с одномодовыми волокнами. Такие волоконно-оптические кабели работают уже не со светоизлучающими диодами, а с полупроводниковыми лазерами на длине волны 1310 нм. В любом случае существующие структурированные кабельные сети являются гибридными: в них используются как традиционные электрические кабели на основе витых пар, так и оптические. При этом медные кабели используются в качестве горизонтальной проводки – внутренняя горизонтальная подсистема – для соединения между собой компьютеров внутри здания на этаже. Оптические – в магистральных инфраструктурах: внешняя горизонтальная подсистема – для соединения между собой зданий; внутренняя вертикальная подсистема – для соединения между собой аппаратов между этажами внутри здания.

Цель статьи – анализ возможности применения кабелей на основе витых пар и оптических кабелей в локальных вычислительных сетях при скорости передачи до 10 ГБит/с.

Изложение основного материала исследований. 1. Кабели на основе витых пар являются основой внутренней горизонтальной подсистемы СКС. Дальность передачи информации (сигналов) по ним не превышает 100 метров на рабочей частоте (рис. 1).

Расстояние, на которое передается информация, ограничивается, в первую очередь, коэффициентом затухания α . Он определяет допустимый уровень уменьшения амплитуды сигнала при его распространении по кабелю. Ко-

эффицент затухания полностью определяется конструкцией кабеля и применяемыми материалами.

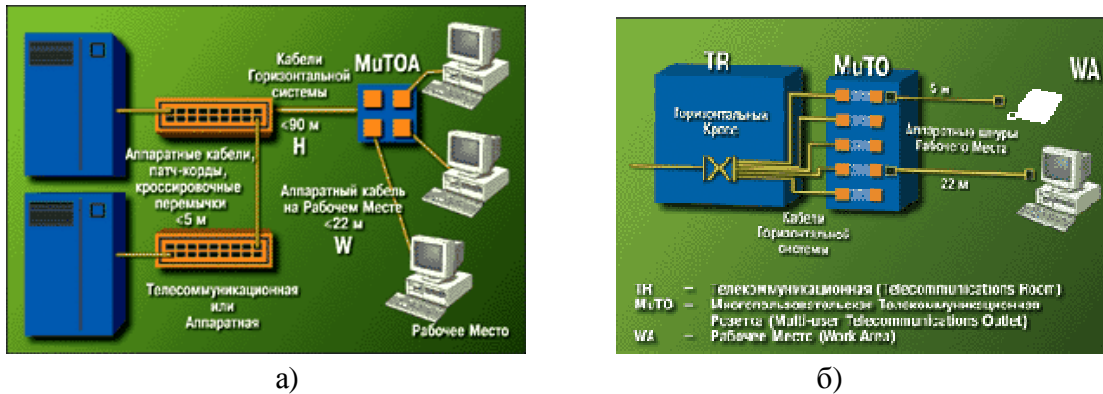


Рис. 1. Кабельная система открытого офиса: а) соотношение длин кабелей в горизонтальной кабельной системе; б) модель использования многопользовательской телекоммуникационной розетки в конфигурации открытого офиса

Так, для кабеля категории 5е (рис. 2 а, б, в), коэффициент затухания составляет не более 22 дБ/100 метров на частоте 100 МГц (рис. 2 г).

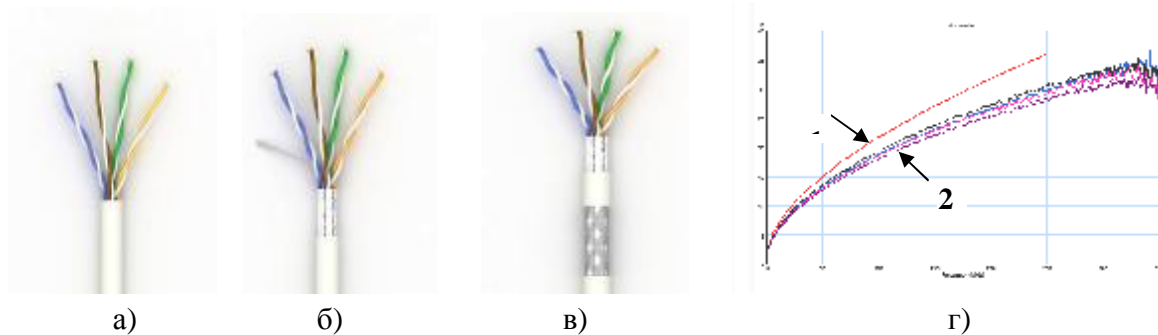


Рис. 2. Сетевые кабели категории 5е с 4-мя витыми парами (диаметр токопроводящих жил 0,511 мм – 24 AWG): а) неэкранированный кабель (UTP); б) с общим для всех 4-х пар экраном в виде фольги (FTP); в) с экраном в виде фольги и оплетки (STP); г) частотная зависимость коэффициента затухания сетевого кабеля категории 5е: 1 – нормируемое значение; 2 – измеренные значения для каждой из 4-х пар

Помимо коэффициента затухания возможность передачи цифровых сигналов определяется также качеством технологии изготовления кабеля. Это находит отражение в величине структурных возвратных потерь – SRL, взаимных влияниях в кабеле (рис. 3) [3].

Повышение скорости передачи информации в 10 раз: переход со 100 МБит/с на 1000 МБит/с приводит к увеличению полосы пропускания кабельной системы в $650 \text{ МГц} / 125 \text{ МГц} = 5,2$ раза (связано с применяемым типом кодирования сигналов в сети). В сети Fast Ethernet информация передается сигналами длительностью $8 \cdot 10^{-9} \text{ с} = 8 \text{ нс}$. В сети Gigabit Ethernet – более короткими импульсами длительностью всего 1,5 нс.

В высокоскоростных СКС (ЛВС) информация передается наносекундными импульсами. Обеспечить передачу таких коротких импульсов по горизонтальному кабелю можно только увеличением диаметра медных токопроводящих жил (ТПЖ) в $0,64/0,511 = 1,25$ раза и уменьшением диэлектрической проницаемости ϵ материала изоляции в $2/1,6 = 1,25$ раза.

Вместо сплошной полиэтиленовой изоляции в кабеле 7-й категории используется физически вспененная азотом изоляция. Для повышения помехоустойчивости при передаче более коротких по длительности сигналов помимо общего экрана для 4-х пар каждая пара кабеля 7-й категории имеет индивидуальный экран (исполнение – S/STP). Дальность передачи информации при замене кабеля с категории 5е на 7-ю остается неизменной – 100 метров.

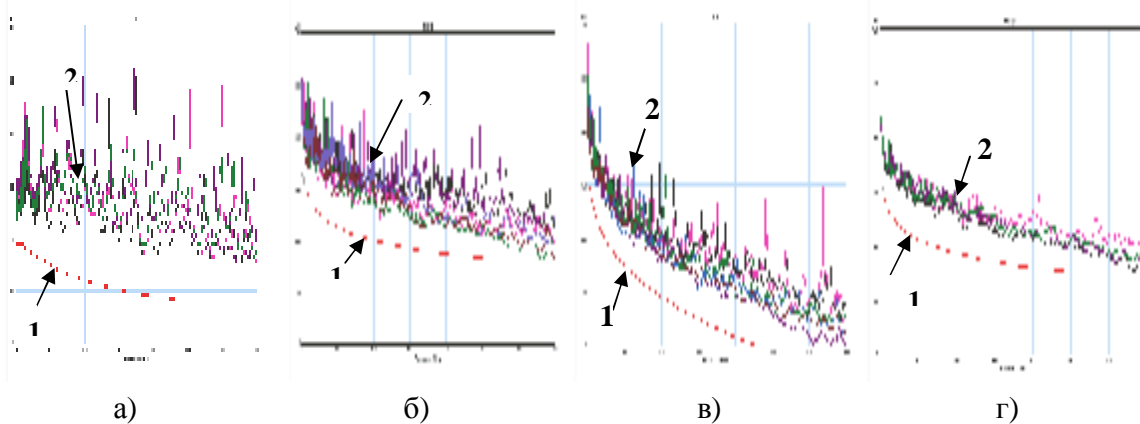


Рис. 3. Величина структурных возвратных потерь – SRL; а) дополнительные возвратные потери, обусловленные несовершенством конструкции кабеля (флуктуации диаметра токопроводящих жил, толщины изоляции, шагов скрутки пар); частотная зависимость для сетевого кабеля категории 5е: б) переходного затухания на ближнем конце сетевого кабеля; в) защищенности; г) суммарной мощности помех на ближнем конце при влиянии 3-х пар на одну в сетевом кабеле категории 5е

Переход к еще более высоким скоростям передачи информации 10 и даже 100 ГБит/с приводит, теоретически, к уменьшению длительности информационных сигналов в 10 – 100 раз по сравнению с сетями Gigabit Ethernet.

Длительность сигналов составляет $0,15 - 0,015$ нс = $150 - 15$ пс, т.е. информация передается уже пикосекундными импульсами (1 нс = 1000 пс). Для этого необходимо увеличить полосу пропускания сетевого кабеля в $10 - 100$ раз, что равносильно увеличению диаметра ТПЖ. Однако увеличение диаметра ТПЖ нецелесообразно, т.к. одно из главных достоинств витых пар – гибкость и удобство при монтаже – теряется.

Основное внимание производители кабельной продукции уделяют совершенствованию технологии производства кабелей (процессам волочения ТПЖ, экструдирования изоляции, скрутки проводников в пары). При этом процент вспенивания изоляции увеличивается, т.е. доля газообразной фазы в изоляции возрастает, диэлектрическая проницаемость уменьшается. В результате уменьшаются емкость пары C , тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$, коэффициент затухания изоляции α_d и кабеля α в целом:

$$\alpha = \alpha_m + \alpha_d = 8,69 \left(\frac{R}{2} \sqrt{C/L} + \frac{wC \operatorname{tg} d}{2} \sqrt{L/C} \right).$$

Кабели с улучшенной изоляцией 7+ и 8-й категорий обеспечивают передачу информационных сигналов в спектре частот 900 и 1200 МГц соответственно.

Реально полоса пропускания кабельной системы при переходе со скорости 1 Гбит/с к 10 Гбит/с возрастает не в 10 раз, а всего лишь в $1200/650 = 1,85$ раза, т.е. на 85 %. При этом информация передается импульсами длительностью $1/1200$ МГц = $0,8$ нс = 800 пс. В любом случае проблема передачи коротких сигналов пикосекундной длительности по медным витым парам остается актуальной.

2. Применение волоконно-оптических кабелей во внешней горизонтальной подсистеме (соединение между собой зданий) в СКС одновременно решает две задачи: увеличение дальности передачи сигналов и повышение их скорости.

Коэффициент затухания сетевого кабеля категории 5е в $(220$ дБ/ км) / $(3$ дБ/ км) = 73 раза больше затухания оптического кабеля с многомодовым волокном, работающем на длине волны 850 нм (см. табл. 2).

Таблица 2

Оптические характеристики многомодовых оптических волокон с градиентным профилем показателя преломления

Тип волокна: диаметр сердцевины, мкм/ диаметр светотражающей оболочки, мкм	50 / 125	62,5 / 125
Характеристики в соответствии с международными стандартами	ITU – T – G 651	IEC 60793 – 2
Затухание, не более дБ/км на длине волны: 850 нм 1300 нм	3,0 1,0	3,0 1,0
Произведение полосы пропускания на расстояние, МГц·км на длине волны: 850 нм 1300 нм	≥250 ≥500	≥200 ≥400
Числовая апертура, NA	0,21± 0,02	0,275± 0,015

Т.к. расстояние между зданиями в СКС не превышает 3 км, то выбор волокна оптического кабеля (рис. 4) осуществляется не по коэффициенту затухания, а по произведению скорости передачи на расстояние (по широкополосности) для многомодовых волокон или по хроматической дисперсии для одномодовых волокон (табл. 3).

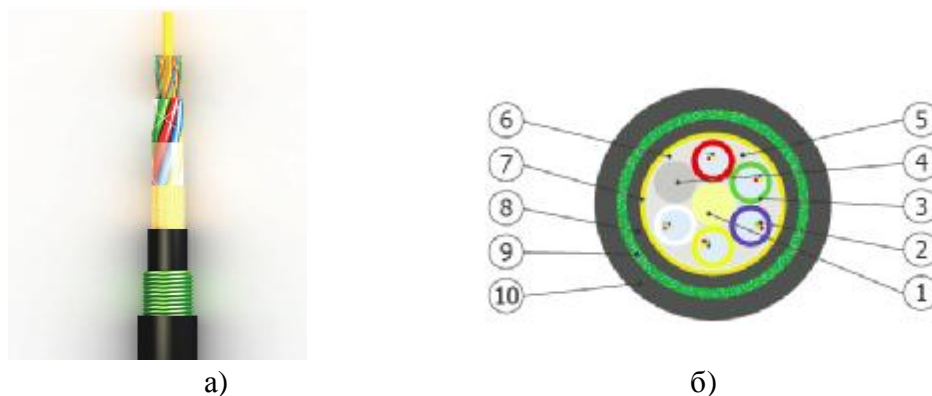


Рис. 4. Оптический кабель модульной конструкции для прокладки в кабельной канализации: а) внешний вид; б) конструкция кабеля: 1 – центральный силовой элемент на основе стеклопластика; 2 – оптические волокна в первичном защитном покрытии; 3 – оптический модуль с тиксотропным гидрофобным заполнением; 4 – элемент заполнения; 5 – гидрофобное заполнение сердечника кабеля; 6 – скрепляющая сердечник кабеля лента; 7 – упрочняющий слой кевларовых (твароновых) нитей; 8 – промежуточная полимерная оболочка; 9 – ламинированная стальная оболочка; 10 – внешняя защитная оболочка на основе светостабилизированного полиэтилена

Так, в сети Fast Ethernet, дальность передачи сигналов составляет $200/125 = 1,6$ км и $250/125 = 2$ км для многомодовых волокон с диаметрами сердцевины 62,5 мкм и 50 мкм соответственно на длине волны 850 нм (табл. 2).

Повышение скорости передачи информации приводит к уменьшению дальности ее передачи. Замена светодиода на полупроводниковый лазер на длине волны 850 нм не приводит к существенному повышению скорости передачи по волокну. Это связано с присутствием в волокне хроматической (материальной) дисперсии. Она связана с некогерентностью источника оптического излучения, в том числе и лазера.

Повышение скорости передачи по волокну возможно только переходом на рабочую длину волны, равную 1300 нм. На этой длине волны материальная дисперсия волокна бесконечно мала. Определяющей является многомодовая дисперсия, которая и ограничивает скорость передачи сигналов. Дальность передачи в сети Gigabit Ethernet на $\lambda = 1300$ нм составляет $400/650 = 0,615$ км \approx 600 метров и $500/650 = 0,790$ км = 790 метров для 62,5 и 50 мкм волокон соответственно. Переход с длины волны 850 нм на длину 1300 нм влечет за собой замену светоизлучающих диодов и фотоприемников сети.

Следует также учитывать, что на сегодняшний день стоимость многомодовых оптических волокон с градиентным профилем показателя преломления оказывается выше стоимости стандартных одномодовых волокон (SMF). Причина – сложность технологии легирования – получения неоднородной сердцевины волокна. Диаметр осаждаемых частиц в процессе производства заготовки равен $1000 - 100 \text{ \AA}$. Толщина осаждаемого слоя не превышает $50 \text{ мкм} / 200 \text{ слоев} = 0,250 \text{ мкм} = 250 \text{ нм}$.

Производство высокопрозрачных оптических заготовок относится к ряду высоких технологий, к нанотехнологиям. В высокоскоростных сетях необходимо применять оптические кабели с одномодовыми оптическими волокнами, как для внешней горизонтальной подсистемы, так и внутренней вертикальной.

Различие многомодовых и одномодовых волокон состоит только в диаметре сердцевины волокна. В одномодовом волокне он, практически, на порядок меньше, чем у многомодового. В зависимости от рабочей длины волны диаметр сердцевины одномодовых волокон равен $5 - 10 \text{ мкм}$. Так как в таких волокнах распространяется только один луч (одна мода), то в них отсутствует межмодовая временная дисперсия. Основным источником увеличения длительности проходящих по волокну сигналов – хроматическая дисперсия.

Таблица 3

Оптические характеристики одномодовых оптических волокон

Тип волокна:	Стандартное	Волокно со сме-	Волокно с ненуле-
--------------	-------------	-----------------	-------------------

	одномодовое (SMF)	щепной дисперсией (DSF)	вой смещенной дисперсией (NZDSF)
Характеристики в соответствии с:	ITU – T – G 652	ITU – T – G653	ITU – T – G 655
Затухание, не более дБ/км на длине волны (дв): 1310 нм 1550 нм	0,36 0,22	– 0,35	– 0,35
Хроматическая дисперсия на дв, не более пс/(нм·км): 1285 – 1330 нм 1550 нм 1530 – 1565 нм 1525 – 1570 нм	3,5 18 – –	– – – 3,5	– – 1 – 6 –
Диаметр поля моды	9,3± 0,5 мкм (λ = 1310 нм)	7,8± 0,8 мкм (λ = 1550 нм)	9,5 ± 0,5 мкм (λ = 1550 нм)

Так, для стандартного оптического волокна SMF хроматическая дисперсия составляет не более 3 пс/(нм·км) на длине волны 1310 нм. Это означает, что при использовании в качестве источника оптического излучения полупроводникового лазера с шириной спектральной линии (немонохроматичностью) в $\Delta \lambda = 1$ нм длительность импульса возрастет на 3 пс при передаче оптического сигнала на расстояние 1 км. Скорость передачи цифровых сигналов в соответствии с теоремой Шеннона составит $1/3 \text{ пс} = 0,3 \cdot 10^{12} \text{ Бит/с} = 300 \text{ ГБит/с}$ при дальности передачи 1 км.

Применение лазера с шириной спектральной линии $\Delta \lambda = 0,1$ нм позволяет увеличить скорость передачи сигналов (информации) на порядок. Она равна 3000 ГБит/с.

Магистральные волоконно-оптические кабели с одномодовыми оптическими волокнами обеспечивают избыточность сети и возможность повышения скорости передачи информации (сигналов) в ней. Внедрение волоконно-оптических кабелей в горизонтальную подсистему СКС (рис. 1) сдерживается

стоимостью приемно-передающих устройств, которые необходимы на каждом рабочем месте.

Цена одного комплекта составляет, в среднем, около 100–250 \$. При числе РС в сети, равном 100 и 1000, стоимость приемо-передающих устройств составит $(100–250) \times 100 = 10\,000 – 25\,000$ \$ соответственно. Реализация СКС с доводом волокна до рабочего места «Fiber To The Desk» под силу только крупным банкам и промышленным предприятиям.

Выводы:

1. Появление новых высокоскоростных технологий не исключает использование в горизонтальной подсистеме медных витых пар.

2. Переход со скорости передачи 1 Gigabit Ethernet на 10 – 100 Гбит/с приводит к замене горизонтального кабеля 7-й категории на 7+ и 8-ю категории.

3. Короткие отрезки медных кабелей на основе витых пар достаточно долго еще будут применяться в СКС на участке многопользовательская телекоммуникационная розетка – рабочее место (рис.1).

4. Внешняя горизонтальная и внутренняя вертикальная подсистемы (магистральные участки) современных структурированных кабельных систем должны выполняться на оптических кабелях с одномодовыми оптическими волокнами. Переход на более высокие скорости передачи не повлечет за собой замену такого кабеля.

5. Внедрение оптических кабелей в горизонтальную подсистему СКС сдерживается стоимостью приемо-передающих устройств.

Список литературы: 1. *Беспрозванных А.В.* Диагностика кабелей локальной вычислительной сети ХГПУ / *А.В.Беспрозванных, Б.Г.Набока* // Вестник ХГПУ. – 1999 – Вып. 64. – С.50 – 61. 2. *Беспрозванных А.В.* Широкополосные межстанционные оптические кабели связи ГТС / *А.В.Беспрозванных* // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье: Сб. науч. трудов ХГПУ. – 1998 – Вып. 6, ч. 3. – С.226 – 230. 3. *Беспрозванных А.В.* Новые электроизоляционные материалы телекоммуникационных кабелей / *А.В.Беспрозванных* // Вестник НТУ «ХПИ». – Вып. 5. – 2001. – С.9 – 15.

Поступила в редколлегию 05.03.10

С.И. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»,
Д.В. КУКЛЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
О.Н. ГРИБЕНЮК, В.С. МАРЧЕНКО, А.С. РОМАНЦОВ,
Д.А. ТРЕТЬЯКОВ, О.И. ГРЕЧИХИНА, А.А. БОРХОВИЧ,
О.С. ХИЖНЯК, Ю.Ю. БЕЛАЛЫ, М.П. КРУПКА, студенты НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ДЛЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ОТХОДОВ

В статті пропонуються методи математичного моделювання обробки даних, здобутих у результаті проведення експерименту з утилізації полімерної тари та пакування процесу модифікації виробів з вторинного поліетилену

В статье предлагаются методы математического моделирования обработки данных, полученных в результате проведения эксперимента по утилизации полимерной тары и упаковки в процессе модификации изделий из вторичного полиэтилена

The method of data treatment mathematical modeling are proposed in scope of experimental results of polymer-made vessels utilization of polymer packing into secondary polyethylene

Постановка проблемы. Для решения задания по игровому курсовому проектированию учитывалось то, что по данным оценки образования и использования полиэтиленовых отходов многими зарубежными и украинскими производителями ежегодный прирост производства полимерных материалов, составляет 5 %, что по прогнозам сохранится до 2015 года [1, 2]. С точки зрения энерго- и ресурсосбережения необходимо рассматривать полимерные материалы как сырье для многократной переработки. Это связано с тем, что, например, в производстве крупнотоннажных полиолефинов – полиэтилена и полипропилена, в частности полиэтиленовой пленки, затраты на сырье составляют более 80 % от общего объема производственных затрат, то есть они оказывают особенно важное влияние на себестоимость получаемого материала.

Анализ последних исследований и публикаций разрабатываемых задачах показывает, что в настоящее время отсутствуют методы контроля изменения свойств в процессе эксплуатации различных видов полимерной упаковки, которые необходимо разрабатывать. Только комбинация нескольких взаимосвязанных мероприятий по разработке методов сбора различных видов поли-

мерных отходов и выбору научно-обоснованных методов их использования, а, следовательно, выбора метода переработки или утилизации может способствовать эффективному решению проблемы отходов [2, 3].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья. Уровень использования отходов на постсоветском пространстве уже длительное время остается в среднем не выше одной трети, а уровень повторной переработки полимерных материалов составляет не более 6 – 8 %.

Формулировка целей статьи. Проведенные нами исследования качественного и количественного состава кислородсодержащих и ненасыщенных групп, а также молекулярной подвижности вторичного полиэтилена, полученного из пленки различной продолжительности эксплуатации [2], показывают, что основными направлениями модификации в целях повышения технологических и прочностных свойств этого материала должны быть методы, учитывающие степень его окисления. Для более быстрого решения поставленных задач используют методы математического моделирования.

Изложение основного материала исследований. Структуру образования вторичного сырья в различных странах в обобщенном виде можно представить краткой упрощенной схемой (рис. 1).



Рис. 1. Функциональная схема образования вторичного сырья

Следует отметить, что видовая структура потребления полиэтилена низкой плотности мало изменяется для развитых стран мира в последние годы, а

полиолефины с точки зрения потребления были и остаются полимерными материалами номер один.

Работа была направлена на определение оптимальных концентраций добавок для получения вторичного полиэтилена с улучшенными технологическими и физико-механическими показателями. Были проведены исследования по модификации вторичного полиэтилена перекисью дикумила в процессе литья под давлением (две подгруппы студентов) с целью выбора оптимальных параметров переработки для улучшения эксплуатационных характеристик получаемого материала и изделий.



Для выявления изменений в процессе эксплуатации и критериев качества модифицированного вторичного полиэтилена наряду с изменением химической структуры и других свойств материала изучались прочностные свойства плёнки по методикам соответствующих стандартов.

Объект химической технологии – технологическая схема утилизации полиэтиленовой тары и упаковки (рис. 2), согласно которой будет осуществляться планируемый эксперимент, характеризуется обязательным условием – все входные переменные должны быть управляемыми.

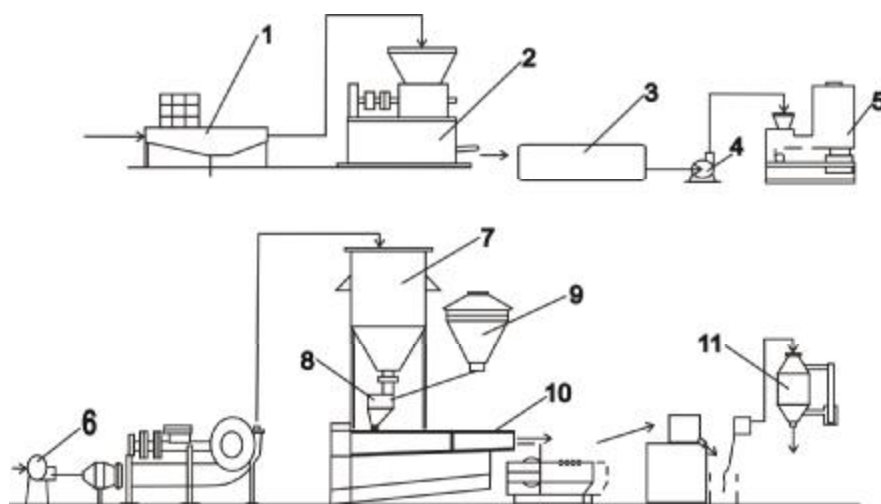


Рис. 2. Технологическая схема: 1 – стол разборки сырья; 2 – установка для предварительного измельчения пленки; 3 – ванна; 4 – пневмотранспорт; 5 – установка для непрерывной отмывки; 6 – вихревая сушилка; 7, 9 – бункер; 8 – питатель дозатор; 10 – линия гранулирования вторичных термопластов; 11 – сушилка гранулята

Для решения полученного задания нами выбран метод полного факторного эксперимента первого порядка [3]. Это связано с тем, что этот метод позволяет варьировать значения всех факторов одновременно. При разработке процесса модификации свойств вторичного полиэтилена перекисью дикумила методом литья под давлением исследуется прочность при разрыве образцов, принятая в качестве выходного параметра Y (e_p , %). Факторами выбраны следующие показатели: X_1 – температура литья под давлением в последней зоне, °С; X_2 – длительность цикла литья, с; X_3 – количество перекиси дикумила, %. Для реализации опытов по избранному плану было проведено определение интервалов варьирования и кодирование (табл.).

Таблица

Результаты варьирования переменных

Влияющий фактор	Условное обозначение	Диапазон изменения	Нулевой уровень	Интервал варьирования
T °С	X1	170 – 210	$X_{10} = \frac{170+210}{2} = 190$	$\Delta X_1 = \frac{210-170}{2} = 20$
τ (с)	X2	65 – 85	$X_{20} = \frac{65+85}{2} = 75$	$\Delta X_2 = \frac{85-65}{2} = 10$
C (%)	X3	0,1 – 1,4	$X_{30} = \frac{0,1+0,4}{2} = 0,25$	$\Delta X_3 = \frac{0,4-0,1}{2} = 0,15$

Исходные данные для проводимого эксперимента выбраны следующие: $X_{10}=190$; $X_{20}=75$; $X_{30}=0,25$; $\Delta X_1=20$; $\Delta X_2=10$; $\Delta X_3=0,15$ и составлена матрица планирования эксперимента.

В результате обработки опытных данных [4] получено уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс модификации:

$$Y = -15,21 - 0,23T - 0,58\tau - 173,85 C + 0,003T \cdot \tau + 0,91 T \cdot C + 2,32 \tau \cdot C - 0,012 T \cdot \tau \cdot C$$

Полученные данные обрабатываем на ЭВМ в среде статистического пакета STATISTICA 6.0 и EXCEL для их графического анализа (рис. 2).

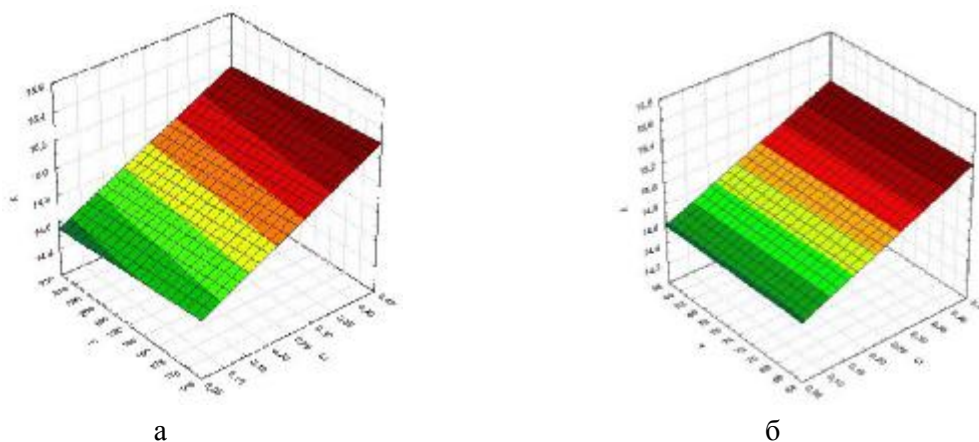


Рис. 2. Зависимость прочности при разрыве (Y , МПа) ВПЭ от а) температуры литья ($^{\circ}\text{C}$) и концентрации перекиси дикумила (%); б) времени литья изделия (τ) и концентрации перекиси дикумила (%)

Проведенные эксперименты и выведенное уравнение регрессии для процесса модификации вторичного полиэтилена перекисью дикумила при литье под давлением указывает на его большую чувствительность для данных концентраций перекиси, к количеству перекиси, и в меньшей степени к длительности цикла литья и температуре.

Выводы и перспективы дальнейшего развития.

Проведенные исследования с применением математического моделирования процессов ресурсо- и энергосбережения полиэтиленовых отходов позволяют разработать технологические регламенты для многократного использования полимеров, так как сейчас самое популярное решение для утилизации полимерных отходов – на свалку, количество которых вокруг украинских городов неуклонно растет.

Только комбинация нескольких взаимосвязанных мероприятий по разработке методов сбора различных видов полимерных отходов и выбору научно-обоснованных методов их использования, а, следовательно, выбора метода переработки или утилизации может способствовать эффективному решению проблемы.

Список литературы: 1. Мировой рынок полиолефинов в цифрах // Полимерные материалы. – 2008. – № 5. – С. 18 – 20. 2. Бухкало С.И., Ольховская О.И., Борхович А.А. Оценка качества вторичных полимеров с помощью математической модели // Интегровані технології та енергозбереження. – 2008. – № 2. – С. 51 – 55. 3. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс / Л. Штарке. – Л.: Химия. – 1987. – С.176. 4. Бухкало С.И. Конспект лекций по курсу «Математичне моделювання та застосування ЕОМ у біотехнології» / С.И. Бухкало. – Х.: НТУ «ХПИ». – 2007. – 97 с.

Поступила в редколлегию 05.09.09

УДК 65.011.7(477)

С.Е. КУЧИНА, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПИ»

Т.Є. БАМБІЗОВА, магістр, НТУ «ХПИ»

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ БАНКРУТСТВА ТА ФІНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті розглянута проблема банкрутства українських підприємств, освітлені основні фактори, які сприяють збільшенню фінансово неспроможних підприємств, наведені шляхи їхнього фінансового оздоровлення

В статье рассмотрена проблема банкротства украинских предприятий, освещены основные факторы, которые способствуют увеличению финансово несостоятельных предприятий, приведены пути их финансового оздоровления

In the article the problem of bankruptcy of the Ukrainian enterprises considered; the major factors that lead to financially insolvent companies highlight; the ways of their financial recovery are outlined

Вступ. В умовах фінансової й політичної нестабільності діяльність підприємств нерідко супроводжується різними кризовими ситуаціями, результатом яких може стати фінансова неспроможність або банкрутство, і як наслідок втрата робочих місць і збільшення соціальної напруженості в суспільстві.

На сьогодні однією з найактуальніших в українській економіці є проблема банкрутства вітчизняних підприємств. Адже банкрутство окремого суб'єкта господарювання має суттєві негативні наслідки як для самого підприємства, так і для відповідної галузі й економіки країни в цілому.

Нині банкрутство підприємств в Україні сприймається в суспільстві неоднозначно, адже, з одного боку, банкрутство важливе як засіб усунення з ринку неплатоспроможних підприємств, а з іншого – запровадження широкої системи банкрутства, враховуючи низький технічний рівень і значну кількість неплатоспроможних підприємств, може призвести до дезорганізації всієї системи народного господарства України [1].

Вихід України з тривалої економічної кризи безпосередньо пов'язаний з поліпшенням фінансового стану суб'єктів господарювання всіх форм власності в усіх сферах діяльності. За цих умов необхідна сучасна, адекватна ринковій економіці, організація фінансової діяльності кожного підприємства.

Дослідженням з питань фінансового стану підприємств та банкрутства в Україні займалися багато відомих вчених, серед яких: Шеремет О. О., Рибалка О., Талан Л., Шапурова О. О., Філімоненков О.С. Також дослідження у галузі антикризового управління при загрозі банкрутства відображені у працях вітчизняних і зарубіжних учених: Є. Ф. Брігхема, О. М. Бондар, Л. О. Лігоненко, О. В. Раєвської, Л. С. Ситник, О. О. Терещенка та ін..

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження основних аспектів банкрутства в Україні, а також визначення основних шляхів фінансового оздоровлення суб'єктів господарювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Термін «банкрутство» походить від латинського слова *bancarotta* – зламаний ослін або *banca rotta* – розбитий банк. Під ним розуміють неспроможність юридичної особи (суб'єкта підприємницької діяльності) задовольнити у встановлений для цього термін пред'явлені йому кредиторами вимоги й виконати зобов'язання перед бюджетом. Основною ознакою банкрутства є нездатність підприємства забезпечити вимоги кредиторів протягом зазначеного часу з дня настання строків платежів. По закінченню цього строку кредитори отримують право звернення до арбітражного суду про визнання підприємства-боржника банкрутом [2].

Передумови банкрутства – це взаємодія цілої низки факторів. Одні з них є зовнішніми щодо підприємства (економічні, політичні, демографічні, посилення міжнародної конкуренції, НТП, банкрутство боржників) і у нього практично немає можливості впливати на них або цей вплив дуже слабкий. Інші

фактори мають внутрішній характер (зростання дебіторської заборгованості, дефіцит власних оборотних коштів, неефективність фінансових вкладень, відсутність договірної дисципліни тощо) і, як правило, безпосередньо залежать від організації роботи на самому підприємстві.

Банкрутство підприємства є наслідком одночасного впливу на нього усіх цих факторів. Втім у розвинутих країнах з ринковою економікою, з стійкими політичною та економічною системами, банкрутства звичайно на 1/3 зумовлені зовнішніми факторами і на 2/3 – внутрішніми.

Банкрутство підприємств увійшло до нашого життя з моменту розпаду Радянського Союзу та реформування української економіки на ринкових засадах. Становлення ринкових відносин в Україні стало тим каталізатором, що прискорив виникнення кризового стану більшості вітчизняних підприємств і зумовив їх банкрутство. Так, в Україні в 1996 р. було порушено 6 552 справи про банкрутство, у 1997 р. – 9 645, в 1998 р. – 1 2281, в 1999 р. – 1 2618, в 2000 р. – 5 201, в 2001 р. – 4 727, а в 2002 р. – 7 424. За даними Державного департаменту з питань банкрутства станом на 01.02.2010 загальна кількість підприємств, які перебувають в процедурах банкрутства – 14 642 [3]. Неплатоспроможними стають як малі, так і великі підприємства. Аналіз чинників, що сприяють збільшенню кількості банкрутств суб'єктів господарювання, свідчить, що до головних причин, які призвели до збільшення в Україні кількості фінансово-неспроможних підприємств, можна віднести такі:

- кризові явища в економіці країни, інфляцію, та зростання масштабів «тіньової» економіки;
- загальне падіння обсягів виробництва, кризи неплатежів і, як наслідок, існування значної взаємозаборгованості;
- недосконалість законодавства у галузі господарського права і податкової політики та неефективний фінансовий менеджмент;
- затримку в здійсненні реальних економічних реформ;
- прагнення кримінальних елементів використовувати цей інститут для прикриття кримінально караних вчинків, коли факт заподіяння матеріальної шкоди в результаті господарських операцій заперечувати неможливо та ін.

Процедура банкрутства часто використовується як один із законних способів мінімізувати свої втрати. При цьому керівники компаній не завжди до кінця розуміють необхідні вимоги для проведення процедури банкрутства й взагалі її складність.

Деякі ж підприємства процедуру банкрутства розглядають не як засіб боротьби з кризою, а під завісою кризи використовують банкрутство як спосіб позбутися кредиторської заборгованості.

До речі, одним із найголовніших факторів привабливості процедури банкрутства є введення одночасно із порушенням провадження у справі про банкрутство мораторію на задоволення вимог кредиторів.

Протягом дії мораторію на задоволення вимог кредиторів, по-перше, забороняється стягнення на підставі виконавчих документів та інших документів, за якими здійснюється стягнення відповідно до законодавства; по-друге, не нараховуються штраф чи пеня, не застосовуються інші санкції.

Звісно, при великій заборгованості нарахування штрафних санкцій є доволі великими втратами для підприємства. А процедура банкрутства дозволяє цілком законно уникати цих боргових зобов'язань протягом тривалого часу. Зверну увагу, що мінімальні строки проведення загальної процедури банкрутства (без санації) – дев'ятнадцять місяців 15 днів плюс (якщо господарським судом буде прийнято рішення про подовження будь-яких строків) додатково до дванадцяти місяців [4].

Останнім часом в Україні зростає кількість фіктивних банкрутств, практика застосування яких уже певний час використовується в Росії, і які на сьогодні набувають все більшого розповсюдження в Україні.

Фіктивне банкрутство здійснюється шляхом прямого обману та введення в оману кредиторів з метою доведення до банкрутства платоспроможного підприємства. Однією з цілей таких дій є перерозподіл прав власності шляхом приховування або передачі майна боржника підконтрольним чи спорідненим особам.

На практиці це відбувається так: якщо у великого підприємства, яке, як правило, має в своїй структурі відокремлені підрозділи, виникають фінансові труднощі, то більшість боргів списується на одному з таких підприємств, яке буде визнано банкрутом і ліквідовано. А головне підприємство, звільнене від тягаря боргів, продовжуватиме ефективно працювати на ринку. Тому, якщо вважати, що фіктивне банкрутство – це свідомо неправдиве оголошення про неплатоспроможність підприємства, необхідно для перевірки цих підприємств застосувати ретельний фінансовий аналіз.

Згідно з аналізом літературних джерел [1,2,4,5], я вважаю, що для оцінки платоспроможності підприємства одним з авторитетних підходів є розрахунок індексу Альтмана, побудований на основі багатфакторного рівняння:

$$Z = 1,2 \cdot K_1 + 1,4 \cdot K_2 + 3,3 \cdot K_3 + 0,6 \cdot K_4 + 0,99 \cdot K_5,$$

де K_1 – відношення оборотного капіталу до загальної вартості активів підприємства; K_2 – відношення балансового прибутку до загальної вартості активів підприємства; K_3 – відношення доходу від основної діяльності до загальної вартості активів підприємства; K_4 – обчислюється як відношення ринкової вартості акцій до вартості заборгованості суб'єкта господарювання; K_5 – відношення виручки від реалізації до сукупних активів.

Якщо отриманий результат за даними розрахунками менше ніж 1,8, то вірогідність банкрутства є дуже великою.

Для оцінки кредитоспроможності доцільним буде використання методу «6С кредиту», тобто оцінка наступних шести елементів: репутація, можливість, капітал, забезпечення, умови, контроль.

Таким чином, на сьогодні все більш поширеною є практика банкрутств на замовлення та фіктивних банкрутств, головною метою яких є не отримання боргів, а зміна власника підприємства. Дуже важко відстежити та довести факт доведення до банкрутства та фіктивності банкрутства, оскільки навіть поглиблена експертиза діяльності підприємства не дозволяє встановити, що стало причиною банкрутства: некомпетентність керівництва чи умисні, протиправні дії окремих осіб з метою отримання матеріальної вигоди або задоволення інших своїх потреб.

Висновки з даного дослідження і рекомендації щодо фінансового оздоровлення підприємств.

Отже, подолання проблеми банкрутства залежить від своєчасного виявлення загрози банкрутства на підприємстві та розробки і впровадження відповідних антикризових заходів, які дозволять подолати кризу, відновити ліквідність та платоспроможність та запобігти процедурі банкрутства і ліквідації підприємства.

Щоб процеси банкрутства господарюючих суб'єктів завдавали найменшої шкоди економіці, держава повинна активно виконувати свою регулюючу роль у формуванні відносин власності. Крім того, пріоритетним буде застосування для оцінки фінансового стану підприємства розрахунку показників платоспроможності та кредитоспроможності. Одним з підходів до цієї оцінки можна вважати розрахунок індексу Альтмана та метод «6С кредиту».

Необхідно звернути увагу й на особливості управління підприємством в умовах сьогодення: висока змінність внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства; підвищена загроза саморуйнування внаслідок некоректних управлінських рішень; вкрай обмежений фінансовий і часовий ресурс на запобігання кризи. Така ситуація потребує досить зважених форм моніторингу і аналізу процесів, технології розробки й прийняття управлінських рішень, які базуються на методології системного аналізу.

Список літератури: 1. *Терещенко О. О.* Фінансова санація та банкрутство підприємств: навч. посібник / *О.О. Терещенко*. – К.: КНЕУ, – 2000. – 412 с. 2. *Грамотенко Т. А.* Банкрутство підприємств: економіческие аспекты / *Т. А. Грамотенко*. – М.: ПРИОР, – 1998. – 176 с. 3. Державний департамент 3 питань банкрутства (<http://www.sdb.gov.ua/control/?jsessionid=5E249753D3CF3E8C07FC62B094A7E5E1>) 4. *Бурлуцкий С.В.* Моделирование и оценка эффективности экономических процессов: учебное пособие / *С.В. Бурлуцкий*. – Краматорск: ДГМА, – 2006. – 132 с. 5. *Рибалка О.* Формування системи показників фінансового стану підприємства для оцінки ймовірності банкрутства / *Економіст: Літопис подій, особистості, ідеї, аналітика й дослідження*. – 2005. – № 9, вересень. – 75 с.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК 338.5

А.С. ГОРОБЕЦЬ, магістрант, НТУ «ХП»

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЦІНОУТВОРЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

У статті розкрито поняття ціни й розглянуті сучасні проблеми ціноутворення. Наведено етапи формування ціни й обґрунтовані оптимальні фактори ціноутворення в умовах ринкової нестабільності

В статье раскрыты понятие цены и рассмотрены современные проблемы ценообразования. Приведены этапы формирования цены и обоснованы оптимальные факторы ценообразования в условиях рыночной нестабильности

In article the concept of the price is opened and modern problems of pricing are considered. The resulted stages of formation of the price also are proved optimum factors of pricing in the conditions of market instability

Вступ. Ціна являє собою економічну категорію, що означає суму грошей, за яку продавець хоче продати, а покупець готовий купити товар. Ціна певної

кількості товару складає його вартість, тобто ціна – грошова вартість товару [1].

Фінансова криза в Україні має багато негативних проявів, серед яких можна назвати зростання цін та інфляцію, що зумовлені не лише внутрішніми а і зовнішніми чинниками, в першу чергу – імпортом загальносвітової інфляції, темпи якої прискорилися з моменту початку світової фінансової кризи.

На сьогодні розвиток інфляції посилюється через різке коливання валютних курсів та підвищення вартості енергоносіїв і продуктів харчування. Фактор конвергенції, на формування якого впливає відкритість економіки України, в умовах, коли в більшості країн світу у 2008 р. зростали і споживчі ціни, також вплинув на прискорення інфляційних процесів на вітчизняному ринку [3].

Проблеми ціноутворення в ринкових умовах розглядаються на теоретичному і методологічному розрізі в наукових працях таких відомих вітчизняних і закордонних учених, як Башкірова І.Н., Відяпін В.И., Гелюта І.Ф., Герасименко В.В., Голиков Е.А., Горфинкель В.Я., Журавльова Г.П., Каламбет А.П., Котлер Ф., Менкью Н.Г., Салімжанов І. К., Тарасович В.М., Цацулін А.Н., Швандар В.А. У роботах цих авторів аналізуються загальні принципи, методи і прийоми ціноутворення, що використовуються в ринкових умовах господарювання, принципи узгодження ціноутворення з іншими елементами маркетингу.

Постановка завдання. Ціна є одним з елементів керування ринковим механізмом господарювання й відбиває закономірності розвитку економіки й кон'юнктуру товарного ринку. Одночасно ціна – найважливіший показник для кожного конкретного підприємства, тому що визначає розмір його доходів і прибутку, тобто фінансове благополуччя. Тому фахівці вищої кваліфікації (економісти, комерсанти, маркетингологи, бухгалтери, банкіри й ін.) повинні володіти інформацією відносно цін і ціноутворення й приймати економічно обґрунтовані цінові рішення [2].

Будуючи систему ціноутворення на підприємстві, необхідно звернути увагу на такі категорії, як попит, пропозиція, витрати, і розуміти вплив інших макрочинників та їх співвідношення між собою. Надзвичайно важливим є визначення ціни на продукт або послугу відповідно до конкурентної ситуації на ринку. Для того щоб зробити це правильно, слід проаналізувати, як покупці сприймають всі ринкові пропозиції, зокрема які якісні характеристики товару

або послуги стимулюють їх придбання. Володіючи цими знаннями можна встановити такі відпускні ціни, які відображатимуть конкурентні переваги.

Для досягнення поставлених цілей з найменшими витратами й найбільшою ефективністю необхідна вибрати найбільш ефективну цінову стратегію та її розробку. Найпоширенішим підходом, відповідно до якого вибір цінової стратегії ціноутворення на підприємстві визначається товаром, на який встановлюється ціна. Різноманітність цінових стратегій просто вражає, бо ринок не стоїть на місці. Щороку провідні менеджери створюють і реалізують сотні різноманітних стратегій. Але найпопулярнішими досі залишаються: збирання вершків, стратегія престижних цін, стратегія низьких цін або стратегія проникнення на ринок, стратегія встановлення цін у рамках товарного асортименту та стратегія диференційованого ціноутворення. Але багато компаній вдаються до комбінування цінових стратегій [4].

Результати дослідження. Тактичні аспекти цінової політики охоплюють заходи короткотермінового і разового характеру, які спрямовані на виправлення деформації в діяльності виробничих підрозділів і товаропровідної мережі, яка виникає внаслідок непередбачених змін цін на ринках чи поведінки конкурентів, помилок управлінського персоналу, і можуть іноді йти всупереч стратегічним завданням підприємства.

Процес встановлення ціни складається із шести етапів [5]:

1. Постановка завдань ціноутворення.
2. Визначення попиту.
3. Оцінка витрат.
4. Аналіз цін і товарів конкурентів.
5. Вибір методу ціноутворення.
6. Встановлення кінцевої ціни.

Постановка задач ціноутворення – це спроба фірми відповісти на запитання: чого бажано домогтися за допомогою політики цін на свою продукцію.

Другий етап – це визначення попиту на продукцію. Спеціаліст із маркетингу сформулював би цю задачу так: «оцінка еластичності попиту на продукцію від цін, по яким хочемо її продати». Йдеться не про те, щоб визначити місткість ринку взагалі, а про те, скільки товару можна буде продати за різних рівнів цін. Треба вміти визначити залежність можливого обсягу передбаченого продажу від рівнів цін.

Третій етап ринкового ціноутворення – оцінка витрат. Оцінка витрат і пошук шляхів їхнього зниження – дуже важливий етап у процесі ціноутворення

ня підприємства, який охоплює аналіз собівартості виготовленої продукції. Аналіз цін і товарів конкурентів – одне із найскладніших завдань. У ринковій економіці інформація про ціни за конкретними угодами, частіше за все, є комерційною таємницею виробника, і отримати таку інформацію дуже складно. Вивчення товарів і цін конкурентів має певну мету – вивчити так звану ціну байдужості, тобто ціну, за якої покупцю буде байдуже, чий товар купувати. Виявивши її, можна планувати таку стратегію ціноутворення, за якою покупці віддадуть перевагу продукції вашого підприємства. Важливим кроком при цьому є аналіз пропозицій і цін конкурентів, якості їх продукції.

У сучасних умовах найпоширенішою загальною ціллю українських підприємств є виживання на конкурентному ринку України. Виживання компаній стає головною ціллю їхньої діяльності у тих випадках, коли вони стикаються з проблемами перевиробництва, гострою конкуренцією чи змінами споживчих цінностей. Останні два чинники більше стосуються українських підприємств, адже серед більшості товарів народного споживання покупці поки що віддають перевагу зарубіжним виробникам [5].

Цінова політика конкурентів є одним з найскладніших та важко передбачуваних елементів ринкової економіки, виявивши мету цінової політики конкурентів, можна визначити і їхні стратегії ціноутворення. Але успішне здійснення ціноутворення на підприємстві неможливе без заходів державного регулювання та ефективного контролю за додержанням цін. Під цим розуміють дотримання всіх нормативно-правових актів [6], що регулюють формування цін, їх встановлення та використання за умов регульованої ринкової економіки. В умовах невизначеності, світової кризи та проаналізувавши сучасний ринок слід детально продумувати методологію розрахування цін на продукцію та послуги підприємства.

Методи розрахунку цін вельми різноманітні повинні відповідати основній стратегії цінової політики підприємства. Це такі методи, як [2]:

1. Затратні методи, які містять: метод «витрати плюс», метод «мінімальних витрат», метод ціноутворення з підвищенням ціни за допомогою надбавки, метод цільового ціноутворення.

2. Метод визначення ціни з орієнтацією на попит.

3. Метод визначення ціни продажу на основі аналізу максимальних збитків і прибутків.

4. Метод визначення ціни орієнтацією на конкуренцію.

5. Ціноутворення на основі прайсингів параметричної низки товарів та багато інших методів.

Висновок. Таким чином, можна стверджувати, що процес ціноутворення на сучасному підприємстві є дуже складним і передбачає передусім неодмінний контроль за загальною ситуацією на ринку та ціновою стратегією підприємства із врахуванням всіх чинників, які можуть впливати на здійснення цього процесу.

Список літератури: 1. Закон України від 03.12.90 р. № 507-ХІІ «Про ціни і ціноутворення» 2. Шевчук Д.А. Ценообразование : учеб. пособие / Д. А. Шевчук.– М. : ГроссМедиа : РОСБУХ, – 2008. – 240 с. 3. Покатаєва О.В. Державна регуляторна політика щодо механізму ціноутворення на товари і послуги для населення.//Держава та регіони. Серія. Економіка та підприємництво. – 2009. – № 3. – С. 142 – 150. 4. Безкоровайна С.В. Дослідження підходів до формування цінової стратегії підприємства.//Актуальні проблеми економіки. 2003. – №2 (20). – С. 49 – 525. 5. Шкварчук Л.О. Ціноутворення: підручник / Л.О. Шкварчук. – К.: Кондор. – 2008. – 460 с.. 6. Корінев В.Л. Маркетингова цінова політика: Навчальний посібник/ В.Л.Корінев, М.Х. Корецький, О.І. Дацій. – К.: Центр навчальної літератури, – 2007. – 200 с.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК 65.01.003.13

Ю.І. КРЕМЕНСЬКА, магістрант, НТУ «ХПІ»

ВИБІР СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто аспекти оцінки ефективності діяльності підприємств. В умовах модернізації сучасного українського суспільства під дією системних ринкових перетворень ця тема має особливу актуальність у керуванні організаціями. У роботі наведена система показників, яка визначає ефективність виробничо-господарської діяльності підприємства

Рассмотрены аспекты оценки эффективности деятельности предприятий. В условиях модернизации современного украинского общества под действием системных рыночных преобразований эта тема имеет особую актуальность в управлении организациями. В работе приведена система показателей, которая определяет эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия

The aspects of evaluation of the enterprise. In the modernization of Ukrainian society under the influence of systemic market reform this topic is of particular relevance in the management of organizations. In the present study the scorecard that determines efficiency

Постановка проблеми. Господарська діяльність підприємств різних галузей матеріального виробництва є основою суспільного відтворення валового внутрішнього продукту. Відомо, що кожне підприємство є складною системою взаємозв'язаних підрозділів і ланок, які виконують різні функції в процесі виробництва продукції.

Економічний бік діяльності підприємства відображає система показників, які дають економічну оцінку процесам та результатам цієї діяльності. Господарська діяльність підприємств, як і інші явища суспільного життя, потребує систематичного вивчення, узагальнення, систематизації та аналізу для успішного й ефективного управління нею.

Більшість підприємців, які зіткнулися з перешкодами, не задумуються над необхідністю та важливістю саме економічного аналізу своєї діяльності, а тому взагалі його не здійснюють. Як наслідок, вчасно не виявлений фактор негативних змін призводить до фатальних для бізнесу процесів.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблеми економічного аналізу завжди були у полі зору вітчизняних і зарубіжних вчених, таких як: І.І.Цигилик, Є. В. Мних, В. О. Мец, В. М. Івахненко та інші. Вони виділяють такі загальні методи, якими може скористуватися економічний аналітик: монографічний аналіз, експериментальний, розрахунково-конструктивний, абстрактно-логічний, також використовують SWOT-аналіз. Всі ці методи аналізують підприємство, але не достатньо розглянута саме система показників ефективності діяльності підприємства.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення особливостей комплексної оцінки ефективності діяльності підприємств у вітчизняній практиці.

Виклад основного матеріалу. Дослідження, яке ми здійснили, засвідчило, що розбіжності у методиках проведення аналізу ефективності діяльності підприємства полягають, по-перше, у визначенні напрямів оцінювання, по-друге, у техніці розрахунку та набору показників, які входять до складу того чи іншого напрямку.

Отже, фактично визначення ефективності виробництва полягає в оцінці його результатів. Такими результатами можуть бути обсяги виготовленої продукції в натуральному чи вартісному (за оптовими цінами або за собівартістю)

виразі або прибуток. Але ж сама по собі величина цих результатів не дає змоги робити висновки про ефективність або неефективність роботи підприємства, оскільки невідомо, якою ціною отримані ці результати. Звідси для отримання об'єктивної оцінки ефективності підприємства необхідно також урахувати оцінку тих витрат, що дали змогу одержати ті чи інші результати.

Процес виробництва здійснюється через поєднання факторів, що його визначають: засобів праці (основні фонди), предметів праці (оборотні фонди), робочої сили (трудові ресурси). Крім того, істотним чином на виробництво впливає фінансовий стан підприємства, а також певні організаційні, управлінські, технологічні та інші переваги, що відображаються як нематеріальні ресурси. Тож за оцінку витрат логічно взяти оцінку всіх перелічених ресурсів.

Виходячи з цього можна дати таке визначення ефективності: ефективність підприємства являє собою комплексну оцінку кінцевих результатів використання основних і оборотних фондів, трудових і фінансових ресурсів та нематеріальних активів.

У визначенні показників ефективності науковці пішли різними шляхами. У ряді видань фахівці консультаційних фірм, які мають досвід впровадження систем показників ефективності, відзначають можливість її застосування та для оцінки ефективності заходів, що проводяться з метою розвитку підприємства.

На їхню думку, використання цієї методики для оцінки, наприклад, проекту автоматизації системи управління підприємством [1, с.127] дозволяє визначити, наскільки він відповідає цілям цього підприємства. При цьому розглядаються фінансові та нефінансові цілі. У цьому й полягають, як вважають автори статей, перевагу і новизна методики Д. Нортон і Р. Каплана. Але на мій погляд оцінки лише фінансових показників замало, потрібно приділяти увагу показникам, які характеризують саме виробничо-господарську діяльність підприємства.

Система показників для аналізу ефективності виробничо-господарської діяльності підприємства повинна:

- відображати витрати всіх видів ресурсів, що споживаються на підприємстві;
- створювати передумови для виявлення резервів підвищення ефективності виробництва;
- стимулювати використання всіх резервів, наявних на підприємстві;
- забезпечувати інформацією стосовно ефективності виробництва;

- виконувати критеріальну функцію.

На підприємствах та інших організаціях і фірмах економічний аналіз повинен проводитись не менше одного разу на рік і в установленому вигляді, результати аналізу повинні доповнювати звіти підприємства (об'єкти аналізу), підготовлені для податкової інспекції та органів статистики. В цих компетентних інспекціях повинна звірятися достовірність і об'єктивність аналізу. Фірми, які не забезпечили об'єктивного вивчення своєї діяльності, повинні припинити свою роботу [2, с. 287].

Отже, після проведених досліджень я пропоную такий перелік показників аналізу та оцінки ефективності діяльності підприємства, що чітко та більш повно визначає сутність виробничого процесу:

1. фондівдача, фондомісткість, фондоозброєність, які характеризують забезпеченість виробничими фондами та їх вартісну значимість у виробництві;

2. коефіцієнти вибуття, оновлення, оборотності, завантаження основних виробничих фондів, які характеризують використання виробничих фондів;

3. продуктивність праці, трудомісткість продукція, саме ці показники необхідні для визначення ефективності використання трудових ресурсів;

4. показники рентабельності (рентабельність основних виробничих фондів, рентабельність власного капіталу, рентабельність продукції) показують на скільки ефективно був проведений процес виробництва та взагалі успішність діяльності підприємства.

Проблема визначення ефективності підприємства та пошуку шляхів її підвищення є складною і такою, що важко формалізується. Адже будь-яке підприємство – це складна система, яку важко спростити, не втративши при цьому її суттєвих характеристик. Тому сподіватися, що можна дістати просту й легко зрозумілу схему аналізу, яка давала б змогу отримувати бажаний результат в усіх випадках, було б не зовсім правильно.

Насправді ці проблеми комплексні, отже, для їх вирішення слід застосувати комплексний, системний підхід, ретельно досліджуючи всі підрозділи, служби підприємства та ті процеси, які в них відбуваються. Тільки на основі системного аналізу можна отримати справді адекватну оцінку стану справ на підприємстві та розробити ефективні заходи щодо його поліпшення [3, с. 300].

Слід зазначити також, що на підприємствах та інших організаціях і фірмах економічний аналіз повинен проводитись не менше одного разу на рік і в установленому вигляді, результати аналізу повинні доповнювати звіти під-

приємства (об'єкти аналізу), підготовлені для податкової інспекції та органів статистики. В цих компетентних інспекціях повинна звертатися достовірність і об'єктивність аналізу. Фірми, які не забезпечили об'єктивного вивчення своєї діяльності, повинні припинити свою роботу [2, с. 248].

Висновки.

Наслідком розбіжностей в системах аналізу та оцінки ефективності діяльності підприємства, способах розрахунку окремих показників у країнах із ринковою економікою є наявність розходжень в здійсненні аналізу фінансового стану підприємств різних держав.

Потрібно акцентувати увагу на важливості розуміння схеми обліку, яка лежить в основі коефіцієнтів. Вищеописані коефіцієнти не вичерпують всіх можливих комбінацій в дослідженні структурних співвідношень бухгалтерського балансу, що з різних точок характеризують ефективність діяльності підприємства. Мова іде про обґрунтування доцільності вибору тих чи інших коефіцієнтів, про систематизацію в чітку і логічну схему аналізу ефективності підприємств. При цьому викладено своє бачення проведення ефективного аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства.

Список літератури : **1.** Каплан Р. С., Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. / [Д. П. Нортон]; под. ред. Р. С. Каплана – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», – 2003. – 320 с. **2.** Економіка підприємства: навч. посіб. / [Т. М. Литвиненко та ін.]; за ред. А. В. Шегди. – К.: Знання-Прес, – 2005. – 431 с. **3.** Мец В. О. Економічний аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства : навч. посіб. / В. О. Мец – К.: Вид-во КНЕУ, – 2006. – 356 с.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК: 553.94 (477)

К.В. БЕЛОВА, магістрант, НТУ «ХП»

АНАЛІЗ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ – ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ У РИНКОВИХ УМОВАХ

Розглянуто ключові проблеми вугільної промисловості України. Проаналізовано сучасне положення, виробнича потужність і кількість діючих вуглевидобувних підприємств. Наведено можливі шляхи досягнення стратегічної мети розвитку галузі

Рассмотрены ключевые проблемы угольной промышленности Украины. Проанализировано современное положение, производственная мощность и количество действующих угледобывающих предприятий. Приведены возможные пути достижения стратегической цели развития отрасли

In this work addressing the key problems of the coal industry in Ukraine. The modern position, production capacity and the number of operating coal mines. The above ways of achieving the strategic goal of the industry

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Для України видобуток вугілля є стратегічно важливим напрямком розвитку економіки країни. Від стабільності функціонування вугільної промисловості залежить стан суміжних галузей – металургії та електроенергетики. Більше чверті працівників промисловості Донбасу зайнято у вугільній галузі, тому розвиток міст та збереження людського потенціалу у цих областях безпосередньо залежить від стану та перспектив розвитку вугільної галузі. Сьогоднішній стан державних підприємств вугільної промисловості неодноразово привертав увагу влади до необхідності приватизації шахт, розробці й реалізації програми приватизації шахт, а також інших інноваційних та перспективних заходів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, формулювання цілей статті. Проаналізувати сучасний стан вугільної промисловості, причини збитковості шахт, існуючі підходи до реструктуризації галузі, а також розглянути шляхи досягнення стратегічної мети розвитку галузі – основні цілі публікації статті.

Для досягнення поставленої мети у статті були запропоновані основні підходи реструктуризації та шляхи досягнення стратегічних цілей розвитку галузі.

Сучасний стан вугільної галузі в Україні залишається незадовільним. Простежується падіння видобутку вугілля при одночасному прогнозуванні розвитку цих тенденцій у майбутньому. Для вугільних підприємств України характерним є низький технічний рівень видобутку вугілля, значна зношеність основних фондів (80–90%), нестача фінансових ресурсів на їх оновлення; незадовільне матеріально-технічне забезпечення (понад 95% шахт експлуатуються без реконструкції понад 20 років).

Споживання вугільної продукції за групами (рис. 1) визначається за двома пріоритетними напрямками – на виробництво коксу та електричної енергії (69% від загального обсягу) та комунальне господарство, промислові підприємства тощо.

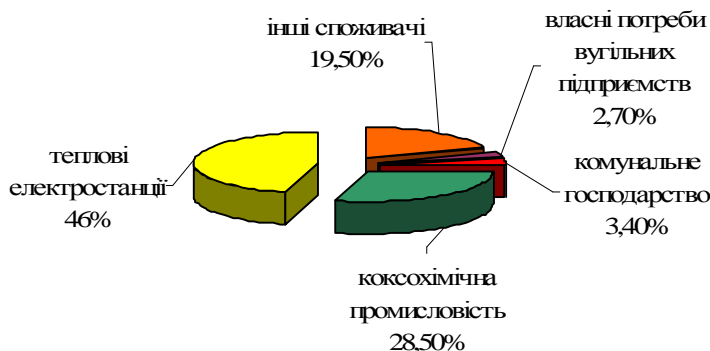


Рис. 1. Структура витратної частини балансу вугілля у 2009 році

Прогнозні запаси вугілля в Україні становлять 117,5 млрд. тонн, у тому числі 56,7 млрд. тонн – розвідані запаси, з них енергетичних марок – 39,3 млрд. тонн. Балансові запаси вугілля на діючих шахтах складають 8,7 млрд. тонн, з яких 6,5 млрд. тонн промислових, у тому числі майже 3,5 млрд. тонн, або 54% енергетичного.

Через недостатні обсяги капітальних вкладень у вугільну промисловість Україна має найстаріший серед країн СНД шахтний фонд, а його прискорене старіння призвело до формування негативного балансу виробничих потужностей. Зниження їх обсягу набуло сталої тенденції, яка вже є катастрофічною.

За період 1995 – 2009 рр. виробнича потужність вугледобувних підприємств (рис. 2) зменшилась з 192,8 млн. тонн до 91,5 млн. тонн на рік або майже в 2,1 рази. При цьому останнім часом виробничі потужності використовуються лише на 85%.

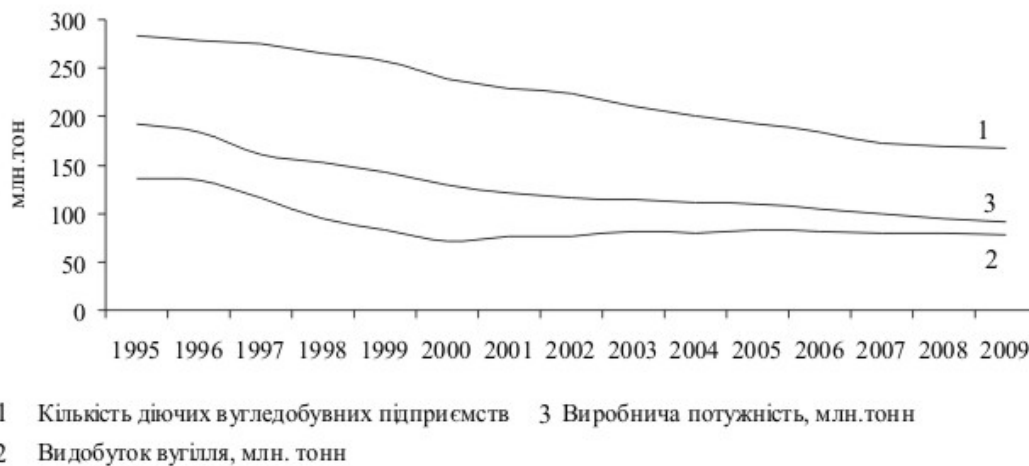


Рис. 2. Виробнича потужність та кількість діючих вугледобувних підприємств

Майже 96% шахт вугледобувних підприємств понад 20 років працюють без реконструкції (рис. 3). Через повільну реструктуризацію галузі в експлуатації знаходиться значна кількість дрібних і середніх збиткових неперспективних шахт.

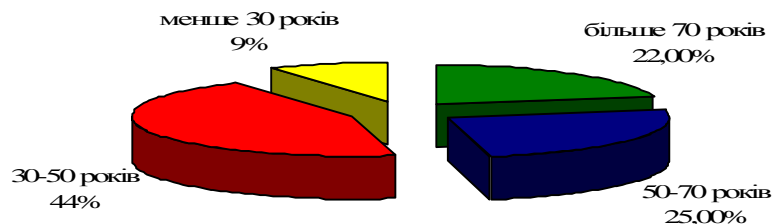


Рис. 3. Розподіл шахт за термінами експлуатації

Загрозливих масштабів набув знос активної частини промислово-виробничих фондів галузі. Із семи тисяч одиниць основного стаціонарного устаткування дві третини цілком відпрацювали свій нормативний термін експлуатації і потребують негайної заміни.

У загальному парку діючого вугледобувного та прохідницького устаткування питома вага механізованих комплексів та прохідницьких комбайнів нового технічного рівня становить лише третину (рис. 4), а нових навантажувальних машин і стрічкових конвеєрів – близько 15,0 %. На шахтах,

що розробляють круті пласти, майже 60,0 % видобутку вугілля забезпечується відбійними молотками [1].

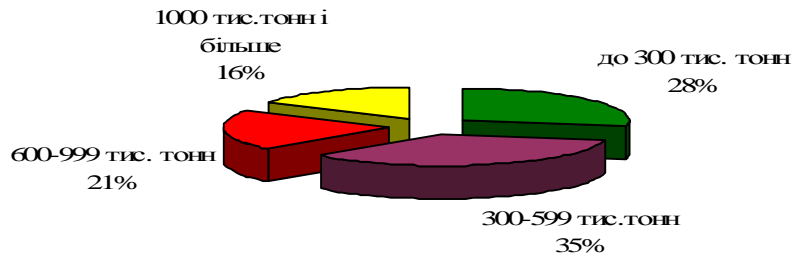


Рис. 4. Розподіл шахт за виробничою потужністю

Результати дослідження. Ключові проблеми вугледобувної галузі можна представити:

1. на державному рівні:

- невирішеність питань адаптації механізму ціноутворення на вугільну продукцію до умов ринкових відносин;

- відсутність ринкових механізмів та стимулів для підвищення ефективності вугільних підприємств;

- неефективна система управління галуззю, яка постійно ускладнюється через чисельні необґрунтовані реорганізації;

- правова неврегульованість відносин власності у галузі, яка призводить до неузгодженості інтересів держави та бізнесу;

- низький рівень менеджменту на державному рівні, що знижує ефективність використання державної власності у вугільній промисловості та стримує створення правових засад і організаційно-економічних механізмів для взаємовигідного залучення бізнесу у розвиток вугледобувного виробництва;

- невирішеність питань екологічної безпеки в процесі ліквідації вугільних шахт;

- невідповідність цін на гірничошахтне обладнання та вугільну продукцію, що потребує обмеження монополю високих цін заводів-виробників або підвищення ціни на вугілля;

- неперестигність шахтарської праці (перш за все, зменшення рівня оплати праці порівняно з працівниками інших професій), невирішеність соціальних проблем;

2. на рівні шахт:

-у край застарілий морально та фізично зношений шахтний фонд, що визначає його низьку інвестиційну привабливість для здійснення інноваційної моделі модернізації та розвитку вугільної промисловості;

- низька конкурентоспроможність вітчизняного вугілля через його високу собівартість та низьку якість, що потребує переходу обліку вугільної продукції у товарному вимірюванні, як це прийнято у світовій практиці;

- хронічна нестача коштів (власних, державної підтримки, запозичень, недержавних інвестицій) як на забезпечення поточного функціонування, так і для розвитку вугледобувних підприємств.

Шляхи досягнення стратегічної мети розвитку галузі:

- адаптація вугледобувних підприємств до ринкових умов господарювання та створення дієвих правових умов для залучення недержавних інвестицій у розвиток галузі;

- раціональне використання надр за рахунок докорінного технологічного оновлення виробництва;

- на базі створення ринкових умов та підвищення економічної самостійності шахт при участі держави покращити фінансові можливості реконструкції шахт;

- структурні перетворення у галузі за рахунок чіткого розмежування функцій між суб'єктами управління на всіх ієрархічних рівнях [2].

Висновки.

Проаналізувавши сучасний стан вугільної промисловості можна зробити висновок, що прискорене старіння шахтного фонду і, як наслідок, зменшення виробничих потужностей призвело до зниження обсягу видобутку вугілля, що недостатньо для забезпечення потреб національної економіки та призводить до імпорту вугілля. Стратегічна мета розвитку вугільної промисловості полягає у потребі збереження існуючого виробничого потенціалу галузі за умов його оновлення і підвищення ефективності функціонування.

Список джерел інформації: 1. Білоус Ю.В. Реструктуризація вугільної промисловості України: наміри, результати, перспективи / Ю.В. Білоус. // Національна безпека і оборона. – 2003. – № 8. – С. 13 – 16. 2. Саприкін В.В. Реформування української вугільної промисловості / В.В. Саприкін. // Національна безпека і оборона. – 2004. – № 11. – С. 3 – 4.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

О.В.ВОРФОЛОМІЄВА, студентка НТУ «ХПІ»

Р.Г.МАЙСТРО, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ІННОВАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ПЕРСОНАЛУ НА ВАТ «АВТРАМАТ»

У статті проаналізовані основні характеристики планування людських ресурсів промислового підприємства, метою якого є забезпечення потреб у персоналі відповідної кваліфікації, у потрібному об'ємі й у потрібний час, а також запропоновані інноваційні підходи по вдосконаленню системи планування персоналу на даному підприємстві

В статье проанализированы основные характеристики планирования человеческих ресурсов промышленного предприятия, целью которого является обеспечение потребностей в персонале соответствующей квалификации, в нужном объеме и в нужное время, а также предложены инновационные подходы по усовершенствованию системы планирования персонала на данном предприятии

The article analyzes the main characteristics of the planning of human resources of an industrial enterprise, whose goal is to ensure that staffing needs qualified, in right quantities at the right time, and offer innovative approaches to improve the planning staff at the site

Постановка проблеми. З переходом до ринкової економіки відбуваються принципові зміни в системі управління підприємствами. Наслідком таких змін стають нові підходи до організації та якості управління підприємством, а також до управлінських кадрів.

Для подолання економічної кризи необхідно вирішити ряд проблем, пов'язаних зі зміною в системі управління та планування персоналу організації. У силу цього особливу важливість та практичну значимість здобуває ефективне планування персоналу.

При переході до ринку відбувається повільний відхід від колишнього ієрархічного управління, жорсткої системи адміністрування до ринкових стосунків. Тому необхідна розробка нових підходів до побудови системи управління та планування персоналу організації.

Отже, формування ефективної системи планування персоналом є одним з найбільш важливих завдань сучасного менеджменту.

Аналіз останніх досліджень. У сучасних ринкових відносинах планування економічної діяльності всіх підприємств, незалежно від сфери діяльнос-

ті та форми власності, є важливою передумовою вільного виробництва і підприємництва, розподілу і споживання ресурсів і товарів.

Планування персоналу, як складової частини планування діяльності підприємства, стало в наш час економічною основою малих і великих підприємств, всіх господарюючих суб'єктів і економічних об'єктів з різними формами власності.

Теоретичні і методологічні засади планування персоналу досить всебічно досліджені у працях таких зарубіжних та вітчизняних вчених і науковців як: Блейя Р.Р., Моутона Д.С., Бене І., Хена Р., Ципкіна Ю.А, Крамаренко В.І., Холода Б.І., Крушельницької О.В., Стахів О., Храмової В.О., Шершня С.

Методологія і методи дослідження. Теоретико-методологічну базу дослідження складають фундаментальні положення сучасної економічної теорії, економіки підприємства, економіки праці та управління персоналом, роботи зарубіжних і вітчизняних вчених у сфері дослідження ефективності управління персоналом на підприємстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Планування потреб у трудових ресурсах необхідно розглядати як складову частину системи стратегічного планування діяльності промислового підприємства. Його ціллю є – забезпечення потреб в персоналі відповідної кваліфікації в потрібному об'ємі і в потрібний час.

Планування здійснюється спеціалістами чи спеціалізованими кадровими службами з участю керівництва всіх рівнів управління організацією.

Необхідно виділити три основних етапи розробки плану потреб в трудових ресурсах:

- прогноз наявних трудових ресурсів;
- оцінка майбутніх потреб в персоналі;
- розробка програми забезпечення трудовими ресурсами [2].

Управлінська діяльність підприємства ВАТ «Автрамат» поділяється на основні структурні підрозділи. Тому у кожного керівника є своє середовище керівництва, директор керує лише менеджерами кожного підрозділу.

Для ефективної оцінки персоналу на підприємстві «Автрамат» можна запропонувати систему оцінювання персоналу, яка передбачає наступні етапи:

- визначення цілей, предмета, критеріїв і об'єкта оцінки;
- визначення показників і стандартів оцінки;
- визначення програмної оцінки;
- обґрунтування ефективності запровадження системи;

– розробка документального забезпечення оцінки діяльності персоналу.

Структуру і динаміку персоналу ВАТ «Автрамат» подано в таблиці. З огляду даних зображеної таблиці можна зробити висновок, що протягом 2007-2008 рр. загальна чисельність персоналу знизилась з 1313 осіб у 2007 р. до 1157 осіб у 2008р.

Таблиця

Структура і динаміка персоналу ВАТ «Автрамат»

Категорії персоналу	2007 рік		2008 рік		Відхилення 2008 року від 2007	
	осіб	%	осіб	%	осіб	%
Промислово-виробничий персонал, осіб	131	100	115	100	-156	-
в тому числі:	3		7			
робітники		75,0		78,8	-73	+3,
службовці	985	1,9	912	0,9	-15	8
керівники	25	10,6	10	9,3	-31	-1,0
спеціалісти	139	12,5	108	11,0	-37	-1,3
	164		127			-1,5

Також з одержаних даних таблиці випливає, що чисельність працюючих знизилась і в різних групах працівників. Так чисельність робітників знизилась з 985 чоловік у 2007 році до 912 чоловік у 2008 році, це свідчить про те, що відбулося закриття деяких цехів та зменшилась кількість відділів переробки, у яких переплавляється металобрухт, що потребують додаткових працівників.

З результатів даних таблиці також помітно, що зменшилась кількість спеціалістів, це говорить про те, що значної зміни зазнала номенклатура продукції заводу. А саме, складні вироби з металу, наукоємні вдосконалення транспорту були зняті з виробництва.

Також помітно, що відповідно зменшилась чисельність директорів, їх заступників і працівників офісу. Причинами цих змін стала економічна криза в країні і відповідно зниження попиту на продукцію, яку випускає підприємство.

Проблеми кадрового планування в ВАТ « Автрамат » обумовлені:

- трудністю процесу планування кадрів, обумовленої складністю прогнозування трудової поведінки, можливістю виникнення конфліктів і так далі. Можливості використання кадрів у майбутньому і майбутнє ставлення їх до

роботи прогнозується, якщо це взагалі можливо, з високим ступенем невизначеності.

У зв'язку з цим у процесі планування вони представляють собою ненадійні елементи;

- подвійністю системи економічних цілей у кадровій політиці. Якщо при плануванні в галузі маркетингу, інвестицій і так далі цілі планування зачіпають економічні аспекти, то при плануванні кадрів сюди додають компоненти соціальної ефективності.

Якщо в інших областях можна, оперувати кількісними величинами (суми грошей), то дані під час кадрового планування носять переважно якісний характер (дані про здібності, оцінки виконаної роботи).

Необхідно відмітити, що кадрове планування є складовою частиною планування в організації, оскільки кожний вид діяльності повинен бути забезпечений персоналом, і буде ефективним при умові інтеграції в загальний процес планування [3].

Висновки.

В процесі проведеного дослідження було встановлено, що на ВАТ «Автрамат» планування персоналу має системний і цілеспрямований характер. Запровадження в практику управління підприємством сучасних методів управління персоналом дасть можливість ще більше згуртувати команду професіоналів компанії.

Щодо покращення системи управління плануванням персоналу на ВАТ «Автрамат», можна запропонувати такі заходи:

1) запроваджувати зарубіжний досвід в управлінні плануванням персоналу;

2) підбір персоналу здійснювати за такими основними критеріями, як освіта, практичний досвід роботи, психологічна сумісність, уміння працювати в колективі;

3) вивчати сильні і слабкі сторони особистості працівника і підбирати для нього відповідне робоче місце;

4) керуватися системним підходом в управлінні персоналом, тому що він надасть змогу оперативніше реагувати на непередбачені події, запобігти небажаним наслідкам;

5) підготовка та підвищення кваліфікації працівників мають тривати безперервно, з урахуванням цілей організації.

Подальші інноваційні дослідження будуть направлені на розробку і обґрунтування шляхів вдосконалення планування персоналу підприємства.

Список літератури: 1. *Маршалл А.* Принципы экономической науки: В 3-х томах / *А. Маршалл.* Пер. с англ. – М.: Прогресс, – 1993. 2. *Балабанова Л.В., Сардак О.В.* Організація праці менеджера: навч. посібник / *Л.В. Балабанова, О.В. Сардак.* – К.: ВД «Професіонал», – 2004. – 304 с. 3. *Крамаренко В.І., Холода Б.І.* Управління персоналом фірми: навч. посібник / *В.І. Крамаренко, Б.І. Холода.* – К.: ЦУЛ, – 2003. – 272 с. 4. «Управление персоналом». Учебник по основам организации и управления персоналом: концепции, стратегии, технологии (в электронном виде).

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК 657.421

О.С. ГУБА, студентка, НТУ «ХПІ»,
Р.Г. МАЙСТРО, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗДІЙСНЕННЯ КАПІТАЛОВКЛАДЕНЬ В ОНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ

У статті пропонується методичний підхід до визначення раціональної інтенсивності нарахування фіскальної й економічної амортизації, який базується на розрахунку оптимального строку експлуатації основних засобів

В статье предлагается методический подход к определению рациональной интенсивности начисления фискальной и экономической амортизации базируется на расчете оптимального срока эксплуатации основных средств

In article are offered the methodical approach to definition of rational intensity of charge of fiscal and economic amortisation is based on розрахуванні optimum term of operation of the basic means

Постановка проблеми: На сьогоднішній день інноваційно-орієнтований розвиток підприємств є передумовою економічного зростання будь-якої сучасної країни. Ця обставина вимагає інвестиційного забезпечення та державного стимулювання своєчасного відновлення зношених і застарілих основних засобів на підприємствах.

Обсяги та доступність традиційних джерел фінансування оновлювальних процесів, таких як власні кошти, бюджетне фінансування, банківські кредити, не задовольняють інвестиційні потреби промислових підприємств у здійснен-

ні широкомасштабного оновлення основного капіталу [1]. Тому важливим завданням стає удосконалення використання як традиційних так і нетрадиційних джерел і форм фінансування відтворювальних процесів у промисловості.

Аналіз останніх досліджень: Розробці науково-методичних засад управління процесом відтворення основних засобів присвячені роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених-економістів, таких, як: Бондар О.В., Ванькович Д.В., Демчишак Н.Б., Городянська Л.В., Захарін С.В., Кленін О., Литвиненко Є.О., Онишко С.В., Серебрянський Д.М., Парнюк В.О., Пророк Р.В., Ткаченко Л., Фурсов О. ін.

Однак, незважаючи на значну кількість наукових праць та істотні досягнення в цій галузі знань, низка завдань теоретико-методичного забезпечення процесу відтворення основного капіталу промислових підприємств розроблена не досить повно, а тому вимагає уточнення і розвитку.

Методологія і методи дослідження. Методологічною основою роботи є діалектичний метод пізнання дійсності, системний підхід до вивчення господарських процесів, фундаментальні положення економічної теорії, макро- та мікроекономіки.

Багатоаспектність явища, що аналізується, обумовила необхідність комплексного використання у роботі різноманітних методів дослідження: абстрактно-теоретичний, аналізу і синтезу, метод порівняння, метод експертних оцінок.

Виклад основного матеріалу дослідження: Основні фонди – це основа процесу виробництва на будь-якому підприємстві: основні фонди приймають безпосередню участь в процесі перетворення предмету труда в готову продукцію, служать для створення нормальних умов здійснення виробничого процесу, а також зберігання і переміщення товарно-матеріальних цінностей. Отже, відсутність основних фондів робить неможливим виробництво продукції (робіт, послуг) [2].

Але в умовах ринкових відносин для підприємства важливо не просто забезпечити виробничий процес всіма необхідними основними фондами, але й своєчасно їх оновлювати.

Оцінка ситуації, яка склалася зараз в Україні, показує, що більша частина споруд, техніки і обладнання українських підприємств зношена фізично і застаріла морально і, тому вимагає заміни.

За офіційними даними і експертними оцінками більше 50% основних засобів усіх підприємств країни є застарілими.

Так, рівень зносу техніки, обладнання, транспортних засобів і інших активів становить 80–90%. Вони вже не забезпечують ефективне і інтенсивне виробництво. А це призводить до великих виробничих витрат. Адже, застосовуючи морально застаріле обладнання, підприємства часто вимушені використовувати морально застарілі технології, які закладені при створенні цієї техніки.

За попередніми розрахунками, проведених Міністерством промисловості України, на сьогодні на оновлення активної частини основних виробничих фондів потрібно 180 млрд. грн., для техніко-технологічного переозброєння та реорганізації технологічно застарілих виробництв ще 45 млрд. грн..

Проведений аналіз літературних джерел виявив відсутність чіткого визначення вченими з економіки терміну «відтворення». Автором запропоновано наступне його визначення: це процес безперервного відшкодування вартості основних фондів або їх оновлення на новій технічній і технологічній основі за рахунок різноманітних джерел фінансування.

Досвід більшості розвинених країн свідчить, що понад 80% зростання ВВП забезпечуються технологічними нововведеннями, які здійснюються через технічне переозброєння виробництва.

Таким чином, основою економічного розвитку підприємств, і країни в цілому, є інвестиційна активність виробників спрямована на оновлення технічної бази підприємства.

Нині, як ніколи, Україна поставлена перед об'єктивною необхідністю активізації інвестиційної діяльності. Інвестиційна та інноваційна діяльність стала тепер вирішальною ланкою всієї економічної політики держави. Без неї не вдасться швидко подолати загальноекономічну кризу і вийти на рубежі економічного зростання.

Отже, необхідно вирішувати питання організації ефективного процесу відтворення на підприємствах.

Схематично процес відтворення основних фондів показаний на рисунку

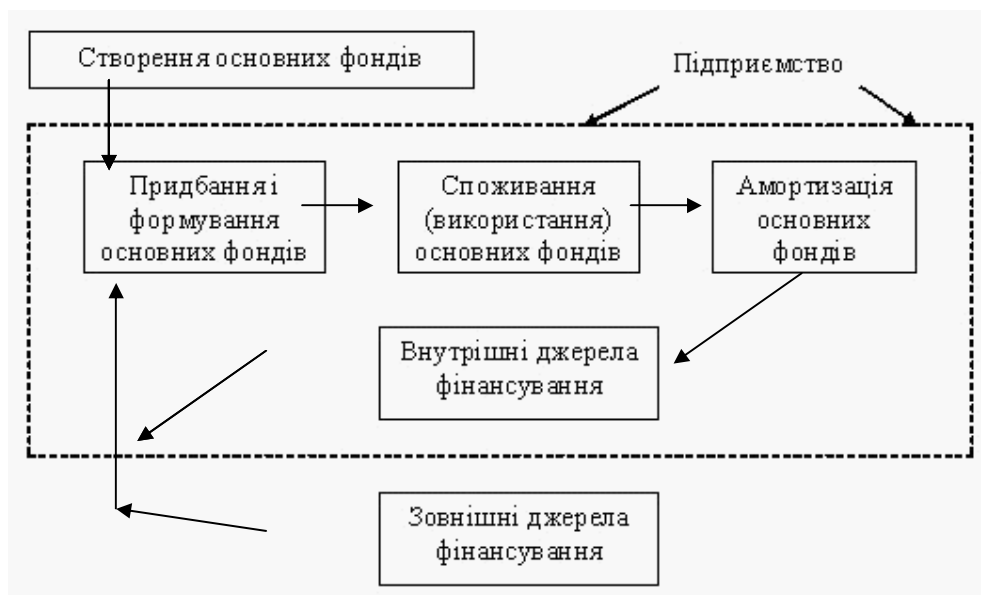


Рисунок – Схема процесу відтворювання основних фондів на підприємстві.

Важливим фактором активізації інвестиційної діяльності в оновлення основних засобів, є лібералізація їх амортизаційної і податкової політики.

У світовій практиці вирішальна роль здійснення процесу оновлення устаткування належить амортизаційним відрахуванням. Це пояснюється перевагою амортизаційних відрахувань у порівнянні з іншими джерелами інвестицій: при будь-якому фінансовому стані підприємства амортизаційні відрахування мають місце і завжди залишаються у його розпорядженні.

Амортизаційна політика, що проводиться сьогодні в Україні є недосконалою, про що свідчить наявність тенденції до збільшення ступеня зносу основних засобів. Ця проблема пояснюється невирішеністю ряду питань (недостатністю методичного забезпечення, відсутністю практичних напрацювань в Україні), що не дозволяє амортизаційній політиці виконувати свої функції [3].

Так, проаналізувавши визначення поняття «амортизація», можна зробити висновок, що в сучасній економічній літературі немає його єдиного трактування.

Одна група вчених вважає, що амортизація – це грошове вираження зносу, друга, – що амортизація – це не що інше, як процес перенесення вартості зносу на собівартість продукції, третя, – що амортизація – це прийом або метод бухгалтерського обліку, а четверта стверджує, що амортизація – це відшкодування грошових коштів підприємства, які воно витратило на придбання чи створення довгострокових активів. Однак майже всі вони погоджуються,

що амортизація – це процес поступового списання вартості необоротних активів на витрати підприємства.

Така різниця трактування цього терміну пояснюється тим, що амортизація є складним економічним явищем, яке одночасно включає риси витрат виробництва і джерела коштів, процесу руху вартості і важеля управління відтворенням, відшкодуванням зношених і нагромадження нових засобів праці.

Отже, можна сформулювати, що амортизація являє собою складний економічний механізм, який забезпечує поступове перенесення вартості основних засобів на створювану продукцію у відповідності з рівнем зносу з метою нагромадження коштів для їх відтворення [4].

Таким чином, приведення визначення терміну підкреслює, що амортизація, в першу чергу, механізм, значення якого є ширшим ніж значення процесу. І як будь-який механізм, амортизація складається з різноманітних елементів, які мають свої специфічні особливості, призначення та виконують в його складі свої функції. Так, до складових елементів амортизації, відноситься знос, амортизаційні відрахування і амортизаційний фонд, які є пов'язаними сторонами одного явища. Саме ця кореляція пояснює відсутність чіткого трактування терміну «амортизація».

Висновки:

Виходячи з аналізу та узагальнення викладених в економічній літературі теоретичних поглядів на процес використання і відтворення основного капіталу промислових підприємств, виявлено, що дані питання потребують поглибленого вивчення й уточнення окремих економічних категорій та термінів у відповідності з вимогами ринкової економіки.

Виявлено, що сучасному процесу відтворення притаманні низькі темпи зростання та сповільнення оновлення основного капіталу, що сприяє зниженню ефективності його використання. Доведено, що на промислових підприємствах необхідно сформувати відповідний механізм, який забезпечить сукупне обґрунтоване використання зовнішніх і внутрішніх джерел фінансування оновлення основного капіталу.

Аналіз внутрішніх джерел фінансування процесу відтворення основного капіталу дозволяє зробити висновок, що одним з основних джерел є амортизаційні відрахування і прибуток, що обумовило необхідність лібералізації державної податкової політики.

У даній роботі було розроблено і запропоновано методичний підхід до визначення раціональної інтенсивності нарахування фіскальної та економічної амортизації базується на розрахуванні оптимального терміну експлуатації основних засобів.

Застосування такого підходу дозволить вітчизняним підприємствам здійснити обґрунтований вибір між прискореною та неприскореною системами нарахування амортизації у процесі бухгалтерського та податкового обліку основних засобів.

Список літератури: 1. *Бондар О.В.* Проблема формування амортизаційної політики в ринкових умовах господарювання / *О.В. Бондар* // Актуальні проблеми економіки. – 2005. – № 1(43). – С. 382. 2. *Ванькович Д.В., Демчишак Н.Б.* Аналіз фінансових джерел формування інвестиційних ресурсів в Україні/Фінанси України / *Д.В. Ванькович, Н.Б. Демчишак.* – 2007. – № 7. – С. 72 – 84. 3. *Городянська Л.В.* Амортизація: функції, фінансовий механізм управління, концептуальні підходи до розробки загальної методики обліку амортизації / Актуальні проблеми економіки / *Л.В. Городянська.* – 2004. – № 2. – С. 57 – 68. 4. *Захарін С.В.* Удосконалення державної амортизаційної політики для стимулювання інвестиційної та інноваційної діяльності / Проблеми науки / *С.В. Захарін.* – 2007. – № 10. – С. 20 – 27.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК: 331.2

О.С. ВИНОГРАДСЬКА, студентка, НТУ «ХПІ»

Р.Г. МАЙСТРО, канд. екон. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ІННОВАЦІЙНА СИСТЕМА ОПЛАТИ ПРАЦІ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ

У даній статті розглянуті питання, які відображають шляхи ефективного поліпшення оплати праці персоналу

В данной статье рассмотрены вопросы, которые отображают пути эффективного улучшения оплаты труда персонала

In given article the question which is considered displays ways of effective improvement pay personnel work

Постановка проблеми. Метою проблеми оплати праці є її організація і ефективність.

Для здійснення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Необхідно визначити суть заробітної плати її формування, визначити основні принципи організації заробітної плати.
2. Вивчити елементи оплати праці.
3. Усунення механізмів, які стимулюють активність, ініціативу та самостійність працівника в виробничому процесі.
4. Поліпшити організацію оплати праці, а також державне регулювання.

У розв'язання цього завдання входить:

1. Дослідження методології і практики побудови систем оплати праці на підприємствах.
2. Аналіз системи оплати праці.

У зв'язку з цим дієве питанням стимулювання та систем заохочень в оплаті праці є дуже актуальним.

В статті використано аналіз теоретичних підходів до організаційних заходів на підприємстві щодо оплати праці.

Аналіз останніх досліджень. В даний час така проблема, як ефективність оплати праці персоналу є дуже актуальною. Багато вчених переймаються цією проблемою, впроваджують різноманітні заходи, які б могли покращити рівень оплати працівників.

Доведено, що рівень заробітної плати залежить безпосередньо від ефективності виробництва, продуктивності праці, конкурентоспроможності продукції, і що вони є індикатором, який визначає загальний життєвий рівень працівників. Її стан та форма реалізації, частка у валовому національному продукті багато в чому залежать також від можливості розвитку економіки взагалі.

В умовах сучасного ринкового механізму через формування сукупного попиту заробітна плата забезпечує не лише основи відтворення робочої сили, вона стає дедалі вагомим чинником відтворення суспільного виробництва. Дослідженнями питань ефективності оплати праці займалися такі вчені, як Абрамов В. М., Данюк В. М., Колот А. М., Васильченко В. С.

Виклад основного матеріалу дослідження Заробітна плата – це винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку за трудовим договором власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану роботу [1].

Під час проведення аналізу було виявлено, що заробітна плата виступає, як один із основних регулювальників ринку праці. Однак аналізу і оцінці впливу зарплат на ринок праці й передусім, на зайнятість в Україні не приді-

ляється належна увага, що призводить до негативних наслідків – прискореного зростання безробіття, руйнування мотивів і стимулів до праці, зубожіння більшості населення [2].

В ході проведення аналізу було відмічено, що під час економічної реформи, коли відбувається корінна зміна організації оплати праці, проблемі вдосконалення нормування стало приділятися значно менше уваги з боку, як державних органів, так і роботодавців.

Існує поширена думка, що в умовах переходу до ринкових відносин норми втрачають своє значення, оскільки вони не виконують функцію регулювання заробітної плати.

Перехід переважно до економічних методів управління, послідовна демократизація суспільного життя висунули на перший план правові заохочення в оплаті праці, як найбільш ефективні.

Актуалізація заохочувальних норм у методі правового регулювання оплати праці пояснюється, передусім тим, що при використанні адекватних людській природі стимулів діяльності і відсутності жорсткого контролю, особі надається велика свобода для прояву ініціативи і творчої активності [3].

Таким чином, механізм заохочувальної дії можна розглядати як своєрідний стимулятор позитивного варіанту поведінки. Суспільством на заробітну плату покладено значні функції щодо розвитку та вдосконалення робочої сили людини – відтворювальну і стимулюючу [4].

Першочергові перетворення в організації оплати праці слід провести, щоб вона відповідала сучасним умовам господарювання: перш за все треба остаточно відмовитися від використання гарантованих тарифних ставок і посадових окладів. Саме вони виступають головним обмеження розмірів заробітної плати і зацікавленості персоналу в розвитку і реалізації наявних здібностей. Що стало підставою для такого негативного відношення до ставок і окладів? Вони багато десятиліть домінували у сфері матеріального стимулювання. Виділимо в цьому плані декілька аспектів.

Річ у тому, що перевищення міри праці, за яку виплачується ставка або оклад, або не припускає збільшення і не супроводжується зростанням його оплати, або це збільшення незначне і слабо відчутно для робітників. Тому тарифні ставки і посадові оклади працівники традиційно пов'язують з тим граничним рівнем кількості і якості праці, перевищення якої матеріально не вигідно для них. При цьому часто спрацьовує принцип: навіщо працювати більше і краще, якщо все одно отримаєш не більше встановленої ставки або окладу.

Постає питання: « Чи варто досягати необхідних результатів, визначених тарифною системою, адже і без цього робітник, як мінімум отримає, гарантовану ставку або оклад»? Такий механізм організації і виплати ставок і окладів, природно, розслабляє, розхолоджує і не зацікавлює працівників у високопродуктивній праці. Більш того, з урахуванням сказаного, оклад не у всьому відповідає економічному закону розподілу по праці в його класичному розумінні і принципу соціальної справедливості, оскільки допускає рівну винагороду за нерівну працю.

Це є однією з основних причин неповного використання працівниками своїх фізичних і інтелектуальних здібностей. Чимала кількість працівників не упевнена, в залежності заробітної плати від продуктивності праці.

Встановлення тарифних ставок і посадових окладів в більшій мірі відповідає не економічним, а командно-адміністративним методам господарювання, коли засоби, призначені на оплату праці, централізовано видаються «зверху» частіше без урахування зв'язку їх розмірів з кінцевими результатами роботи підприємств і трудовим внеском конкретних працівників.

Виходячи з тієї найважливішої ролі, яка відводиться інноваційному прогресу у вирішенні соціально-економічних проблем, доцільно як виняток зберегти преміювання за розробку, впровадження і освоєння нової техніки і технології. Його джерелом повинні бути не ФОП, який розподіляється за формулами відповідно до встановлених співвідношень в оплаті праці різної якості, а спеціальний фонд, формований із засобів, одержаних від впровадження інновацій в виробництво.

Під час проведення аналізу було виявлено, що розвиток соціально-трудових відносин багато в чому залежить від рівня оплати праці. Удосконалення цих відносин, політика грошових доходів населення повинні ґрунтуватися на реальній вартості праці, щоб усунути існуючі сьогодні диспропорції на споживчому ринку і мотивації до праці. Тому політика оплати праці підприємств, організацій та інших суб'єктів господарювання, яка формується і реалізується на базі закону України «Про оплату праці» має враховувати стратегічні і тактичні цілі діяльності конкретних підприємств, їхню галузеву специфіку, абсолютні розміри, географічне розміщення, ступінь інтеграції, рівень соціального розвитку трудового колективу.

Розвиток ринкових відносин повинен супроводжуватися посиленням соціальної захищеності працівників. Стосовно заробітної плати, це виражається перш за все в тому, щоб рівень оплати забезпечував нормальне відтворення

робочої сили відповідної кваліфікації, а зростання прибутку здійснювалося не за рахунок надмірної інтенсивності праці працівника, а за рахунок раціональної організації виробничого процесу і підвищення технічного рівня виробництва, полегшення процесів праці [4].

Для того, щоб робітники мали певний заохочувальний стимул потрібна соціальна захищеність працівників в умовах ринкової економіки, яка полягає також і в тому, щоб йому були надані всі можливості для зростання індивідуальної заробітної плати за рахунок підвищення особистих результатів праці з урахуванням державних гарантій мінімальної оплати праці і угод профспілкових організацій з адміністрацією.

Критерій економічної ефективності організації заробітної плати – випереджаюче зростання госпрозрахункового доходу над фондом оплати праці. У тих випадках, коли таке випередження не забезпечується, необхідні ретельний аналіз причин і розробка додаткових заходів, направлених або на збільшення прибули, або на зниження витрат на оплату праці.

Щодо компенсація за невчасно виплачену заробітну плату (у межах установлених законодавством норм) прибутковим податком не оподатковується.

Оскільки компенсація робітникам утрати частини заробітної плати в зв'язку з порушенням термінів її виплати встановлена чинним законодавством, то сума зазначеної компенсації ставиться до валових витрат підприємства відповідного звітного (податкового) періоду відповідно до ст. 5 Закону про податок із прибутку.

Правильно організувати в сучасних умовах заробітну плату на підприємстві неможливо без її основоположного елементу – нормування праці, яке дозволяє встановити відповідність між об'ємом витрат праці і розміром його оплати в конкретних організаційно-технічних умовах.

Висновок.

Таким чином на основі здійсненого аналізу визначено:

1. Необхідно раціонально організувати виробничий процес;
2. Підвищувати технічний рівень виробництва, забезпечити соціальну захищеність робітників з боку держави, та можливість кар'єрного росту.

При цьому необхідно, щоб робітники мали певний заохочувальний стимул та запоруки з питань соціальної захищеності працівників в умовах ринкової економіки, яка полягає також і в тому, щоб йому були надані всі можливості для зростання індивідуальної заробітної плати за рахунок підвищення осо-

бистих результатів праці, своєчасні виплати за виконану роботу. А найголовніше те, що на зміну тарифним ставкам чи окладам впроваджувались інноваційні системи, які зможуть справедливо оцінити затрачену силу робітника на основі істинної кваліфікації і нарахувати гідну заробітну плату.

Список літератури: 1. Закон України від 24.03.1995р. №108./95-ВР «Про оплату праці», зі змінами і доповненнями. 2. Васильченко В.С. Ринок праці та зайнятість / В.С. Васильченко. – К., – 1996, С. 256 – 280. 3. Абрамов В.М., Данюк В.М., Колот А.М. Мотивація і стимулювання праці в умовах переходу до ринкової економіки / В.М. Абрамов, В.М. Данюк, А.М. Колот. – Одеса, – 1995. – 356 с. 4. Нормування праці / [В. М. Абрамов, В.М. Данюк, А.М. Гриненко та ін]. – К., – 1995. – 458 с.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК 658.012

П.О. ГУТКОВ, студент НТУ «ХП»;
Е.Ю. ЛІТВЯК, студент НТУ «ХП»

ІНОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ДО УПРАВЛІННЯ ПЛИННОСТІ КАДРІВ

У статті розглянута система керування персоналом, дана оцінка значимості плинності кадрів на підприємстві й обкреслені напрямки збільшення ефективності діяльності організації в цій сфері. Наведено поетапне планування по зниженню плинності кадрів на підприємстві

В статье рассмотрена система управления персоналом, дана оценка значимости текучести кадров на предприятии и очерчены направления увеличения эффективности деятельности организации в этой сфере. Приведено поэтапное планирование по снижению текучести кадров на предприятии

In article the control system of the personnel is considered, the estimation of the importance of turnover of staff at the enterprise is given and directions of increase in efficiency of activity of the organisation in this sphere are outlined. Stage-by-stage planning on decrease in turnover of staff at the enterprise is resulted

Постановка проблеми. При аналізі плинності робочої сили загально прийнято починати з поняття «руху кадрів». Під рухом кадрів підприємства (у даній статті не буде розглядатися внутрішній рух) будемо розуміти сукупність всіх випадків надходження на підприємство працівників ззовні й всіх випадків вибуття за межі підприємства [1].

Ця проблема привертала увагу економістів у зв'язку з тим безсумнівним збитком, що плинність наносить народному господарству країни. Під

плинністю же звичайно розумілося те явище, що представляється безпосередньою причиною зазначеного збитку, а саме стихійний, неорганізований рух робочої сили.

Сьогодні плинність кадрів – також одна з багатьох проблем, з якими зіштовхуються сучасні підприємства. Варто розрізнити її природний рівень у межах 3 – 5% від чисельності персоналу й підвищені, зухвалі значні економічні втрати. Природний рівень сприяє відновленню виробничих колективів.

Цей процес відбувається безупинно й не вимагає яких-небудь надзвичайних заходів з боку кадрових служб і керівництва. Частина працівників іде на пенсію, частину звільняється по різних причинах, на їхнє місце приходять нові співробітники – у такому режимі живе кожне підприємство.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням, присвяченим управлінню плинністю кадрів на підприємстві, в усі часи приділялося чимало уваги. Широке коло питань, пов'язаних з переосмисленням ролі людини в економічних процесах, знайшло відображення у працях відомих зарубіжних вчених-економістів таких як: Т. Бойдела, Е. Денісона, Дж. Кендрика, А. Маршалла, Ф. Махлупа, С. Мілля, П. Сенджа, А. Сміта, Л.Туроу та інших. Всесвітнім визнанням важливості цих досліджень стало присудження їм Нобелівської премії у галузі економіки.

Питанням управління трудовими ресурсами та їхньому впливу на діяльність підприємства присвячені праці також багатьох українських вчених. Серед них: Є.П. Качан, Д.Г. Шушпанов, Г.В. Осовська, М.О. Жуковський.

Слід зазначити, що на сьогодні проблема управління плинністю трудових ресурсів недостатньо ґрунтовно досліджена. У роботах більшості вчених більше уваги приділялось фінансовим, виробничим питанням, проблемам матеріально-технічного забезпечення чи збуту готової продукції, не приділяючи при цьому достатньої уваги людям, які забезпечують роботу організації.

Перш за все треба зазначити, що трудові ресурси підприємства є невичерпним резервом підвищення ефективності діяльності підприємства, важливим стратегічним потенціалом, впливають на його конкурентоспроможність, визначають напрямки подальшого розвитку.

Теоретична та практична значущість вирішення зазначених питань й недостатня їх наукова та прикладна розробка обумовили актуальність обраної теми.

Методологія. Теоретико-методологічну базу дослідження складають фундаментальні положення сучасної економічної теорії, економіки підприємства, економіки праці та управління персоналом, роботи зарубіжних і вітчизняних вчених у сфері дослідження ефективності управління персоналом на підприємстві.

Виклад основного матеріалу. Поетапне приведення рівня плинності до прийняттого значення можна представити зокрема через можливість планування майбутніх звільнень, ув'язування процесів звільнення із процесами наймання, допомоги звільненим працівникам.

Для рішення цих і інших питань, які будуть позначені після, необхідно виходити з конкретної ситуації на підприємстві. Розглянута нижче методика припускає впорядковану поетапну діяльність, здійснення якої варто покласти безпосередньо на кадрову службу підприємства.

Вся діяльність по керуванню плинністю кадрів у рамках загального керування персоналом можна представити у вигляді наступних послідовних стадій:

1 ЕТАП. Визначення рівня плинності кадрів. На цій стадії необхідно відповісти на головне питання – чи є рівень плинності настільки високим, що приводить до необґрунтованих економічних втрат, недоодержанню прибутку підприємством?

Відзначений вище рівень в 3 – 5 % не повинен сприйматися як якийсь індикатор, оскільки професійна мобільність на конкретному підприємстві формується під впливом сукупності факторів – галузева приналежність, технологія виробництва, трудомісткість робіт, наявність/відсутність фактора сезонності у виробничому циклі, стиль керівництва, рівень і принципи корпоративної культури [2].

Тому при визначенні індикативного рівня варто провести аналіз динаміки трудових показників підприємства за можливо більший період часу (останні роки), виявити наявність і величину сезонних коливань плинності.

2 ЕТАП. Визначення рівня економічних втрат, викликаних плинністю кадрів. Це дуже важливий етап і в той же час один з найбільш трудомістких, оскільки для його проведення необхідні спеціальні дані.

Справа в тому, що з початком проведення в країні економічних реформ одним з перших управлінських аспектів, яким стали зневажати підприємства, стало нормування праці, споконвічно покликане виявляти резерви продуктивності праці. Підприємств, на яких ведеться облік витрат робочого

часу, розробляються, дотримуються й регулярно переглядаються трудові норми, на сьогоднішній момент можна назвати одиниці.

3 ЕТАП. Визначення причин плинності кадрів. Високий рівень плинності кадрів може бути викликаний специфікою виробничо-господарської діяльності підприємства або недосконалістю системи керування їм [3].

У першому випадку проблеми як такий немає й ніяких рішень не потрібно. У другому – варто прикласти зусилля, щоб відшукати вузькі місця в системі керування підприємством.

Причини звільнень працівників з підприємства можна аналізувати у двох аспектах. Перший буде ґрунтуватися на формальному критерії, що розділяє підстави звільнень законодавчим шляхом – підстав розірвання трудових відносин, перерахованих у КЗОТ України. У цьому випадку перелік підстав буде вичерпною, оскільки відповідні норми КЗОТа не передбачають принципово інших підстав для розірвання трудових відносин.

Кадрова статистика підприємств із питань звільнень в основному складається з наступних підстав: за власним бажанням, у зв'язку з перекладом, тимчасові працівники, прогул без поважних причин (п. 4, ст. 33 КЗОТ), по догляду за дитиною, за появу на роботі в нетверезому стані (п. 7, ст. 33 КЗОТ), по скороченню чисельності (п. 1, ст. 33 КЗОТ), у зв'язку зі смертю, вихід на пенсію, деяких інших [4].

Другий аспект пов'язаний з визначенням мотиваційної структури вибуття кадрів. Вона ґрунтується на реальних причинах, що спонукують працівника прийняти рішення про відхід з підприємства [5].

У цьому випадку статистика служби кадрів у найкращому разі лише частково може дати відповідь на питання – чому звільнився працівник. Так, одна підстава «за власним бажанням» може бути представлено як:

- незадоволеність рівнем оплати праці,
- затримки виплати заробітної плати,
- причини особистого характеру,
- важкі й небезпечні умови праці,
- неприйнятний режим роботи.

4 ЕТАП. Визначення системи заходів, спрямованих на нормалізацію процесу вивільнення робочої сили, удосконалювання процедури звільнення, подолання зайвого рівня плинності.

Для цього міри можна розділити на три основні групи:

- техніко-економічні (поліпшення умов праці, удосконалювання системи матеріального стимулювання, організації й керування виробництвом і ін.);
- організаційні (удосконалювання процедур прийому й звільнення працівників, системи професійного просування працівників і ін.);
- соціально-психологічні (удосконалювання стилів і методів керівництва, взаємин у колективі, системи морального заохочення й ін.).

5 ЕТАП. Визначення ефекту від здійснення розроблених мір, удосконалювання процедури звільнення, подолання зайвого рівня плінності. Нарешті, при розробці програми усунення зайвої плінності необхідно буде також провести порівняльний аналіз витрат на проведення названих заходів і витрат через зайвий рівень плінності.

Керівництву підприємства в цьому випадку варто надійти так само, як і з фінансуванням будь-якої іншої бізнес-ідеї – якщо витрати на рішення проблеми перевищать економічний ефект від зниження плінності, можливий пошук інших, більше «дешевих» варіантів удосконалювання роботи з персоналом.

Висновки.

За результатами даного дослідження хотілося б відзначити, що вплив трудових ресурсів на діяльність підприємства безперечний. Від забезпеченості підприємства достатньою кількістю робітників необхідного рівня кваліфікації та досвіду, залежить рівень продуктивної діяльності підприємства.

Зокрема, підвищення ефективності управління персоналом сприятливо впливає на ефективність використання устаткування, машин, механізмів, своєчасність виконання робіт, і як результат, обсяг виробництва продукції, її собівартість, прибуток та ін. показники.

Вміле управління персоналом та забезпеченість підприємства кадрами є одна з найголовнішою метою існування організації. Зменшення рівня плінності кадрів одна зі сторін ефективного розвитку кадрової політики, тому цьому питанні треба приділяти якомога більше уваги при розробці стратегічного плану розвитку організації.

Запропонована нами система поетапного планування приведення рівня плінності кадрів до прийнятого значення може лягти в основу розробки заходів до ефективного існування будь-якої організації.

Список літератури: 1. *Осовська Г.В., Крушельницька О.В.* Управління трудовими ресурсами: Навч. посібник. – К.: Кондор, 2007. – 324 с. 2. «Управление персоналом». Учебник по основам организации и управления персоналом: концепции, стратегии, технологии (в электронном виде). 3. *А.Я. Ки-*

банов, И. Б. Дуракова «Управление персоналом организации». – М.: 2003. – 428 с. 4. С.П. Качан, Д.Г. Шушпанов Управление трудовыми ресурсами: Навч. посібник. – К.: Видавничий Дім «Юридична книга», 2005. – 348 с. 5. Логинов А.Ю., Гутгарц Р.Д. Кадры из жизни менеджера по персоналу. – «ДМК», 2002. – 254 с.

Надійшла до редколегії 16.05.2010

УДК 621.181

О.В. ЄФІМОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХП»,
Л.І. ТЮТЮНИК, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»,
В.Л. КАВЕРЦЕВ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»,
Л.А. ІВАНОВА, ст. викладач, НТУ «ХП»

ІСТОРИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ І СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

В условиях активной глобализации мировой экономики, успех отдельных областей экономики на внешнем и внутреннем промышленных рынках полностью зависит от того, насколько их продукция или услуги соответствуют общественным стандартам качества. Поэтому проблема обеспечения и постоянного повышения качества продукции актуальна для всех стран и предприятий, являющихся лидерами и в области энергетики. Значительную роль в повышении качества продукции играют национальные стандарты, которые являются организационно-технической основой систем качества. В статье рассмотрены вопросы исторические и методологические основы стандартизации, управления качеством и сертификация промышленной продукции

В умовах активної глобальної світової економіки успіх окремих галузей економіки на зовнішньому і внутрішньому промислових ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція або послуги відповідають загальноприйнятим стандартам якості. Тому проблема забезпечення і постійного підвищення якості продукції актуальна для всіх країн і підприємств, які є лідерами і в галузі енергетики. Значну роль в підвищенні якості продукції відіграють національні стандарти, які є організаційно-технічною основою систем якості. В статті розглянуті історичні та методологічні основи стандартизації, управління якістю і сертифікація промислової продукції

In the conditions of development of international trade and types of activity family to her, success of some enterprises and regions of economy at the oversea and internal markets fully depends on that as far as their products or services correspond to the standards of quality. Therefore the problem of providing and upgrading products is actual for entire countries enterprises. Standards which are organizationally-technical basis of the systems of quality act considerable part in upgrading

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. В умовах розвитку міжнародної торгівлі і споріднених їх видів діяльності, успіх окремих підприємств та галузей економіки на зовнішньому і внутрішньому ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція або послуги відповідають стандартам якості. Тому проблема забезпечення і підвищення якості продукції актуальна для всіх країн і підприємств. Від її вирішення в значній мірі залежить успіх і ефективність національної економіки. При цьому необхідно врахувати те, що підвищення якості продукції – задача довгострокова і безперервна.

Рівень якості продукції не може бути постійною величиною. Виробі залишаються технічно прогресивними, зручними, красивими, модними до тих пір, доки їм на зміну не придуть нові, ще більш досконалі, що обумовлено науково-технічним прогресом в науці і техніці. Але на кожному часовому етапі продукція повинна бути оптимальною, тобто такою, що максимально задовольняє потреби споживачів при відносно мінімальних затратах на її досягнення [1].

Формулювання цілей статті (постанова завдання). З розвитком науково-технічного прогресу проблема якості не спрощується, а, навпаки, стає складнішою. Тому вирішувати її традиційними методами, тобто лише шляхом контролю якості готової продукції, практично неможливо. Повинен бути комплексний, системний підхід, реалізація якого можлива лише в рамках системи управління якістю. Відомий американський спеціаліст Едвард Демінг ще в 1950 році писав, що на 85% вирішення проблеми якості залежить не від людей, а від системи управління якістю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких почато рішення даної проблеми і на які спирається автор. В умовах ринкових відносин якість забезпечується і гарантується підприємством. А якщо вона не забезпечується і не гарантується – підприємство гине: автоматично забезпечується той же ринок, але нормальний ринок, із збалансованим попитом і пропозицією.

В 60 – 70-і роки вважали, що для успіху виробника достатньо, щоб продукції було багато і вона була дешевою. В 80-і роки стало очевидним, що виникла конкуренція не цін, а якості: 80% покупців приймали рішення про покупку, звертаючи увагу в першу чергу на якість продукції. Таким чином, конкурентоспроможною могла стати лише продукція, яка мала, при інших рівних умовах, меншу виробничу собівартість і вищу якість.

В 1982 році в США була видана книга Едварда Лемінга «Якість, продуктивність, конкурентоспроможність», в якій автор виклав свою концепцію постійного підвищення якості у вигляді 14 знаменитих постулатів [2]. Зараз весь світ працює над проблемою забезпечення якості, методичною основою якої є так звана «петля якості» [3].

«Петля якості», або етапи, на яких забезпечується якість це:

1. Вивчення ринку (попит і перспективи його розвитку).
2. Науково-дослідна робота і проектування.
3. Придбання матеріалів і комплектуючих.
4. Планування і розробка технологічних процесів.
5. Виробництво.
6. Контроль, випробування і аналіз.
7. Планування і зберігання.
8. Збут (продаж) і сфера обслуговування.
9. Монтаж і наладка.
10. Технічна допомога і обслуговування.
11. Утилізація.

На якість продукції впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і в взаємозв'язку між собою, як на окремих етапах, життєвого циклу продукції, так і на кількох. Всі фактори об'єднані в 4 групи: технічні, організаційні, екологічні і суб'єктивні [4].

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. До технічних факторів належать: конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та інше. До організаційних факторів належить: розподіл праці і спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (споживання), технічного обслуговування, ремонту та інші. Організаційним факторам, на жаль, ще не приділяється стільки уваги, скільки технічним, тому дуже часто добре спроектовані і виготовлені вироби в результаті поганої організації виробництва, транспортування, експлуатації і ремонту достроково втрачають свою високу якість. До економічних факторів належать: ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень затрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення про-

дуктивності суспільної праці та інше. Економічні фактори особливо важливі при переході до ринкової економіки. Їм одночасно властиві контрольні-аналітичні і стимулюючі властивості. До перших відносять такі, що дозволяють виміряти: затрати праці, засобів, матеріалів на досягнення і забезпечення певного рівня якості виробів. Дія стимулюючих факторів приводить як до підвищення рівня якості, так і до його зниження. Найбільш стимулюючими факторами є ціна і зарплата. Правильно організоване ціноутворення стимулює підвищення якості. При цьому ціна повинна покривати всі витрати підприємства на заходи по підвищенню якості і забезпечувати необхідний рівень рентабельності. В той же час вироби з більш високою ціною повинні бути високої якості.

В забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними і емоціональними особливостями, тобто мова йде про суб'єктивні фактори, які по-різному впливають на розглянуті вище фактори. Від професійної підготовки людей, які зайняті проектуванням, виготовленням, експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних факторів. Але якщо в процесі функціонування технічних факторів роль суб'єктивних факторів слабшає, тому що на цій стадії процес проходить з використанням сучасної техніки і технології, яка максимально звільняє технологічний процес від участі людини, то в організаційних факторах суб'єктивний елемент відіграє значну роль, особливо коли мова заходить про способи і форми експлуатації і споживання виробів.

Наскільки важливі суб'єктивні фактори свідчить поширена серед виробників думка про економічну вигідність підвищення якості. Якість розглядається при цьому як соціально бажана мета, але її вплив на підвищення рентабельності вважається мінімальним. Пояснюється це недостатньою обізнаністю виробників, які допускаються таких помилок.

Значну роль в підвищенні якості продукції відіграють стандарти, які є організаційно-технічною основою систем якості. На перших порах мала місце практика внесення в контракти вимог до систем якості, що доповнювали вимоги до продукції, а також до перевірки систем якості на підприємстві у виробника. Для регулювання процесу перевірки систем якості в ряді країн (США, Канада, Великобританія та інші) були створені національні стандарти, що встановлюють вимоги до систем якості, а в 1987 році Міжнародною організацією із стандартизації ISO були розроблені і впроваджені міжнародні стандарти серії 9000, доповнені в подальшому стандартами серії 10000, які сконцент-

рували досвід управління якістю, накопичений в різних країнах, і багато із них були запроваджені як національні. Жодне суспільство не може існувати без технічного законодавства та нормативних документів, які регламентують правила, процеси, методи виготовлення та контролю продукції, а також гарантують безпеку життя, здоров'я і майна людей та навколишнього середовища. Стандартизація якраз і є тією діяльністю, яка виконує ці функції.

Стандартизація в техніці є своєрідним відображенням об'єктивних законів еволюції технічних засобів і матеріалів. Вона не є вольовим актом, який нав'язується технічному прогресу ззовні, а впливає як неминучий наслідок відбору засобів, методів і матеріалів, що забезпечують високу якість продукції на даному рівні розвитку науки і техніки. З роками з'являються нові методи виробництва і матеріали, що призводять до заміни старих стандартів новими. В цьому безперервному процесі головна мета полягає в тому, щоб на якому завгодно етапі економічного розвитку суспільства створювати якісні вироби при масовому їх виготовленні.

Таким чином, об'єктивні закони розвитку техніки і промисловості неминуче ведуть до стандартизації, яка є запорукою самої високої якості продукції, що може бути досягнута на даному історичному етапі. Завдяки стандартизації суспільство має можливість свідомо керувати своєю економічною і технічною політикою, домагаючись випуску виробів високої якості.

В умовах науково-технічного прогресу стандартизація є унікальною сферою суспільної діяльності. Вона синтезує в собі наукові, технічні, господарські, економічні, юридичні, естетичні і політичні аспекти. В усіх промислово розвинених країнах підвищення рівня виробництва, поліпшення якості продукції і ріст життєвого рівня населення тісно пов'язані з широким використанням стандартизації. В останні десятиліття одним із важливих механізмів гарантії якості стала сертифікація, яка переросла в норму торгових відносин будь-якого рівня. Якщо на ранніх етапах появи і розвитку сертифікації в її проведенні був зацікавлений головним чином виробник (з метою підвищення конкурентоздатності своїх товарів) і споживач (з метою одержання гарантії відповідності характеристик виробів), що зараз до вирішення задач сертифікації залучені громадські і приватні виробники, споживачі та науково-технічні організації, уряди більшості країн і навіть міжурядові організації. При цьому сертифікація з продукції поширилась на системи якості.

Сертифікація продукції пов'язана з оцінкою показників її якості, тобто вимірюванням їх з використанням певних засобів вимірювання, достовірність

і точність, яких вивчає метрологія. Тому значно зростає роль метрологічного забезпечення якості продукції. Із різноманітних характеристик якості продукції виділяється сукупність властивостей, які обумовлюють, її придатність задовольняти певні потреби. Кожна окрема властивість продукції – не об'єктивна особливість, яка може виявити себе при її створенні, обігу та споживанні, і характеризується певними показниками. З метою оцінки рівня якості вся промислова продукція поділена на два класи і п'ять груп [5]:

Перший клас: продукція, що витрачається при використанні.

Група 1: сировина і природне паливо.

Група 2: матеріали і продукти.

Група 3: видаткові вироби.

Другий клас: продукція, втрачає свій ресурс.

Група 4: вироби, що підлягають ремонту.

Група 5: вироби, що не підлягають ремонту.

Така класифікація промислової продукції необхідна для:

- виробництво номенклатури показників певної групи продукції;
- визначення сфери використання продукції;
- обґрунтування можливості вибору конкретного виробу або кількох виробів як базових зразків;
- створення системи державних стандартів на номенклатуру показників якості продукції.

Показники якості продукції в залежності від характеру вирішуваних задач по оцінці рівня якості продукції класифікуються таким чином:

1. В залежності від властивостей, що характеризуються, – на показники призначення; надійності (безвідказності, збереження); ергономічні; естетичні; показники технологічності; транспортабельності; стандартизації і уніфікації; патентно-правові; безпеки і екології.

2. В залежності від способу вираження – на показники, що виражені в натуральних одиницях (кг, м, бали, безрозмірні), і показники, що виражені в вартісних одиницях.

3. В залежності від кількості властивостей, що характеризуються, – на одиничні і комплексні (групові і, узагальнені та інтегральні).

4. В залежності від використання для оцінки – на базові і відносні.

5. В залежності від стадії визначення значень показників – на прогнозовані, проектні, виробничі і експлуатаційні.

Номенклатура показників якості продукції встановлює перелік кількісних характеристик її властивостей, що визначають якість. Її вибирають з урахуванням:

- призначення і умов використання продукції;
- складу і структури характеризованих властивостей;
- вимог споживачів до якості (результатів вивчення попиту);
- досягнутого рівня якості продукції і завдань управління якістю;
- основних вимог до показників якості.

Висновки.

Таким чином, проблема забезпечення якості продукції є комплексною: науковою, технічною, економічною і соціальною, і у вирішенні її повинні приймати участь висококваліфіковані спеціалісти, які вільно володіють сучасними методами управління якістю, незалежно від того, в якому секторі вони працюють: державному чи приватному, на великих підприємствах чи малому і середньому бізнесі, тому що загальні принципи організації і забезпечення високої якості продукції та послуг не залежать від розміру підприємства.

Список літератури: 1. *Шаповал М.І.* Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації / *Микола Іванович Шаповал.* Підручник – 3-є вид., перероб. доп. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, –2001. – 174 с. 2. *Фейгенбаум Л.* Контроль качества продукции / *А. Фейгенбаум* – М.: Экономика, –1986. – 471 с. 3. *Кофман Ю.І.* Міжнародна стандартизація та сертифікація систем якості / *Ю.І. Кофман.* Довідник – Львів-Київ, Видання ТК-93, «Управління якістю і забезпечення якості», – 1995. – 378 с.. 4. *Леонов И.Г., Аристов О.В.* Управление качеством продукции / *И.Г. Леонов, О.В. Аристов.* – М.: Изд-во стандартов, – 1990. – 224 с. 5. Метрологические указания по оценки технического уровня и качества промышленной продукции, РД 50-149-79. – М.: Изд-во стандартов, – 1979. – 128 с.

Надійшла в редколегію 05.09.10

Содержание

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ Й НАУКОВІ РОЗРОБКИ		
1.	О.В. ЄФІМОВ, В.О. ПИЛЬОВ, О.В. ГОРІЛИЙ, С.І. БУХКАЛО, О.М. БОРИСЕНКО, Н.М. ШУВАЄВА, В.Л. КАВЕРЦЕВ, Т.А. ГАРКУША, Н.І. ВЕРЛОКА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЛОВОЇ ГРИ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЯК ШЛЯХ РОЗВИТКУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТУДЕНТІВ	4
2.	О.В. МАТЮХА, В.О. ПИЛЬОВ, В.В. МАТВЄЄНКО, В.Т. ТУРЧИН, РОЗРОБКА НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАСЛЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ	12
3.	І.Г. ПОЖИДАЄВ, В.О. ПИЛЬОВ, М.В. ПРОКОПЕНКО РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ УМОВ ДЛЯ ЗОНИ ВЕРХНЬОГО КІЛЬЦЯ ПОРШНЯ ШВИДКОХІДНОГО ДВИГУНА	16
4.	В.В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, М.М. ЛАТИШЕВА, Т. С. ПАВЛЕНКО, О. МІЛЕЙКО, О. ХАЛЯВКА, М. ШКІЛЬКО ІГРОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ В СТУДЕНТСЬКИХ ОЛІМПІАДАХ	21
5.	М. БУРЦЕВ, І. ШПАК, В.В. БЕРЕЗУЦЬКИЙ, М.М. ЛАТИШЕВА, Т.С. ПАВЛЕНКО ІННОВАЦІЙНІ ДІЛОВІ ІГРИ В ОЛІМПІЙСЬКИХ ЗМАГАННЯХ СТУДЕНТІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	32
6.	Н.В. СЕРГІЙЧУК ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ПРИ ОЦІНЦІ ЙОГО ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ	42
7.	С. Е. КУЧІНА, С. М. ТЕСЛЮК ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДТВОРЕННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ЯК ІННОВАЦІЙНІ ЗАХОДИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	48
МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ		
8.	С.І. БУХКАЛО, В.Л. КАВЕРЦЕВ, А.С. КОСМАЧЕВ, О.І. ОЛЬХОВСКАЯ, О. КЛОПОВА, С. АРТЁМОВА, М. ЕМЕЛЬЯНОВА, О. ТЕРТИЧНАЯ, К. КИНДЕР, М. ТОЛСТОПЯТЫХ, П. КАНЕВСКАЯ, Т. КРУПИНА, А. БОРХОВИЧ, Я. ТИМОШЕНКО, О. СВЕТЛИЧНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДИФИКАЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИМЕРОВ	52
9.	В.И. ТОШИНСКИЙ, А.И. БУКАТЕНКО, В.М. ГЛЯНЦЕВ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ОТБЕЛОЧНОЙ КОЛОННЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕПЛОТЫ НИТРОЗНОГО ГАЗА	59
10.	С.И. БУХКАЛО, А.С. КОСМАЧЕВ, О.И. ОЛЬХОВСКАЯ, И. ЩЕРБИНА, А. ПЕРЕПЕЛИЦА, И. ДУДА, К. ОСТРОВЕРХ, А. БОРХОВИЧ, Д.И. ШУЛЬГА ОЦЕНКА НАПРАВЛЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ	63
11.	Е.П. ИВАНИЦКАЯ, Л.В. СОЛДАТЕНКО МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ГИДРОПРИВОДА РУЛЯ ВЫСОТЫ	69
12.	С.И. БУХКАЛО, В.Л. КАВЕРЦЕВ, О.И. ОЛЬХОВСКАЯ, К.А. БЫНДИЧ, М.С. ОЛЕЙНИК, А.И. МАНАЕВА, Д.В. ПАНЧЕНКО, М.О. ОЛЕЙНИК, В.В. ПОПОВА, М.С. СВЕЦКАЯ,	74

	<i>Е.О. ЮЗВЕНКО, А.А. БОРХОВИЧ</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОДИФИКАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ	
13.	<i>Є. Ю. ЛИТВЯК, П. О. ГУТКОВ, Т. В. ПОЛОЗОВА</i> ІННОВАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПІДПРИЄМСТВА	79
ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК ЗАДАЧІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙ		
14.	<i>Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, Л.М. УЛЬЕВ, И.Б. РЯБОВА, А.А. КОВАЛЬЧУК</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ СМЕСИ МЕТАНОЛ-ЭТАНОЛ	84
15.	<i>А.К. БАБИЧЕНКО, А.Г. НИКИТИН</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КОНДЕНСАЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО АММИАКА В ИСПАРИТЕЛЯХ КРУПНОТОННАЖНЫХ АГРЕГАТОВ	94
16.	<i>С.А. ЛЕЩЕНКО, О.Л. СМІРНОВА</i> В ЦЕНТРИ УВАГИ ІГРОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ – ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА	98
17.	<i>С.М. БАКЛАНОВ, В.В. МАТВЄЄНКО, В.О. ПИЛЬОВ</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСНОЇ МІЦНОСТІ ПОРШНІВ ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛІВ	103
18.	<i>А.Ю. ЛЮБИМОВ, Д.А. ТУНИК, А.А. СТЕПАНЕНКО, А.А. ХОЛОДКОВ, А.В. БЕСПРОЗВАННЫХ</i> ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КАБЕЛЕЙ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	107
19.	<i>С.И. БУХКАЛО, Д.В. КУКЛЕНКО, О.Н. ГРИБЕНЫК, В.С. МАРЧЕНКО, А.С. РОМАНЦОВ, Д.А. ТРЕТЬЯКОВ, О.И. ГРЕЧИХИНА, А.А. БОРХОВИЧ, О.С. ХИЖНЯК, Ю.Ю. БЕЛАЛЫ, М.П. КРУПКА</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ДЛЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ОТХОДОВ	117
ІННОВАЦІЙНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВ		
20.	<i>С.Е. КУЧИНА, Т.Є. БАМБІЗОВА</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ БАНКРУТСТВА ТА ФІНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	122
21.	<i>А.С. ГОРОБЕЦЬ</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЦІНОУТВОРЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	127
22.	<i>Ю.І. КРЕМЕНЬСЬКА</i> ВИБІР СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	131
23.	<i>Е.В. БЕЛОВА</i> ВУГІЛЬНА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	136
24.	<i>О.В. ВОРФОЛОМІЄВА, Р.Г. МАЙСТРО</i> ІННОВАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ПЕРСОНАЛУ НА ВАТ «АВТРАМАТ»	141
25.	<i>О.С. ГУБА, Р.Г. МАЙСТРО</i>	145

	ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗДІЙСНЕННЯ КАПІТАЛОВКЛАДЕНЬ В ОНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ	
26.	О.С. ВИНОГРАДСЬКА, Р.Г. МАЙСТРО ОПЛАТА ПРАЦІ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ	150
27.	Є.Ю. ЛИТВЯК, П.О. ГУТКОВ, Т.О. ПОЛОЗОВА ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД В УПРАВЛІННІ ТЕКУЧІСТЮ КАДРІВ	155
28.	О.В. ЄФІМОВ, Л.І. ТЮТЮНИК В.Л. КАВЕРЦЕВ, Л.А.ІВАНОВА ІСТОРИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ І СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	160

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»

Тематичний випуск

«Іноваційні дослідження у наукових роботах студентів»

Збірник наукових праць

Випуск № 32

Науковий редактор д.т.н., проф. Л.М.Ульєв

Технічний редактор к.т.н. С.І.Бухкало

Відповідальний за випуск к.т.н. Луньова В.М.

Обл.-вид. № 146-10

Підп. до друку 20.09.2010 р. Формат 60x84 1/16. Папір офісний.

RISO-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 10,63.

Наклад 300 прим. 1-й завод 100 прим. Зам. № 028378.

Видавничий центр НТУ «ХПІ».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.2000 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

Надруковано у СПДФО Ізрайлев Є.М.

Свідоцтво № 04058841Ф0050331 від 21.03.2001 р.

61024, м. Харків, вул. Фрунзе, 16