

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Західний науковий центр НАН України і МОН України
Інститут фізики міцності і матеріалознавства
Інститут сучасної механіки Університету Блеза Паскаля
Таллінський технологічний університет
Ягелонський університет
Університет імені П'єра і Марії Кюрі
Могилівський державний університет продовольства
Тернопільська обласна організація Українського союзу
науково-технічної інтелігенції

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Міжнародної
науково-технічної конференції
молодих учених та студентів

«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ
СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»



21-22 грудня 2010 року

ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Західний науковий центр НАН України і МОН України
Інститут фізики міцності і матеріалознавства
Інститут сучасної механіки Університету Блеза Паскаля
Таллінський технологічний університет
Ягелонський університет
Університет імені П'єра і Марії Кюрі
Могилівський державний університет продовольства
Тернопільська обласна організація Українського союзу
науково-технічної інтелігенції

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Міжнародної
науково-технічної конференції
молодих учених та студентів

«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ
СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»



21-22 грудня 2010 року

ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Ясній П.В.	голова	Україна
Рогатинський Р.М.	заступник голови	Україна
Сур'є Пееп		Латвія
Вавак Тадеуш		Польща
Фрессад Жак		Франція
Лапуста Ю.		Франція
Панін С.В.		Росія
Вовк В.М.		Україна
Ловейкін В.С.		Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Рогатинський Р.М., Андрійчук В.А., Митник М.М., Пиндус Ю.І., Стухляк П.Д., Юкало В.Г., Ціх Г.В., Федорович Р.В., Яськів В.І., Окіпний І.Б., Дзюра В.О.

Голова організаційного комітету
Відповідальний секретар

Рогатинський Роман Михайлович
Дзюра Володимир Олексійович

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,
тел. (0352) 251686, факс (0352) 254983
E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- фізико-технічні основи розвитку нових технологій;
- нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій;
- сучасні технології в машино- та приладобудуванні;
- комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку;
- електротехніка та енергозбереження;
- фундаментальні проблеми харчових, біо- та нанотехнологій;
- економічні та соціальні аспекти нових технологій.

Секція: ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 621.318

Юрій Батигін, Андрій Гнатов, Ірина Трунова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ В ПРЯМОКУТНІЙ
ІНДУКЦІЙНІЙ ІНДУКТОРНІЙ СИСТЕМІ З МАСИВНИМ ЕКРАНОМ І
ФЕРОМАГНІТНОЮ ЗАГОТІВКОЮ**

Yuriy Batygin, Andrey Gnatov, Iryna Trunova

**THE ELECTROMAGNETIC PROCESSES RESEARCH IN ORTHOGONAL
INDUCTION INDUCTOR SYSTEM WITH MASSIVE SCREEN AND
FERROMAGNETIC WORKPIECE**

В зв'язку з попитом на виконання операцій по реставрації корпусів літаків і кузовних конструкцій автомобілів безсумнівну актуальність набули розробки різного роду технічних систем для вирівнювання заданих ділянок зовнішньої поверхні тонкостінних листових металів.

Як показує статистика в авіа- та автопромисловості, до ~80% доводиться на невеликі та середні пошкодження. Половина з них - це вм'ятини, які не вимагають заміни всього елемента і можуть бути успішно усунуті за допомогою рихтування. Більше ~50% таких пошкоджень складають зони з ускладненим або повністю закритим доступом з внутрішньої сторони елемента, що реставрується – це різні корпусні частини літаків та двері, капоти, дахи, пороги, арки, задні частини автомобілів, боковини мікроавтобусів. Цей факт ще раз підтверджує актуальність розробок технічних систем і пристроїв, що дозволяють робити, так зване, зовнішнє рихтування без розбирання корпусу або кузова і без порушення існуючого захисного покриття.

До таких систем і відносяться, так звані, індукційні індукторні системи – це інструменти електромагнітного впливу на об'єкт обробки з тонкостінного металу.

Найбільш перспективними і реальними для практики реставрації ушкоджень в елементах кузовів автомобілів і корпусів літаків представляються розробки фірм США „Boeing”, „Electroimpact”, „Fluxtronic” та Європи „Beulentechnik AG”. Фахівцями фірм освоєний випуск, так званих, магнітно-імпульсних комплексів для зовнішнього рихтування корпусів літаків (фірми США) та пошкоджених елементів автомобільних кузовів (фірми Європи).

Роботи зі створення устаткування та інструментів для магнітно-імпульсного притягання, заснованих на інших фізичних концепціях (чим у закордонних фірмах), були розпочаті в НТУ "ХПІ" в 2002 році. У цей час ці роботи продовжені і ведуться у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

Багато питань стосовно розробки конструкцій індукційних індукторних систем та аналізу електродинамічних процесів в них було вже розглянуто. Але ще залишився цілий ряд аспектів, який потребує свого дослідження. До останніх і відноситься питання пов'язані з дослідженням електромагнітних процесів в прямокутній індукційній індукторній системі з масивним екраном і тонкостінною ферромагнітною листовою заготівкою.

Мета роботи. Визначення аналітичних співвідношень для розрахунку основних характеристик електромагнітних процесів в індукційній індукторній системі з індуктором прямокутної геометрії та масивним екраном і ферромагнітною листовою заготівкою.

УДК621.38

Павел Костенко, Марина Безкровна, Елена Кожекіна
Донецький національний університет, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОНАУКОВОГО ОБЛАДНЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Pavel Kostenko, Marina Beskrovnaya, Elena Kojekina
**APPLICATION OF MICROSCIENTIFIC EQUIPMENT DURING THE
LEADTROUGH OF LABORATORY WORKS ON**

Роль демонстраційного експерименту у викладанні шкільної фізики дуже велика. Лабораторні роботи найбільш сприятливі для з'ясування незрозумілого, для усвідомлення досліджуваних фізичних явищ, показу значимості придбаних теоретичних знань.

Але для проведення повноцінного фізичного експерименту необхідно в достатній кількості відповідне обладнання. У цей час шкільні лабораторії по фізиці дуже слабо оснащені приладами для проведення лабораторних робіт. Через відсутність обладнання неможливо підкріпити теоретичні знання учнів практичними за допомогою фізичного експерименту.

Вирішити цю проблему ми можемо за допомогою використання мікронаукового обладнання. Мікромодулі є спеціально розроблені набори інструментів невеликих (в порівнянні з традиційним устаткуванням) розмірів, які призначені для індивідуального проведення що вчать практичних робіт. Вони встановлюються на монтажній платі, складові вузли якої залежать від специфіки явищ, які досліджуються, та особливостей навчально-дослідних завдань. З використанням комплектів мікронаукового обладнання учні індивідуально проводять досвіди, оцінюють їх важливість і корисність, і залежно від одержуваних результатів ухвалюють рішення в правильності або хибності концепції, закладеної в основу даного досвіду. На додаток до переваг, які одержують учні, мікронаукова методика й устаткування дозволяють подолати проблеми фінансових витрат, нестачі встаткування й часу, а також безпеки. У робочих зошитах учнем пропонуються для дослідження нові й актуальні теми. Також розробляються керівництва й методичні матеріали для вчителів.

Для підтвердження переваги використання мікронаукового обладнання над традиційним була створена експериментальна група.

Порівняльний аналіз результатів констатувального й формувального етапів експерименту засвідчив наявність суттєвої динаміки показників за когнітивним критерієм у студентів та учнів експериментальних груп порівняно з учнями та студентами контрольної: 1) кількість студентів та учнів, які знаходилися на низькому та критичному рівні, зменшилося відповідно на 7,7% та на 13,6%; 2) число членів експерименту на середньому, достатньому та високому рівнях збільшилося відповідно на 0,6%, 11,5%, 9,2%. У контрольній групі дисципліна не є значною.

Опора на емотивний критерій дозволила зафіксувати такі зміни: кількість членів експерименту, які були на низькому та критичному рівні змінилося відповідно на 14,6% та 13,9%; показники середнього, достатнього та високого рівнів збільшилися відповідно на 1,2%, 15,6% та 11,7%. Показники в КТ невеликі.

Порівняння показників за поведінковим критерієм в ЕГ та КТ «працює» на користь студентів та учнів експериментальної групи: показники середнього, достатнього та високого рівнів збільшилися відповідно на 2,3%, 13,5% та 11,2%.

Достовірність отриманих кількісних результатів перевірялися за допомогою критерію Фішера: результати є статистично значимими.

УДК 628.15

Анастасія Лучина, Марина Безкровна

Донецький національний університет, Україна

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ АЕРОТЕНКІВ У
ПРОЦЕСІ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД**

Luchina Anastasiya, Beskrovnaya Marina

**RECOMMENDATION TO THE IMPROVEMENT OF WORK OF THE SYSTEM OF
AEROTANKS IN THE PROCESS OF BIOSCRUBBING OF SEWAGES**

Ефективність очищення стічних вод від забруднень в значній мірі залежить від організації гідравлічних і масообмінних процесів в аераційній споруді (аеротенку), що є основною функціональною ланкою технологічної схеми аеробного біологічного очищення. Основними чинниками, що впливають на вибір оптимальних режимів роботи аеротенків, є гідродинамічна схема перебігу потоків і ефективність процесу насичення середовища киснем повітря, що подається системами аерації.

Пристрої аерації рідини, що застосовуються сьогодні, не забезпечують високої міри очищення стічних вод і вимагають підвищених енерговитрат.

Для оцінки впливу гідродинамічних процесів необхідно знати поле швидкості і тиску. Здобуття детальної картини поля швидкості і тиску за всім обсягом аеротенку експериментально є дуже трудомістким завданням, в більшості випадків нездійсненним. В даний час вирішення подібних завдань стало можливим з використанням методів чисельного моделювання.

Дослідження проводилися на промисловому аеротенку-змішувачі шахтного типу діаметром 8 м, завглибшки 7 м і об'ємом 360 м³ при очищенні комунальних стічних вод. У верхній частині споруди розташовуються елементи відстійника, а в центральній частині нижче за відстійні жолоби встановлена ерліфтна колона певної форми. Усередині ерліфта розміщена аераційна система з тканинних аераторів на глибині 5м, яка забезпечує замкнуту циркуляцію рідини в аеротенку і розчинення кисню в рідині. Площа ерліфтної колони - 8 м², об'єм - 30 м³.

Отримане поле розподілу швидкостей характеризується нерівномірним розподілом мула по перетину аеротенка. Зменшення швидкості циркуляції рідини в центрі кільця сприяє коагуляції активного мула з утворенням крупних пластівців, що дробляться в струменях води, які мають велику швидкість.

Спостерігається: 1) зона висхідних потоків, що знаходяться поблизу колони і обумовлюються активною подачею з диспергатора повітряних мас; 2) зона низхідних потоків, які знаходяться на відстані 4-5 діаметрів колони; 3) застійні зони в кутах аеротенка, де відсутнє перемішування і залучення активного мула в потік. Газорідинна суміш найбільш турбулізована на виході з колони, т.ч. насичення активного мула киснем відбувається інтенсивніше в першій зоні.

Рекомендації:

- 1) Розташування диспергуючих елементів має бути частішим в колоні;
- 2) подача повітря зверху так, щоб напрям водоповітряної маси збігався з напрямом рідини. Це дозволить насичувати киснем віддалені частини системи.

Для ліквідації застійних зон пропонуємо проектувати аеротенки із закругленими кутами так, щоб лінія закруглення відповідала нульовій лінії току потоку газорідинної системи.

УДК 539

Вячеслав Никитюк, Галина Шадріна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДІННЯ ФОТОПОЛІМЕРНОГО ПЛОМБУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Vyacheslav Nykytyuk, Galyna Shadrina

DESIGN OF PROCESS OF INDURATION PHOTOPOLYMER RESTORATIVE MATERIAL

Патологія твердих тканин зуба є однією з найактуальніших проблем сучасної стоматології. Поширеність карієсу зубів у населення в різних регіонах країн СНД досягає 98%. Для усунення каріозних дефектів зубів сьогодні широко використовуються світлозатверджувані пломбувальні матеріали такі як:

- Склоіномер подвійного тверднення (PSP);
- Мікрогібрид (Pentrum Artiste);
- Наноккомпозит (Densplay Spectrum).

В останні роки під впливом науково-технічного прогресу до медичної практики все активніше впроваджуються технічні засоби з використанням оптичного випромінювання. Розширення сфери застосування світлових впливів надає необхідність переосмислення проблеми використання світла в медицині й, зокрема, у стоматології.

Для полімеризації світлозатверджувальних композитів у наш час використовують спеціальні активуючі прилади – лампи для фотополімеризації, які дають високоінтенсивне блакитне світло з довжиною хвилі 400-500 нм (максимум випромінювання на довжині хвилі – 470 нм) та з інтенсивністю світлового потоку не менш 300 мВт/см² (сучасні лампи забезпечують його в межах 315-450 мВт/см²). До полімеризаторів належать галогенні прилади, плазмодугові лампи, прилади лазерного затверджування та прилади світлодіодного затверджування.

Представляє інтерес дослідити фізичний механізм тверднення пломбувального матеріалу під дією світла фотополімерних ламп в залежності від тривалості експозиції (5, 10, 15, 20 с).

Важливим є визначення механічних характеристик досліджуваних матеріалів в залежності від тривалості експозиції і потужності випромінювання. Отримані результати використовуються для побудови математичної моделі механізму тверднення пломбувального матеріалу, що перспективі необхідно під час вибору оптимальних режимів випромінювання фотополімеризуючих ламп для створення пломб з наперед заданими властивостями.

Враховуючи вищесказане, важливість подальшого детального вивчення впливу світла фотополімерних ламп на стан затвердіння пломбувального матеріалу не викликає сумніву.

УДК 621.791.927.7

Чеслав Пулька, Віктор Сенчишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Cheslav Pulka, Viktor Senchushun

DSLIDZHENNIA OF PROCESS OF INDUCTION NAPLAVLENNYA OF THIN FLEAT DE TAILS

Дослідження процесу наплавлення тонких плоских деталей, в тому числі сталевих дисків, індукційним способом, присвячені вибору і вивченню стійких проти спрацювання присаджувальних сплавів, розробці технології і обладнання. Що стосується зміцнення робочих поверхонь в тому числі тонких сталевих дисків зубчатої форми, то існуюча технологія неперервно-послідовного їх наплавлення має ряд недоліків низька продуктивність, нерівномірність товщини шару наплавленого металу, а також короблення деталі в наслідок нерівномірного нагрівання основного металу. Для усунення короблення необхідна додаткова операція - рихтування, що пов'язано з додатковими матеріальними та трудовими затратами.

Відсутність технології та обладнання для її вдосконалення (а саме одночасного наплавлення робочих поверхонь дисків) вимагає її розроблення. Для підвищення продуктивності і якості процесу наплавлення, була розроблена технологія індукційного наплавлення тонких фасонних дисків одночасно по всій робочій поверхні за допомогою двовиткового кільцевого індуктора з круглим прямокутним поперечним перерізом витків. Застосування даної технології дозволяє підвищити продуктивність процесу в 4-5 разів у порівнянні з неперервно-послідовним методом наплавлення. Для оптимізації процесу наплавлення в цілому необхідно було дослідити вплив різних факторів на якість наплавлювального металу з використанням нових індукторів, та режимів одночасного наплавлення поверхонь деталей.

У мікроструктурі наплавленого металу, за існуючою технологією неперервно-послідовного наплавлення, спостерігаються первинні хромисті карбіди – у вигляді досить крупних пластин прямокутної або ромбовидної форми, які достатньо рівномірно розподілені в матриці. З боку наплавленого металу до межі розділення примикають скупчення карбідної евтектики. Біла смужка на межі розділення між основним і наплавленим металом має змінну ширину. На краях наплавленого валика структура являє собою суміш карбідів різної дисперсності, при цьому первинних великих пластинчастих карбідів не спостерігається.

Встановлено, що розміри наплавлених на різних режимах шарів металу (висота, ширина) практично не відрізняються, структура відрізняється формою і характером розподілу надлишкових карбідів в центральній зоні наплавленого шару. Структура крайніх ділянок однакова для двох технологічних варіантів.

Дослідження процесу одночасного наплавлення по всій робочій поверхні показали, що зносостійкість і стабільність товщини шару наплавленого металу підвищується відповідно на 20% та 18 %, а економія електроенергії зменшується на 15...25%.

При дослідженнях використовували порошкоподібний твердий сплав ПГ-С1, основний метал сталь Ст3. Наплавлення виконували на високочастотному генераторі типу ВЧГ6-60/0,44.

УДК 532:529.5

Александр Симоненко, Александр Собко, Сергей Фоменко
Донецкий национальный университет, Украина

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ
ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ЭКОЛОГИИ**

Aleksandr Simonenko, Aleksandr Sobko, Sergey Fomenko
**PRACTICAL APPLICATION OF WATER-SOLUBLE POLYMER COMPOSITIONS
IN ENERGY SAVING AND ECOLOGY**

Современное развитие науки и техники связано с созданием высокоэффективных энергосберегающих и природоохранных технологий. При этом проводимые исследования направлены на создание таких технологических процессов и технологических средств для их реализации, которые отличаются высокой эффективностью, надежностью в использовании, доступностью, легко реализуемы в промышленных масштабах и т.д.

Важным резервом экономии электроэнергии, повышения эффективности работы различных гидравлических систем и машин может быть использование явления снижения гидродинамического сопротивления трения с помощью добавок водорастворимых высокомолекулярных полимеров – полиэтиленоксида (ПЭО) и полиакриламида (ПАА). Многочисленными исследованиями, выполненными у нас в стране и за рубежом, установлено, что за счет введения в турбулентные потоки жидкостей микродобавок ПЭО и ПАА на прямолинейных участках трубопроводов легко достигается снижение гидродинамического сопротивления на 60-80%. Не смотря на столь значительный эффект на сегодняшний день широкого практического применения это явление не получило. Это связано с тем, что в промышленных масштабах ПЭО и ПАА выпускаются в виде порошков, а процесс их растворения (с сохранением первоначальной молекулярной массы) связан с рядом трудностей, длителен во времени и требует громоздкого оборудования.

Настоящая работа посвящена разработке составов и основ технологии приготовления, исследованию в лабораторных и испытанию в промышленных масштабах быстрорастворимых жидких, пастообразных и твердых полимерных композиций (ЖВПК, ПВПК, ТВПК) для повышения эффективности работы централизованных и мобильных установок пожаротушения и аварийной откачки воды, улучшения процессов транспортировки гипсовых вяжущих при воздействии взрывоустойчивых и изолирующих перемычек при локализации пожаров в угольных шахтах, увеличения пропускной способности существующих канализационных систем в период пиковых нагрузок и систем аварийной откачки воды, а также для расширения возможности использования высокоскоростных сплошных и импульсных струй при гидрорезании и гидроразрушении различных материалов.

Кроме этого использование ЖВПК, ПВПК и ТВПК с различными вариантами конструкций генераторов приготовления однородных растворов открывает широкие перспективы их использования в решении экологических проблем – уменьшение выветривания сыпучих материалов при транспортировке, локализация источников загрязнения грунта нефтепродуктами, улучшение экологической обстановки на животноводческих комплексах, за счет уменьшения скорости разложения навоза, повышение эффективности очистки сточных вод и уплотнение образующегося осадка.

УДК 539.325

Михайло Тимчак, Галина Шадріна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ІМПЛАНТАЦІЇ НАНО ТА МІКРОДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ У КІСТКОВУ ТКАНИНУ

Mykhailo Tymchak, Galyna Shadrina

DESIGN OF IMPLANTATION NANO AND MIKRO DISPERSIBLE MATERIALS IN BONE FABRIC

З моменту відкриття нанотрубок основні зусилля наукового співтовариства направлені на вивчення їх будови, властивостей та знаходження нових сфер використання. Однією з ключових можливостей використання нанотрубок в медицині є те, що вони можуть легко захоплюватися клітинами і тому можуть виступати в ролі переносників різних молекул, необхідних для лікування та діагностики. Більш того, їх унікальні електричні, спектральні і термічні властивості в рамках біологічних застосувань створюють нові можливості для діагностики і лікування захворювань.

Під час експериментів з мишами вчені з'ясували, що при імплантації нанотрубок на місце перелому, процес регенерації кісткової тканини значно прискорюється, зменшується запалення тканин, що супроводжує загоєння. Вивчення результатів формування нового кісткового матеріалу показало, що вуглецеві нанотрубки інтегруються безпосередньо в основне міжклітинний простір, діючи як відправна точка для зростання нової кісткової тканини.

Раніше проводились експерименти по моделюванню імплантації малорозмірних частинок у фторопластовий ущільнюючий матеріал (ФУМ) на основі політетрафторетилену у вигляді плівок, за допомогою імпульсу тиску, згенерованого лазерним випромінюванням [1]. Плівки накладались одна на одну, а зверху наносили металеві кульки діаметром 42 мкм та 140 мкм, або вуглецеві нанотрубки діаметром 50-80 нм та довжиною до 1 мкм. Зразки захищались від прямої лазерної дії мідним екраном товщиною 95 мкм. Під час проведення дослідів, експериментуючи над малорозмірними металевими кульками різного діаметру та над вуглецевими нанотрубками, які наносились на політетрафторетилен, у мікроскопі при різних збільшеннях спостерігались картини, що відрізнялись між собою. Так, металеві кульки діаметром 140 мкм «прошили» ФУМ до 12 шару, а металеві кульки діаметром 42 мкм «прошили» ФУМ до 5 шару. Через недостатню роздільну здатність оптичного мікроскопа МБС-10 нанотрубок візуально не виявлено, але на перших трьох шарах помітні характерні зони, що можуть бути пов'язані з пошкодженням плівок і проходженням через них нанотрубок.

На основі отриманих даних, була побудована залежність площі зон просвітлення від порядкового номера плівки, яка показує її відповідність характеру затухання імпульсу тиску та поширення його в матеріалі.

Провівши експерименти, виявлено, що ФУМ у вигляді плівок політетрафторетилену може бути використано для візуалізації поширення і затухання імпульсу тиску. Отримані результати вказують на перспективність проведення подальших експериментів, які дадуть більш точніші дані, необхідні для проведення імплантації нанотрубок на місце перелому.

Література.

1. В. Никитюк. Імплантація мало розмірних частинок у фторопластовий ущільнюючий матеріал під впливом імпульсу тиску, згенерованого наносекундним лазерним випромінюванням / В. Никитюк, М. Тимчак // Тези II Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”. — 2009 р. — С. 253

**Секція: НОВІ МАТЕРІАЛИ, МІЦНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ
КОНСТРУКЦІЙ**

УДК 531.64:631.9

Микола Сташків, Тарас Довбуш

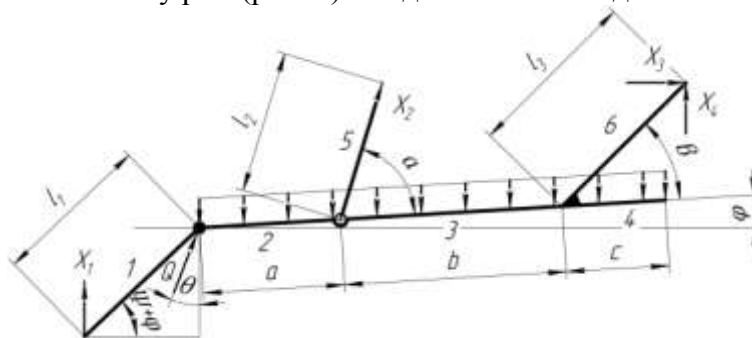
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОЦІНКА НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧУВАНИХ РАМНИХ
КОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ МІНІМУМУ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ**

Mykola Stashkiv, Taras Dovbush

**ESTIMATION OF BEARING ABILITY OF STATICALLY INDEFINITE FRAMES
CONSTRUCTIONS OF AGRICULTURAL MACHINES WITH APPLICATION OF
METHOD OF A MINIMUM OF POTENTIAL ENERGY**

Більшість рамних конструкцій с/г машин виконуються з металоємкого однотипового прокату. Розміри попеperечних перетинів прокату вибираються за екстремальними значеннями внутрішніх силових факторів. В таких випадках більшість елементів рами бувають недовантаженими в декілька разів і мають завищену масу, що призводить до збільшення ваги конструкції. Типові методи досліджень, а саме розкриття статичної невизначеності рамних конструкцій методом сил чи методом переміщень, для такого типу рам (рис. 1) є надзвичайно складними.



Рисуннок 1 – Розрахункова схема рами коренекопача машини КС-6Б

Мета роботи - оптимізувати вагу конструкції рами шляхом визначення раціональних розмірів всіх її елементів. Для розкриття статичної невизначеності рами використано метод мінімуму потенційної енергії. Згідно з принципом найменшої роботи, що застосовується для визначення невідомої реакції X_1 , необхідно записати частинну похідну від потенціальної енергії деформації всієї пружної системи рами за невідомою величиною і прирівняти її до нуля: $\partial U / \partial X_1 = 0$.

Алгоритм розв'язку поставленої задачі наступний:

- проводимо розкриття статичної невизначеності, приймаючи жорсткості всіх елементів рами однаковими: $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I_5 = I_6$;
- будуємо епюри внутрішніх силових факторів (згинальних моментів);
- проводимо підбір розмірів поперечних перетинів окремих елементів рами;
- проводимо цикл уточнених розрахунків до тих пір, поки напруження у всіх елементах рами будуть однаковими $\sigma_1 \approx \sigma_2 \approx \sigma_3 \approx \sigma_4 \approx \sigma_5 \approx \sigma_6$.

УДК 361.348.4

Анна Дутка, Олег Цьонь, Павло Попович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ ВУЗЛІВ С/Г МАШИН

Anna Dutka, Oleg Tson, Pavlo Popovich

NEED MOTIVATION EXPERIMENTAL CHARACTERISTICS OF FATIGUE FRACTURE UNITS AGRICULTURAL MACHINES

Конструкції рам складають значну частину маси сільськогосподарських машин і тому обмежують їхню довговічність в цілому. Як правило, рами виготовляються шляхом зварювання складових вузлів, виготовлених з вуглецевих сталей. Основні види вузлів у зварних рамах — з'єднання холодно гнутих та гарачекатаних профілів, розміщених у різних просторових комбінаціях: з безпосереднім з'єднанням, із з'єднанням через додаткові елементи (накладки, косинки ін.). Для рам сільськогосподарських машин найменшу довговічність мають зварні з'єднання [1]. Причина руйнувань — різкий перепад жорсткості при переході від одного елемента вузла до іншого, велике скупчення зварних швів, їхнє розміщення у місцях високих напружень при дії експлуатаційних навантажень, дефекти зварних з'єднань. Розрахунки зварних рам сільськогосподарських машин базуються на традиційному обчисленні міцності за допустимими напруженнями.

При таких розрахунках запас міцності за допустимими напруженнями не характеризує дійсного стану ресурсу роботи та причин руйнування основних несучих базових вузлів машин, а також технологічних та експлуатаційних факторів.

До того ж величини запасів міцності задаються з надлишковим запасом без урахування вичерпних можливостей несучої здатності конструкцій, що спричиняє істотне збільшення маси сільськогосподарської машини, яка в свою чергу збільшує опір на ґрунт який створюється машиною при виконанні технологічного процесу.

Крім того, на вихід з ладу сільськогосподарських машин суттєво впливає фактор концентрації напружень, особливо в найбільш навантажених перетинах. При наявності в елементах конструкцій початкових дефектів (пори, непровари, тощо) при дії змінних навантажень, напруження руйнування будуть нижчими від межі текучості в 1,5 у 4 рази [2].

Тому крім класичних розрахунків металокопункцій, і зокрема рам, необхідно проводити оцінку їхньої міцності з позицій механіки крихкого руйнування конструкційних матеріалів.

Для цього виникає необхідність експериментальних досліджень характеристик втомлювального руйнування основних несучих базових вузлів машини.

Пропонується провести ряд досліджень кінетики розвитку тріщин в основному металі та особливо у біляшовній зоні з'єднання зварних елементів, наприклад швелерних профілів при значних коефіцієнтах інтенсивності напружень .

Література.

1. Рыбак Т.И. Методы оценки несущей способности и долговечности машин для химичес- кой защиты в растениеводстве. – К.: Наук. думка, 1985 – 232с.
2. Андрейкив А. Е. Разрушение квазихрупких тел с трещинами при сложном напряжённом состоянии. – Киев: Наук. думка, 1979. – 144 с.

УДК 361.348.4

Анна Дутка, Олег Цьонь, Павло Попович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПІДГОТОВКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ВТОМНЕ РУЙНУВАННЯ
ЕЛЕМЕНТІВ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ РОЗКИДАЧІВ ДОБРІВ**

Anna Dutka, Oleg Tson, Pavlo Popovich

**PREPARATION OF STUDIES ON ELEMENTS OF HARDWARE FATIGUE
FERTILIZER**

У зв'язку з необхідністю проводити експериментальні розрахунки металоконструкцій органічних добрив, постає питання дослідження кінетики розвитку тріщини в основному металі несучої рами.

Дослідження проводяться на спеціальній установці з використанням зразків трьох типів вирізаних з різних робочих зон шнека для внесення органічних добрив. Зразок навантажувався по схемі чотирьохточкового згину. В робочі частині зразка нанесений надріз, який ініціює тріщину (рис.1).

В процесі експерименту за допомогою катетометра КМ-8 здійснюється візуально спостереження та послідовні вимірювання через певну послідовність циклів N_i довжини тріщини L_i .

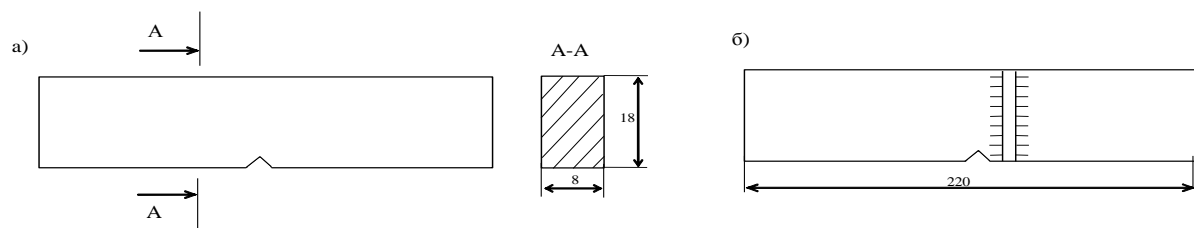


Рисунок 1 – Зразки для проведення випробувань

а) зразок з основного металу; б) зразок з привареним елементом.

Для оцінки напруженого стану в околі тріщини використовується коефіцієнт інтенсивності напружень нормального відриву K_I . Апроксимаційна формула для визначення коефіцієнта інтенсивності напружень:

$$K_i = \frac{6 \cdot M}{t \cdot b^{3/2}} \cdot \sqrt{\lambda} \cdot (1.99 - 2.47 \cdot \lambda + 12.97 \cdot \lambda^2 - 23.17 \cdot \lambda^3 + 24.8 \cdot \lambda^4),$$

де M — згинальний момент в ослабленому тріщиною перетині зразка;

t — товщина зразка;

b — висота зразка;

l — довжина тріщини;

$\lambda = \frac{l}{b}$ — безрозмірна функція.

Для оцінки циклічної тріщиностійкості сталі діапазон випробувань становить $K_{I \max} \leq 25 \text{ МПа} \cdot \sqrt{\text{м}}$. Надріз, що імітує початкову тріщину виконується в зоні стику металу шва з основним металом (рис.1).. Після обробки результатів експерименту будемо кінетичні діаграми втомлювального руйнування зразків основного металу та зразків з привареним елементом.

УДК 667.64:678.026

Віталій Карташов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ОБРОБКИ ЗМІННИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ НА АДГЕЗІЙНУ МІЦНІСТЬ ПОЛІМЕРКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Vitaly Kartashov

INFLUENCE OF LOW-FREQUENCY PROCESSING ON ADHESIVE FIRMNESS OF POLYMERCOMPOSITE MATERIALS

Вдосконалення існуючих та розробка нових технологій формування композиційних полімерних матеріалів на епоксидній основі із наперед заданими властивостями є актуальним завданням матеріалознавства на сучасному етапі розвитку науки. Відомо, що оброблення зовнішніми енергетичними полями полімеркомпозиційних матеріалів дозволяє суттєво покращити їх експлуатаційні характеристики.

У роботі досліджено вплив змінного магнітного поля (ЗМП) низької частоти ($\nu=20\div 20\cdot 10^3$ Гц) на адгезійну міцність епоксидних покриттів до сталеві основи (Сталь 3). Адгезійну міцність досліджували згідно ГОСТ 14760-69, на розривній машині Р-5.

З метою підвищення адгезії захисних покриттів, епоксидний олігомер (ЕД-20) суміщали з наповнювачем ферит марки 1500НМ3 і дисперсністю 60 μm із вмістом у 30 мас.ч. на 100 мас.ч. ЕД-20. На наступному етапі отриману суміш обробляли ЗМП в спеціально спроектованому пристрої протягом 60 хв. і полімеризували низькотемпературним твердником ПЕПА. З метою стабілізації структурних процесів, зразки термообробляли при $T=393\pm 2\text{K}$ протягом 2 год.

σ_p , МПа

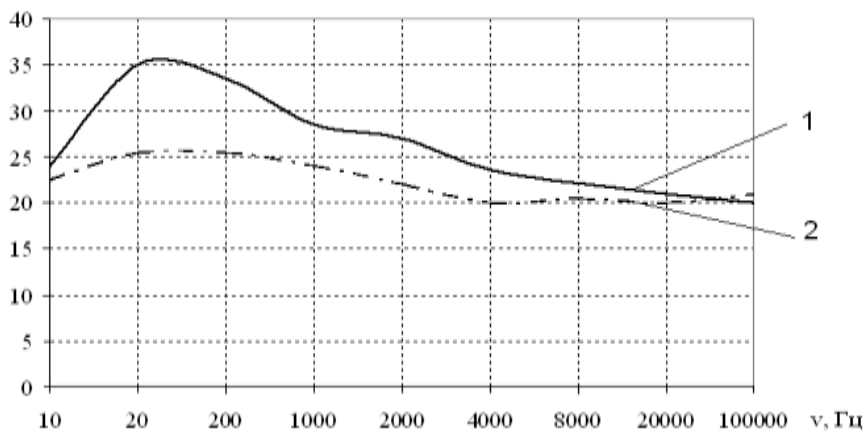


Рисунок 1 – Залежність адгезійної міцності покриттів від частоти ЗМП: 1 – зв'язувач з феритовим наповнювачем; 2 – епоксидна матриця

цій наповнених феромагнітними дрібнодисперсними частками, порівняно із необробленими композиціями (див. рис.).

Встановлено, що при частоті ЗМП $\nu=20\div 60$ Гц та індукції магнітного поля в 675Тл при тривалості обробки 60 хв. адгезійна міцність композиції є максимальною. В подальшому це дозволить отримати матеріали із наперед заданими властивостями.

Результати досліджень показують, що попередня магнітна обробка епоксидних композицій збільшує ступінь зшивання матриці незалежно від вмісту наповнювача, а обробка ЗМП низької частоти забезпечує зростання адгезійної міцності на 12-15% для епоксидної матриці, і на 25-35% для композицій

УДК 621.891

Ігор Коваль, Людмила Бодрова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛЕГУЮЧИХ ДОБАВОК НАНО-WC НА
МІКРОСТРУКТУРУ ТА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЕРМЕТІВ TiC-VC-NiCr**

Ihor Koval, Liudmyla Bodrova

**RESEARCH of INFLUENCE of ALLOYING ADDITIONS of NANO-WC ON
MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES
of CERMETS of TiC-VC-NiCr**

З минулого століття відомо про існування наночастинок із «незвичними» властивостями, проте дослідження в цьому напрямі були призупинені у зв'язку із неможливістю наочного підтвердження своїх здогадок та вивчення надто дрібних частинок. Із появою тунельних скануючих мікроскопів, які дали можливість «спостерігати і оперувати атомами» почався новий етап досліджень пов'язаних із пошуком застосування та передбачення властивостей частинок, які проявляються в нанодіапазоні. Було з'ясовано, що ці дрібні частинки мають велику питому поверхню і тому володіють вищою активністю у порівнянні із мікрочастками. Саме ця їхня властивість є дуже важливою для використання нанопорошків при виготовленні твердих сплавів в порошковій металургії.

Відомо про позитивний вплив від додавання нанопорошків у склад твердих сплавів на їх властивості. Однак, дослідження по впливу легуючих добавок нанопорошків на характеристики твердих сплавів практично відсутні. Відомо, що структурні характеристики та експлуатаційні властивості сплавів в значній мірі залежать від розміру зерен карбідів. Застосування нанорозмірного порошку карбіду вольфраму при виготовленні твердих сплавів веде до подрібнення їх структури і зниження температури спікання, а отже підвищення фізико-механічних властивостей з одночасним зменшенням витрат на енергоресурси.

Нами було досліджено вплив легування нанопорошком карбіду вольфраму на сплави системи TiC-VC-NiCr. Для виготовлення твердого сплаву на основі TiC-VC-NiCr використано нано-WC, виробництва "Nanostructured and Amorphous Materials, Inc" (Houston, USA) з розміром частинок 90-200 нм і вмістом основного компоненту 99,5% та порошки виробництва Донецького заводу хімікативів, з розміром зерна 1..2 мкм.

Дослідження проводились на зразках сплавів, які одержували методом порошкової металургії (що включає подрібнення порошків у млині, пресування, спікання у високому вакуумі), із різним вмістом нано-WC (5, 10, 15) % за масою, та спечених при різних температурах. Нано-добавки WC вводили в шихту у вигляді розчину в етиловому спирті. На зразках сплавів проводили вимірювання твердості за Віккерсом (HV), мікротвердості та тріщиностійкості в залежності від вмісту нано-WC та температури спікання. Фазовий склад сплавів досліджувався металографічним та рентгенівським фазовим аналізами.

Встановлено, що введення нано-добавок WC сприяє подрібненню зерна структури та перерозподілу вольфраму в нанокарбідному кільці твердого розчину навколо зерен TiC, зменшенню градієнту вольфраму між внутрішньою та зовнішньою оболонками кільця. Фазовий аналіз виявив збільшення кількості кубічної фази карбіду вольфраму W_2C , яка порівняно із основною гексагональною фазою WC, відзначається значно вищими показниками твердості, що веде до підвищення механічних характеристик сплавів. При цьому досліджувані характеристики сплавів змінювались в межах 5,7-7,5 (K_{1c}), 9,5-14,6 (HV₃₀), 16-23 ГПа (H_{μ}).

УДК 539.424

Екатерина Корнеева, Иван Кузьменко, Юрий Колобов, Георгий Храмов, Андрей Скоморохов

НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии», БелГУ, Россия

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ НА
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУБМИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО
ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT1-0**

Katrin Kornieieva, Ivan Kuzmenko, Yuriy Kolobov, Georgy Khramov, Andrey Skomorokhov

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF MICRO-ARC OXIDATION METHODS
ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF VT1-0 TITANIUM ALLOY IN SMC
STATE**

Материалы для имплантатов должны соответствовать ряду жестких требований по биомеханической и биохимической совместимости. В настоящее время титановые сплавы благодаря своим уникальным свойствам являются основным материалом, для изготовления имплантатов. Известно, что высокопрочные титановые сплавы содержат вредные для живого организма алюминий и ванадий, а нелегированный титан не обладает требуемым запасом прочности. Для повышения прочностных свойств титана VT1-0, не содержащего вредных для организма легирующих элементов, в НОиИЦ НСМН в последнее время был разработан метод формирования субмикроструктурного (СМК) и наноструктурного (НС) состояний [1]. Для повышения остеointеграционных свойств титановых сплавов используются различные методы модификации их поверхности, одним из самых перспективных является метод микродугового оксидирования (МДО).

Целью настоящей работы являлось исследование влияния модификации СМК и НС титанового сплава VT1-0 методом МДО на его прочностные свойства. Такие исследования до настоящего времени не проводились. В качестве объекта исследований использовались пластины VT1-0 толщинами от 0,2 до 0,3мм в СМК и НС состояниях. Исследования структуры методом растровой электронной микроскопии, показали, что средний размер зерна образцов в СМК и НС состояниях составляет соответственно 250 и 150 нм. Микротвердость образцов составила от 2,9 до 3,3 ГПа для СМК и НС-состояний соответственно. Методом МДО было получено покрытие толщиной 15 мкм со средним размером пор 5 мкм, в состав которого входили оксиды

материал	толщина, мм	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_{в}$, МПа
VT1-0 СМК без покрытия	0,17	659	809
VT1-0 НС без покрытия	0,29	732	864
VT1-0 СМК с покрытием	0,18	661	825
VT1-0 НС с покрытием	0,26	651	765

титана и кальций-фосфатное соединение. Для определения прочностных свойств образцов были проведены испытания на статическое растяжение со скоростью деформации 1 мм/мин. Результаты механических испытаний показали, что покрытие не оказывает существенного влияния на прочностные характеристики. Таким образом, использование титана в СМК и НС состояниях с

модифицированным поверхностным слоем, позволяет получить материалы, сочетающие в себе высокую прочность и способность к быстрой остеointеграции с тканями организма.

Литература

1. Колобов Ю.Р. Технологии формирования структуры и свойств титановых сплавов для медицинских имплантатов с биоактивными покрытиями // Российские нанотехнологии. - 2009. - Т. 4.- №11-12. - С. 69-81.

УДК 669.15'.74-194:621.785.52

Леонід Малинов, Виктор Харлашкин

Приазовский государственный технический университет, Украина

ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ ДИ 42 НА ПОЛУЧЕНИЕ В СТРУКТУРЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА И ЕЁ АБРАЗИВНУЮ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

Leonid Malinov, Viktor Kharlashkin

INFLUENCE OF AND HEAT TREATMENT STEEL ДИ 42 ON OBTAINING OF METASTABLE AUSTENITE IN STRUCTURE AND ITS ABRASIVE WEAR RESISTANCE

В настоящее время в цехе производства огнеупоров ОАО «ММК им. Ильича», а так же на Кондратьевском огнеупорном заводе для изготовления пластин пресс-форм огнеупорного производства используют сталь ДИ42, однако стойкость их недостаточна.

Стандартная обработка для пластин на комбинате не предусматривает получение в структуре остаточного аустенита. Структура стали – мелкоигольчатый мартенсит отпуска и карбиды. В результате анализа условий эксплуатации было установлено, что пластины выходят из строя вследствие интенсивного абразивного изнашивания.

Предыдущими исследованиями установлено, что получение в структуре 15-30 % остаточного аустенита, метастабильного по отношению к динамическому деформационному мартенситному превращению, приводит к существенному повышению износостойкости деталей. Упрочнение происходит за счет фазового превращения метастабильного аустенита в мартенсит деформации в процессе эксплуатации, в результате чего энергия внешнего воздействия частиц абразива расходуется не на разрушения материала, а на само мартенситное превращения и процессы релаксации. Однако данные о влиянии остаточного аустенита на износостойкость стали ДИ42 отсутствуют.

Было изучено влияние температуры нагрева под закалку на абразивную износостойкость стали ДИ42. Температуру аустенитизации варьировали от 850 до 1150 °С, выдержка 20 мин, охлаждение осуществлялось на спокойном воздухе. Отпуск проводился при 300 °С, 60 мин.

Количественный фазовый состав сталей определяли на дифрактометре ДРОН-3 в железном K_{α} -излучении. Согласно полученным данным с повышением температуры нагрева под закалку в выбранном интервале повышается количество остаточного аустенита от 4 % до 30 %.

Испытание образцов на абразивное изнашивание проводилось по методу Бринелля-Хаурта, абразивом служил морской песок с размером частиц \varnothing 0,3-0,5 мм. Установлено, что закалка от 950 °С повышает абразивную износостойкость стали ДИ42 в 1,7 раза по сравнению с эталоном (ДИ42 – з. 850 °С, 20 мин, воздух + о. 300 °С, 60 мин).

Кроме этого изучалось влияние длительности выдержки в межкритическом интервале температур при 815 °С (от 30 до 120 мин) с последующей кратковременной аустенитизацией от 950 °С и низким отпуском при 150 °С, 60 мин. В результате чего установлено, что оптимальное время выдержки в МКИ составило 60 мин при этом абразивная износостойкости повышается в 2,3 раза в сравнении с эталоном.

В работе показано, что получение в стали ДИ42 остаточного метастабильного аустенита оптимального количества и степени стабильности приводит к значительному повышению её механических и эксплуатационных свойств.

УДК 669.14:621.9

Леонід Малінов, Наталя Солідор, Вадим Мілентьєв
Приазовський державний технічний університет, Україна

**ВИБІР МАТЕРІАЛУ І ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗІРОЧОК НА АГЛОФАБРИЦІ
ПАТ «ММК ІМ. ІЛЛІЧА»**

Lronid Malinov, Nataly Solidor, Vabym Milentjev
**CHOICE OF MATERIAL AND PROCESS TECHNOLOGY OF ASTERISKS IN THE
SINTER OF ILYICH STEEL&IRON WORKS**

Експлуатаційна стійкість зірочок дробарок агломашин ПАТ «ММК ім. Ілліча» недостатня і не перевищує 6 місяців. Це викликає необхідність щомісячно виплавляти подвійний комплект деталей і двічі на рік замінювати зношені деталі. Тільки внаслідок простоїв агломашин, що викликані заміною зношених деталей, ця сума складає більше 600 тис. грн. на рік. З цього видно, які великі втрати внаслідок недостатньої довговічності зірочок. Їх відливають зі сталі 70ХЛ, піддають нормалізації і високому відпуску. Аналіз результатів дослідження характеру зносу показав, що він носить ударно-абразивний характер. Руйнування інтенсифікується окисленням поверхні деталей, що має місце при експлуатації в умовах підвищених температур.

Для вирішення завдання підвищення довговічності деталей аглодробарок агломашин було вибрано два напрями, а саме: вибір складу зносостійких сталей і зміцнення наплавленням поверхні деталей, що виплавляються серійно зі сталі 70ХЛ. Реалізуючи перший напрям, була запропонована нова сталь 75ХФТЛ, що відрізняється від серійної додатковим легуванням в невеликих кількостях V і Ti. Ці елементи утворюють карбіди високої твердості, що підвищує опір сталі руйнуванню при абразивній дії. Проведено 2 промислових плавки сталі 75ХФТЛ. При цьому досягнута хороша відповідність хімічного складу промислових плавок технічному завданню. В новій сталі забезпечена вища твердість (300-330 НВ), ніж у сталі 70ХЛ (220-240 НВ), з якої в даний час відливаються деталі аглодробарок. За даними промислових випробувань експлуатаційна стійкість деталей, що відлиті зі сталі 75ХФТЛ, в 1,5 рази вище, ніж серійних.

Для підвищення довговічності зірочок було здійснено їх наплавлення електродами Т-590. Всього зміцнені 54 деталі. Це дозволило збільшити термін їх експлуатації в середньому в два рази. Крім того, виплавлено комплект зірочок (9 шт.) на дробарку зі сталі 35Л, оскільки на вуглецеву сталь простіше наплавляти зносостійкий сплав. В якості наплавного матеріалу було використано порошковий дріт Ледуріт-68. Наплавлення здійснено напівавтоматичним способом. Робочі поверхні деталей на 1/3 наплавлені в два шари (суцільне наплавлення), решта поверхні в один шар сіткою з осередками 25-30 мм. Твердість наплавленого металу складала HRC 65-68, що значно вище за твердість, що отримується електродами Т-590 (HRC 55-57). Після наплавлення проведено низькотемпературний відпал для зняття внутрішніх напружень. За довговічністю ці зірочки перевершили серійні в 3 рази, що підтверджує результати проведених лабораторних досліджень. Вища зносостійкість металу, наплавленого порошковим дротом Ледуріт-68, в порівнянні з такою при використанні електродів Т-590 обумовлена великим вмістом в ній карбідної фази та її високою твердістю.

Проведена робота показала, що виплавка зірочок з нових сталей або зміцнення наплавленням дозволяють істотно скоротити витрату металу на їх виготовлення, зменшити час простоїв устаткування внаслідок ремонтів і, відповідно, втрати виробництва коксу та отримати значний економічний ефект.

УДК 621.762.4:546.261

Сергій Мариненко, Людмила Бодрова, Галина Крамар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЛАВІВ НА ПОЛІКАРБІДНІЙ ОСНОВІ

Serhii Marynenko, Lyudmyla Bodrova, Halyna Kramar

THE POLYKARBIDE BASED ALLOYS TRIBOTECHNICAL PROPERTIES INVESTIGATION

Опір інструментальних матеріалів зношуванню в процесі експлуатації є одним з основних факторів, що забезпечує стійкість і працездатність інструмента. Тому оцінка стійкості інструментального матеріалу при випробуваннях на зношування має велике практичне значення. Абразивне зношування матеріалів залежить як від умов тертя, так і від пар тертя. Результати, отримані при випробуваннях на абразивне зношування, в більшості випадків задовільно співвідносяться з іншими показниками механічних властивостей, що характеризують опір матеріалу руйнуванню.

Для досліджень виготовляли зразки діаметром 6 мм та висотою 12 мм із сплавів на основі $TiC-Vc-NbC-xWC-yNiCr$, де $x - 5, 10, 15$ (мас.)%, $y - 10, 18, 24$ (мас.)%. Останні сплави отримували двома технологічними варіантами – за стандартною технологією А і з операцією синтезу карбідів Б.

Дослідження триботехнічних характеристик БВТС різних марок проводилось на машині тертя М – 22М (методика ГОСТ 26614 - 85) за схемою вал (контртіло) – частковий вкладиш (матеріал) за умов швидкості ковзання 1, 2, 3 м/с і постійному навантаженні 1,5 МПа, шлях тертя на кожній швидкості ковзання 5 км.

Тертя зразків із дослідних матеріалів було проведено по сталі ШХ15 (HRC 60-63) і 40Х (HRC 50-55) з шорсткістю $Ra = 0,32 - 0,63$.

Вимірювали силу тертя, за якою визначали коефіцієнт тертя. Лінійне зношування пари тертя вимірювали індуктивним датчиком переміщень Б8-884 (чутливість 0,01 мкм) по мірі зношування пари. Хромель-капелевою термопарою ТХКП – VIII (ГОСТ 5.1621 - 72), яка розміщувалась на відстані 1 мм від поверхні тертя зразка, вимірювали температуру його поверхні. На кожну точку випробовували 3 зразка.

Ваговий знос матеріалів пари реєстрували на аналітичних вагах АДВ – 200 з точністю 0,0005г до і після кожного випробування і промивання в бензині, просушування на повітрі.

Результати проведених досліджень показали, що в сплавах одержаних за стандартною технологією із підвищенням вмісту цементуючої зв'язки від 10 до 24 (% мас.) коефіцієнт тертя і лінійне зношування зразків зменшується в парі тертя із сталлю ШХ 15. Аналогічна тенденція спостерігається і для сплавів, одержаних із попередньо синтезованих складних карбідів, проте при більш високих значеннях коефіцієнту тертя. З підвищенням вмісту карбиду вольфраму від 5 до 15 (% мас.) коефіцієнт тертя змінюється в межах від 0,5 до 0,85. Збільшення швидкості ковзання сприяє зменшенню коефіцієнта тертя.

При застосуванні в процесі дослідження, в якості контртіла, сталі 40Х, тенденції зміни показників лінійного та вагового зносу, а також коефіцієнта тертя, в залежності від технології виготовлення та хімічного складу зразків, зберігаються такими ж як і при застосуванні сталі ШХ 15, лише спостерігається незначне зростання числових значень всіх показників.

УДК 667.64:678.026

Костянтин Мороз

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ СПОСОБУ МОДИФІКУВАННЯ НАПОВНЮВАЧА НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ «ЕПОКСИДНИЙ ОЛІГОМЕР – ПОЛІВІНІЛОВИЙ СПИРТ»

Kostiantyn Moroz

INFLUENCE OF FILLER'S MODIFICATION METHOD ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE "EPOXY OLIGOMER – POLYVINYL ALCOHOL" SYSTEM

Композитні матеріали (КМ) поширені практично в усіх галузях промисловості України. Відомо, що наповнення епоксидного олігомера мінеральними дисперсними частками, волокнистими наповнювачами, термопластичними добавками призводить до зміни експлуатаційних характеристик композиту внаслідок зміни його просторової структури в процесі структуроутворення.

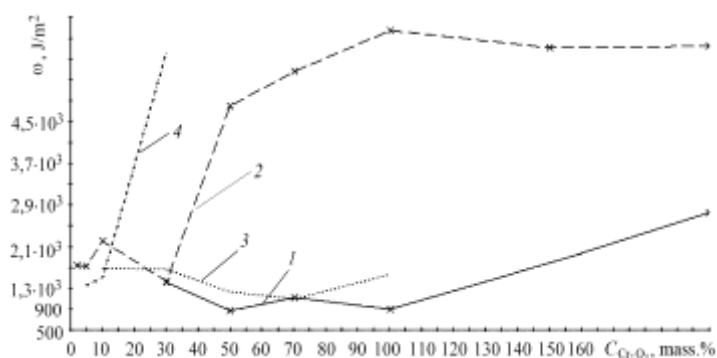


Рисунок 1 - Залежність ударної в'язкості від вмісту наповнювача і способу формування матеріалу: 1 – М1, 10% розчин ПВС; 2 – М1, 25%; 3 – М2, 10%; 4 – М2, 25% розчин ПВС.

подальшим введенням розчину ПВС і далі – твердника. Другий метод (М2) передбачає модифікування наповнювача ПВС і введення отриманої суміші в епоксидний олігомер. Кожен метод передбачає використання як 10, так і 20%-го розчину ПВС.

На другому етапі, згідно ГОСТ 4765-73, визначали міцність матеріалу при ударі. Отримані результати ілюструє рисунок. Як бачимо, спосіб формування матеріалу суттєво впливає на ударну в'язкість КМ. Зразки, сформовані за методикою М2, володіють вищою ударною в'язкістю за тієї самої кількості наповнювача і концентрації розчину ПВС. Можна припустити, що тут лінійний полімер активізує поверхню наповнювача, збільшуючи кількість реакційноздатних хімічних груп і поліпшуючи ступінь зшивання композиту шляхом утворення взаємопроникаючих полімерних сіток (ВПС). Для прикладу, при вмісті наповнювача у 30 мас.ч. ударна в'язкість композиту у 4 рази вища – 5820 Дж/м² та 1430 Дж/м² відповідно, ніж для матеріалу, сформованого по М1. Аналогічні тенденції і для композитів на основі 10% розчину ПВС. Зразки, отримані за методикою М2, мають у 1,2; 1,4 та 1,7 рази вищу ударну в'язкість за вмісту 30; 50 та 100 мас.ч. оксиду хрому, ніж за методикою М1.

Отже, методика формування композиції, тобто послідовність модифікування олігомера та дисперсного наповнювача дає можливість змінювати в широких межах експлуатаційні характеристики матеріалів із наперед заданими властивостями.

На першому етапі проводили формування зразків шляхом гідро-динамічного суміщення компонентів двома різними методами. В якості наповнювача використовували оксид хрому зелений (ГОСТ 2912-79) дисперсністю 2...5 мкм, як лінійний полімер – термопласти полівініловий спирт (ПВС) фірми Mowiol марки 10-98. Застосовували 10 та 25%-ні розчини ПВС. За першим методом (М1) модифікували наповнювач безпосередньо олігомером із

УДК 539.3

Михайло Нарольський

КНУ ім. Т. Шевченка, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ГНУЧКИХ КІЛЬЦЕВИХ ПЛАСТИН
ЗМІННОЇ ТОВЩИНИ ЗА ДВОМА НАПРЯМКАМИ.**

Mukhaylo Narolskyi

**ANALYSE OF STRESS STATE OF FLEXIBLE ANNULUR PLATE OF VARIABLE
THICKNESS IN TWO DIRECTIONS.**

Розглядається ізотропна пружна пластина в геометрично – нелінійній постановці, виготовлена з матеріалу з скінченною провідністю і яка знаходиться в зовнішньому магнітному полі з заданим вектором напруженості \vec{H}_0 . Крім того, пластина є провідником рівномірно розподіленого стороннього електричного струму густини $\vec{J}_{ст}$.

Вихідні співвідношення, враховуючи, що для пластини кривизни дорівнюють нулю, із загальних рівнянь для оболонок, у векторному вигляді мають вигляд:

$$\frac{\partial \vec{N}}{\partial r} = \vec{F} \left(r, \theta, t, \frac{\partial \vec{N}}{\partial \theta}, \frac{\partial^2 \vec{N}}{\partial \theta^2}, \frac{\partial^3 \vec{N}}{\partial \theta^3}, \frac{\partial^4 \vec{N}}{\partial \theta^4}, \frac{\partial \vec{N}}{\partial t}, \frac{\partial^2 \vec{N}}{\partial t^2} \right)$$

Додаючи до системи диференціальних рівнянь початкові $\vec{N} = 0, \frac{\partial \vec{N}}{\partial t} = 0$ при $t = 0$, та граничні умови $B_1 \vec{N}(r_0, t) = \vec{b}_1, B_2 \vec{N}(r_N, t) = \vec{b}_2$, отримуємо крайову задачу для гнучких ізотропних круглих пластин змінної жорсткості в магнітному полі. Де $\vec{N} = \{u, v, w, \vartheta_r, S, N_r, \hat{Q}_r, M_r, E_\theta, B_\gamma\}^T, \vec{F}$ - нелінійна вектор - функція; B_1, B_2 - прямокутні матриці; \vec{b}_1, \vec{b}_2 - відомі вектори.

Подальший розв'язок задачі базується на послідовному застосуванні схеми Ньюмарка, методу прямих, методу квазілінеаризації та методу дискретної ортогоналізації.

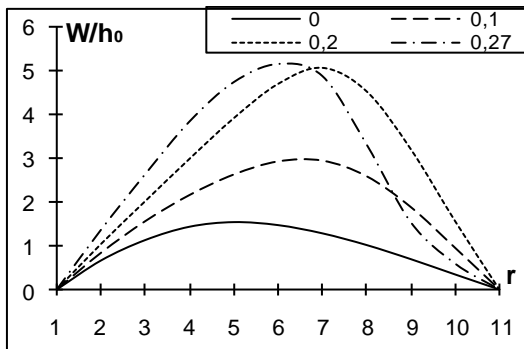


Рисунок 1

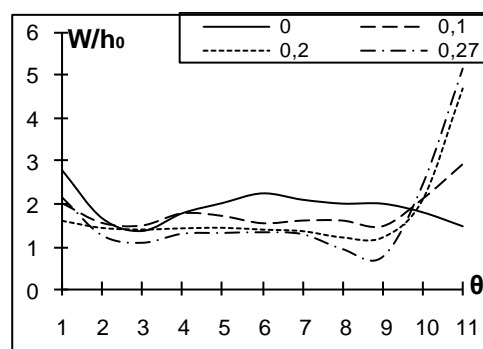


Рисунок 2

На рис. 1, 2 показано нелінійний характер максимального розподілу прогину W / h_0 , де $P_0 = 200 \text{ н / м}^2, J_0 = 0,25 \cdot 10^6 \text{ А / м}^2, B_{\gamma 0} = 0,1 \text{ Тл.}, t = 0,01 \text{ с}$. Лінії 1 - 4 відповідають значенням $\alpha = 0, \alpha = 0,1, \alpha = 0,2$ і $\alpha = 0,27$ відповідно, при $\theta = \pi$ на рисунку 1; $r = r_1$ на рисунку 2.

Наведені значення W / h_0 на рис 1, 2 є нелійними для всіх значень α . З приведених графіків можна зробити висновок про те, що збільшуючи α отримуємо більшу нелінійність.

Виходячи з рисунків 1 та 2 можемо оцінити вплив товщини пластини на її напружено - деформівний стан при комбінованому механічному та магнітному навантаженнях.

УДК 691.3

Юрій Пиндус, Андрій Фик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТИЧНОЇ МІЦНОСТІ ЦЕМЕНТНО-ШТУКАТУРНИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ АЛЮМОСИЛІКАТНОЇ МІКРОСФЕРИ

Yuriy Pyndus, Andriy Fyk

INVESTIGATION OF PLASTIC STRENGTH OF CEMENT-BASED PLASTERS ALUMINUM SILICA MICROSPHERES

В наш час у будівництві використовуються штукатурні розчини, які володіють значно більшою щільністю, теплопровідністю, паропроникністю ніж матеріали стін. Традиційні цементно-штукатурні розчини на перлітових пісках володіють низькою пластичною міцністю і напруженням зсуву. Додавання в розчин мікросфери і суперпластифікаторів дозволяє ущільнити структуру завдяки істотному зниженню затрат води. Створення штукатурних розчинів, з використанням в якості полегшеного компонента алюмосилікатної мікросфери, дозволить вирішити цю проблему і забезпечити теплотехнічну однорідність огорожувальних стін.

Метою роботи є дослідження властивостей ефективних цементно-штукатурних розчинів в якості наповнювача яких використовується мікросфера. В роботі визначали пластичну міцність будівельних розчинів залежно від відсоткового вмісту алюмосилікатної мікросфери.

Досліджували пластичну міцність цементно-штукатурних розчинів з вмістом алюмосилікатної мікросфери 10%, 30%, 50% (рис. 1). Пластичну міцність визначали за допомогою занурювання металевого конуса.

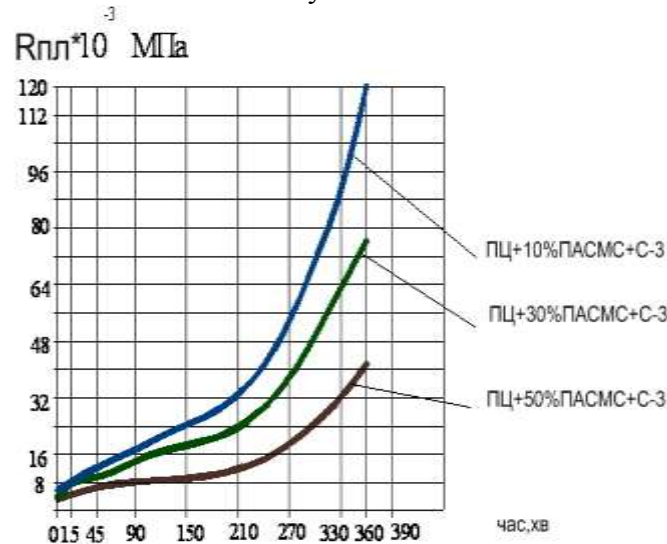


Рисунок 1 – Залежність пластичної міцності від складу розчину та часу схоплювання

Встановлено, що чим менший відсотковий вміст наповнювача в цементній суміші, при тій же рухливості розчину, тим швидше він набирає пластичну міцність. Крім того досліджено, що із збільшенням відсоткового вмісту мікросфери для всіх видів розчинів, час схоплювання збільшується. Таким чином, більша рухливість будівельних розчинів збільшує терміни початку і кінця схоплювання, що робить такий розчин технологічнішим, оскільки дозволяє йому довше зберігати робочий стан.

УДК 621.791.927.7

Микола Підгурський, Микола Грещук

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

МІЦНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ПРИ ПОНИЖЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Mykola Pidgurskyu, Mykola Greshchuk

STRENGTH OF WELDED JOINTS AT LOW TEMPERATURE MANUAL

Основними причинами, що зумовлюють виникнення крихких руйнувань, є низька температура експлуатації, холодноламкість сталі, дефекти зварювання і залишкові зварювальні напруження.

Основними критеріями оцінки опору крихкому руйнуванню елементів конструкцій служать критичні температури крихкості, руйнуючі напруження.

У залежності від критичних температур крихкості руйнування може бути трьох основних видів; в'язке, квазікрихке і крихке. Руйнуючі напруження σ_k використовуються для обґрунтування граничних розрахункових навантажень в елементах конструкцій при квазікрихких і крихких станах. Критерії механіки руйнування дають можливість зробити оцінку опору крихкому руйнуванню елементів конструкцій з тріщинами з урахуванням їх підростання в процесі циклічно навантаження. Критична температура, яка характеризує виникнення квазікрихкого стану в сталі, T_{k_1} може бути визначена за видом зламу (наприклад, в'язка частка - 50%), а критична температура, що характеризує виникнення крихкого стану, T_{k_2} - за рівністю руйнуючих напружень межі текучості сталі.

Залежність критичних температур від конструктивної форми, характеризується коефіцієнтом концентрації напружень α_σ . Збільшення коефіцієнта концентрації напружень приводить до істотного підвищення критичних температур. Найбільше підвищення T_{k_1} спостерігається при $\alpha_\sigma = 1 - 5$; T_{k_2} - при $\alpha_\sigma = 1 - 10$

При збільшенні товщини елементів критичні температури підвищуються монотонно, причому T_{k_2} підвищується дещо інтенсивніше, що призводить до скорочення температурного інтервалу.

Підвищення критичних температур крихкості сталі в конструкції обумовлено також видом навантаження, процесом зварювання і технологічними операціями. Динамічне навантаження конструкцій приводить до підвищення T_{k_1} , на 15-25 К, T_{k_2} на 30-50 К в порівнянні зі статичними умовами навантаження. Процес зварювання металевих конструкцій, що викликає зміну механічних властивостей у різних зонах з'єднання, і залишкові напруження, що виникають у зв'язку з цим та термопластичні деформації призводять до підвищення T_{k_1} , на 20 К, T_{k_2} на 30К.

Таким чином, для забезпечення надійності конструкцій (і, зокрема, для попередження крихких руйнувань) на стадії проектування необхідно враховувати основні фактори конструктивного (габаритні розміри, товщина, ширина елементів конструкції); технологічного (вибір матеріалу відповідно до умов експлуатації, способу та параметрів режиму зварювання) та експлуатаційного характеру.

УДК 521+620.1.05

Володимир Поліщук, Віталій Ляхов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ВТОМНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ**

Volodymyr Polishchuk, Vitaliy Lyahov

**RESEARCH METHOD EXPERIMENTAL
FATIGUE STRENGTH OF WELDED JOINTS**

В даний час важливим інженерним завданням, яке стоїть перед конструкторами, технологами та експлуатаційниками, є забезпечення довготривалої експлуатації виробів при високому рівні їх надійності. Особливу складність при вирішенні даної проблеми викликають конструкції, які сприймають циклічні навантаження. Їх руйнування відбувається зазвичай поступово, внаслідок накопичення мікро-пошкоджень, з яких розвиваються втомні тріщини.

Тому отримання вірогідних характеристик опору втомному (малоцикловому і багатоцикловому) руйнуванню матеріалів і, особливо елементів зварних з'єднань має велике значення.

У зв'язку з цим розроблена методика втомних випробувань зразків, що моделюють елементи зварних з'єднань реальних конструкцій.

Для випробування зразків застосовувалась універсальна установка [1] з розширеними можливостями щодо випробування плоских чи циліндричних стрижневих зразків при повторнозмінному навантаженні розтягом або при повторнозмінному навантаженні розтягом з попередньо заданим крутним моментом.

Плоскі чи циліндричні стержневі зразки вставляють у спеціальні захвати, які з'єднані із дисками за допомогою шпильок. При цьому в залежності від розміру зразків диски переміщуються у шлицевих пазах валів і фіксуються у певному положенні. Це дозволяє розширити діапазон досліджуваних зразків за довжиною. Динамометричним ключем, використовуючи дані тарування, затягують гайки на шпильках, задаючи на зразках попереднє навантаження в залежності від асиметрії циклу навантаження. Оскільки диск повертається на деякий кут відносно вертикальної осі, то при обертанні ротора в дослідних зразках виникають максимальні навантаження у верхньому положенні і мінімальні значення сили у нижньому положенні в залежності від асиметрії циклу.

Випробувальна установка відноситься до випробувальної техніки з механічним збудженням коливань [2]. Навантаження здійснюється за допомогою важільного механізму. Для кріплення зразків розроблені захвати оригінальної конструкції. Одночасно випробовувались 2 ідентичних зразки (максимальна кількість зразків, що можуть одночасно випробовуватись – 4 шт). Випробовувались плоскі зразки, вирізані поперек напрямку прокату, товщиною 6 мм. Кількість циклів навантаження фіксувалась до руйнування зразків або до повної довжини пророщування тріщини.

Література

1. Зубченко О.І., Підгурський М.І. Універсальна установка для утомних випробувань групи зразків. Деклараційний патент на корисну модель UA № 8125, G 01 N 3/32, 2005.
2. Писаренко Г.С., Стрижало В.А. Экспериментальные методы в механике деформируемого твердого тела. – К.: Наук. думка, 1986. – 264 с.

УДК 691.327

Тетяна Сінкевич

Київській національний університет будівництва і архітектури, Україна

ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНІВ ЗА РАХУНОК ВВЕДЕННЯ РЕАКЦІЙНО-АКТИВНИХ ДОБАВОК

Tatyana Sinkevich

INCREASING THE STRENGTH OF CONCRETE DUE TO INTRODUCTION OF THE REACTIONARY ACTIVE ADDITIVES

В останні роки в усіх технічно розвинутих країнах розширюється використання високоміцного бетону міцністю на стиск вище 60 МПа, що дозволяє значно знизити матеріалоемність і підвищити довговічність конструкцій будівель і споруд у порівнянні з конструкціями зі звичайного бетону.

Основою отримання високоміцних тонкозернистих бетонів є використання добавок мікрокремнеземів в сукупності з реакційно-активними добавками, які зумовлюють гідратаційні і реакційно-хімічні процеси і збільшують вміст тонкодисперсної матриці, що впливає на розплив і самоущільненість бетонних сумішей.

Кремнеземистий пил є відходом, який утворюється при обробці і шліфуванні виробів із щільних гірських порід.

На кафедрі будівельних матеріалів Київського національного університету будівництва і архітектури нами була визначена придатність кремнеземвміщуючих речовин в якості пуцоланового компонента у складі в'язучих систем на основі портландцементу. Проведені попередні дослідження дозволяють визначити гідравлічну активність і за рахунок введення кремнеземистого пилу забезпечити довговічність цементного каменю. Гідравлічна активність залежить від багатьох чинників, з яких найголовнішими є хімічний і мінералогічний склад речовини та їх питома поверхня.

Для оцінки гідравлічної активності запропоновано хімічні і фізико-механічні методи. Хімічні методи базуються на визначенні кількості та кінетики зв'язування $\text{Ca}(\text{OH})_2$ мінеральною добавкою або на визначенні кількості SiO_2 та Al_2O_3 , які вилуговуються із складу добавки у визначених умовах твердіння. Запропонована методика оцінки гідравлічної активності добавок по величині поглинання CaO не завжди дає вичерпну характеристику. Відомі випадки, коли деякі добавки мають незначну активність по величині поглинання CaO , але дозволяють отримувати в'язучі з достатньо високими технічними показниками і, навпаки, добавки з відносно високими показниками поглинання CaO дають в'язучі низької якості.

Як висновок можна сказати, що кремнеземистий пил має достатньо високу гідравлічну активність. Виходячи з цього, ми можемо сказати, що кремнеземистий пил можна використовувати як добавку для виробництва високоміцного бетону.

УДК 667.64:678.026

¹Igor Sorivka, Павло ²Струбицький, ²Андрій Кушицький

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Тернопільський національний економічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ З ЕЛЕКТРОКОРУНДОВИМ НАПОВНЕННЯМ

Igor Sorivka, Pavlo Strubytskyu, Andriy Kushytskyu

INVESTIGATION OF THE REMAINING TENSIONS DEPENDENCE'S OF EPOXYCOMPOSITE COATINGS WITH ELECTROCORUNDUM FILLER

На сьогоднішній день перспективним в сучасній промисловості є створення нових композитних матеріалів (КМ) з підвищеними фізико-механічними властивостями, що можуть використовуватися у вигляді захисних покриттів. Такі матеріали мають високі показники експлуатаційних характеристик за рахунок введення у епоксидні олігомери дисперсних наповнювачів різної фізичної природи. Співвідношення дії різних механізмів на межі поділу фаз "наповнювач - зв'язувач" суттєво впливає на структуру матеріалу, його властивості та їх зміну у процесі експлуатації.

Важливими властивостями, які визначають довговічність захисних покриттів, є залишкові напруження. Вони залежать як від природи наповнювача у матеріалі, так і від товщини покриття. Для оцінки залишкових напружень у захисних полімеркомполімерних покриттях використовували консольний метод, який ґрунтується на вимірюванні висоти згину (відхилення) консольної пластинки-основи з нанесеним на неї покриттям по відношенню до її базового положення.

В ході проведення досліджень оцінювали залежність залишкових напружень епоксикомполімерних покриттів з наповнювачем електрокорунд від товщини покриття та вмісту наповнювача. У полімерну матрицю вводили наповнювач електрокорунд в різних концентраціях (20, 30, 40, 50, 60 і 80 мас. ч. на 100 мас. ч. олігомера) з дисперсністю 63 мкм. У процесі зшивання на межі поділу фаз "захисне покриття – металева основа" формуються зв'язки, що зумовлює виникнення залишкових напружень розтягу. Внаслідок цього, спостерігали деформацію консолі (у вигляді основи з покриттям). Формування зразків відбувалося протягом 12 год. при $T=293\pm 2K$. З метою стабілізації структурних процесів у матриці, зразки після витримки протягом 2-часової термообробки при $T=393\pm 2K$ повільно охолоджували до температури $T=293\pm 2K$ та витримували 9 год. на повітрі з наступним проведенням експериментальних випробувань. Покриття формували на сталій основі з товщиною $\delta = 0,3$ мм.

Встановлено, що при зміні товщини покриттів на основі епоксидної матриці у межах від 0,1 до 0,6 мм і при вмісті вище 30 мас.ч. наповнювача на 100 мас.ч. олігомеру залишкові напруження зменшуються на 23,9% (при 60 мас.ч.)...44,5% (при 40 мас.ч.). Тому можна стверджувати, що у діапазоні вмісту наповнювача для матеріалу покриттів: 30...80 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера формується структура КМ із значними показниками залишкових напружень епоксидної матриці, а отже, і високим ступенем зшивання у всьому досліджуваному спектрі товщин покриттів. Підвищення залишкових напружень у КМ зі вказаним наповнювачем, для вмісту близьким до 50 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера порівняно з епоксидною матрицею, в усьому діапазоні товщин покриттів пояснюють хімічною активністю часток електрокорунду, що у свою чергу, забезпечує збільшення ступеня зшивання зв'язувача у зовнішніх поверхневих шарах (ЗПШ). Виходячи з цього, у подальшому для захисту поверхонь, що підлягають впливу корозії, доцільно використовувати покриття з товщиною 0,5...0,6 мм із наповненням 30...40 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера. Покриття ж товщиною 0,2...0,3 мм із вмістом наповнювача 20...30 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера не може бути рекомендованим для довготривалого використання.

УДК 621.891

Віталій Сушинський, Галина Крамар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ НА ПОЛІКАРБІДНІЙ ОСНОВІ ІЗ ЗВ'ЯЗКОЮ З НАНОПОРОШКІВ

Vitaliy Sushunskiy, Halyna Kramar

MECHANICAL PROPERTIES OF HARD ALLOYS ON POLYCARBIDE BASE WITH NANO BINDER

Проблемним питанням у використанні сплавів на основі карбіду титану є недостатньо високі механічні властивості. Для підвищення цих властивостей проводять оптимізацію хімічного складу, яка включає використання нових технологічних підходів. Тому ефективним є використання компонентів сплаву у вигляді порошків нанорозміру. Нанокристалічні матеріали здатні забезпечити поєднання високих міцності і тріщиностійкості за рахунок зміни структури.

Для полі карбідної основи TiC-WC-NbC використано NiCr зв'язку у співвідношенні компонентів 3:1 з використанням порошку нікелю нанорозміру (70 нм).

Малі розміри наночастинок призводить до зміни їх фазових і структурних перетворень. При цьому змінюються всі фундаментальні характеристики сплавів, включаючи і температуру плавлення. В технологічному аспекті отримання сплавів це дозволяє значно знизити їх температуру спікання, тобто зробити процес менш енергозатратним.

Для виготовлення твердого сплаву на основі TiC-NbC-NiCr використано нано-Ni, виробництва "Nanostructured and Amorphous Materials, Inc" (Houston, USA) з розміром частинок 70 нм і вмістом основного компоненту 99,5% та порошки виробництва Донецького заводу хімреактивів, з розміром зерна 1..2 мкм. Сплави для досліджень отримували стандартним методом порошкової металургії. Попередніми дослідженнями встановлено, що оптимальний тиск пресування, який забезпечує одержання дрібнозернистої структури, становить 150 Мпа. Основна технологічна операція – ущільнення – проводилась методом спікання спресованих сумішей у вакуумі (10^{-5} мм.рт.ст.) без попереднього синтезу карбідів. Кількість цементуючої зв'язки змінювалась в межах від 10 до 24% (за масою).

Сплави спікали при температурах 1300 °C, 1350 °C, 1400 °C, 1450 °C. Час ізотермічної витримки при температурі спікання складав 20 хвилин.

Встановлено, що сплави спечені за температури 1350 °C мають найбільш близьку до значення адитивної густини.

Густину сплавів визначали методом гідростатичного зважування. Твердість за Роквеллом та Віккерсом вимірювали стандартними методами відповідно до стандартів ISO.

Із збільшенням масової частки нікелю у сплаві твердість за Роквеллом та Віккерсом зростають і становлять HRA 92,5 та HV₅₀, 14,9 ГПа. Вірогідно за рахунок утворення більш дрібнозернистої структури та зменшення товщини прошарків цементуючої зв'язки.

Таким чином, проведені дослідження показали, що використання у складі цементуючої зв'язки нікелю нанорозміру, підвищує механічні властивості системи TiC-WC-NbC-Ni-Cr. Попередніми дослідженнями встановлено, що оптимальний тиск пресування, який забезпечує одержання дрібнозернистої структури, становить 150 Мпа.

621.785.796

Ян Чейлях, Наталия Караваева

Приазовский государственный технический университет, Украина

ВЛИЯНИЕ ОТПУСКА НА СТРУКТУРУ, МЕТАСТАБИЛЬНОСТЬ АУСТЕНИТА И СВОЙСТВА И НОВЫХ НАПЛАВЛЕННЫХ Fe-Cr-Mn СТАЛЕЙ

Yan Cheiliakh, Nataly Karavaeva

INFLUENCE OF TEMPERING ON STRUCTURE DEGREE OF METASTABILITY AUSTENITE AND PROPERTIES OF NEW SURFACING Fe-Cr-Mn STEELS

Одним из перспективных направлений современного материаловедения является создание экономнолегированных (безникелевых) наплавочных материалов, обеспечивающих получение метастабильной структуры наплавленного металла, способной под влиянием внешних воздействий к самоорганизации и самоупрочнению за счет реализации деформационных мартенситных превращений при испытаниях свойств и эксплуатации (ДМПИ).

Для решения этих задач разработаны составы новой порошковой наплавочной проволоки для наплавки метастабильных хромомарганцевых сталей аустенитного и аустенитно-мартенситного классов. Микроструктура наплавленной стали в зависимости от полученного состава представляет собой преимущественно аустенит, либо смесь мелкокристаллического мартенсита и метастабильного аустенита с небольшим количеством карбидов типа $Cr_{23}C_6$. Зерна имеют характерную направленность в направлении теплоотвода. В зоне термического влияния (ЗТВ) наблюдается укрупненные зерна феррито-перлитной структуры стали основы (Ст. 3, либо сталь 45) постепенно уменьшающиеся до исходных размеров.

В настоящей работе отпуск (после наплавки или последующей закалки) использован для регулирования степени метастабильности аустенита и кинетики и объема реализации ДМПИ с целью повышения износостойкости и механических свойств. В работе установлено, что с увеличением температуры отпуска с 300 до 600 °С износостойкость наплавленной стали возрастает. При этом наибольшая износостойкость наплавленной Fe-Cr-Mn стали аустенитно-мартенситного класса получена после закалки с 1100 °С и отпуска 600 °С для условий ударно-абразивного изнашивания и после закалки с 1100 °С и отпуска 700 °С для абразивного изнашивания и изнашивания в условиях сухого трения металл по металлу. Повышение износостойкости объясняется оптимальными фазовым составом и кинетикой $\gamma \rightarrow \alpha'$ ДМПИ в поверхностном слое. Для Fe-Cr-Mn стали с преимущественно аустенитной структурой в наплавленном состоянии максимальные значения относительной износостойкости в условиях сухого трения, ударно-абразивного и абразивного изнашивания получены после отпуска при температурах 550-600 °С. Это обусловлено дестабилизацией аустенита за счет выделения высокодисперсных карбидов и более активной кинетикой $\gamma \rightarrow \alpha'$ ДМПИ, что вызывает значительное самоупрочнение поверхностного слоя в процессе изнашивания.

Проведены сравнительные испытания механических свойств исследованной хромомарганцевой и хромоникелевой стали, наплавленной проволокой Св-08Х20Н10Г7Т, применяемой в ПАО «ММК имени Ильича» для восстановления валков пильгерстана. Испытания показали, что хромомарганцевый наплавочный металл обладает в 2-3 раза более высокой износостойкостью в сравнении с известной, применяющейся хромоникелевой, легированной остродефицитными компонентами. При этом разработанная Fe-Cr-Mn сталь значительно дешевле и доступнее.

УДК 691.327

Євген Якуш

Київській національний університет будівництва і архітектури, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЖАРОСТІЙКИХ БЕТОНІВ ШЛЯХОМ МОДИФІКАЦІЇ ЖАРОСТІЙКОГО В'ЯЖУЧОГО

Evgen Yakush

AN INCREASE OF LONGEVITY OF HEAT-RESISTANT CONCRETES BY MODIFICATION OF HEAT-RESISTANT ASTRINGENT

Одним із рішень теплового захисту конструкцій є використання нових видів вогнетривких матеріалів. Серед них найбільш перспективними можуть бути жаростійкі бетони, які за своїми фізико-технічними характеристиками не поступаються вогнетривам, а інколи перевищують їх по техніко-економічним показникам у зв'язку з тим, що собівартість виробництва жаростійких бетонів значно менша за рахунок відсутності попереднього високотемпературного випалу. Використання жаростійких бетонів замість штучних вогнетривів дозволяє підняти рівень індустріалізації зведення теплових агрегатів та збільшити термін експлуатації і продуктивність теплових агрегатів.

Існує багато способів підвищення довговічності жаростійких бетонів і зниження їх собівартості, але найбільш ефективним вважається отримання жаростійких бетонів з використанням мікронаповнювачів, дрібних і крупних заповнювачів з відходів металургійної промисловості.

На кафедрі будівельних матеріалів Київського національного університету будівництва і архітектури було досліджено вплив мікронаповнювачів на міцнісні показники жаростійких в'язучих і бетонів, а також досліджено термічну стійкість отриманих бетонів на основі глиноземистого в'язучого. В якості мікронаповнювачів було використано метакаолін і пил виробництва марганцевих феросплавів. Виходячи з отриманих результатів було зроблено наступні висновки:

1. Додаток мікронаповнювачів до глиноземистого цементу сприяє нарощуванню міцності при різних температурах випалу, як для жаростійких в'язучих так і для бетонів.
2. Підвищується термічна стійкість жаростійких бетонів та термін експлуатації.
3. Гранично-допустима температура експлуатації отриманих жаростійких бетонів становить 1300°C.

УДК 678.5

Ігор Ярема, Юрій Наконечний, Микола Антонов

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНЬ В ЗАМКОВІЙ ЧАСТИНІ ПЛАСТМАСОВИХ ЛОПАТОК ТУРБІН

Igor Yarema, Yuriy Nakonetchnj, Nike Antonov

ANALYSIS OF THE EFFORT IN LOCK PLASTIC BLADES OF THE TURBINES

Пластмасові лопатки застосовуються в пускових турбодетандерах газотурбінних установок і працюють на перепадах тиску природного газу при температурі від +20 до -40°C. Використання пластмас в якості матеріалу лопаток таких холодних турбомашин пояснюється тим, що не дивлячись на порівняно невисоку теплостійкість та механічну міцність, їм притамані інші переваги: невелика питома вага, що зменшує напруження розтягування від відцентрових сил; хороші демпфуючі властивості; висока технологічність.

Лопатки турбодетандерів виготовляються з поліаміду склонаповненого марки ПА-66КС методом лиття під тиском і мають замкову частину у формі зубців трикутної форми, яка монтується у кільцевій пази сталевго диска ротора. Оскільки робоча температура пластмасових лопаток від'ємна, то для того, щоб виключити можливість послаблення замкового з'єднання, вони в процесі монтажу запресовуються з попереднім натягом.

Для перевірки міцності замкової частини пластмасової лопатки потрібно знайти сумарний розподіл контактних напружень на поверхні зубців від попереднього натягу та від зміни температури. Нижче приведені результати розрахунку контактних напружень від попереднього натягу.

В реальних конструкціях пластмасових лопаток кут нахилу α зубців хвостової частини більший кута тертя φ в парі "пластмаса-метал" ($\alpha > \arctg f = \varphi$). Тому при запресовці замка лопатки в металеву обойму відбувається відносно проковзування поверхонь контакту зубців обойми та лопатки. Завдяки наявності сил тертя, частина натягу не компенсується. Як показують виконані розрахунки, контактні напруження від цього некомпенсованого натягу σ'_H мають найбільше значення при вершині зубця і зменшуються в напрямі його основи.

Друга частина сумарних контактних напружень від компенсованого натягу σ''_H навпаки зростає від вершини зубця до його основи. Компенсація натягу, що спричиняє цю частину контактних напружень, здійснюється за рахунок відносного проковзування зубців обойми та лопатки, а також за рахунок деформації деталей з'єднання.

На рисунку показаний графік розподілу контактних напружень від некомпенсованого σ'_H та компенсованого σ''_H натягів вздовж зубця пластмасової лопатки, виготовленої з поліаміду склонаповненого ПА-66КС для випадку, коли $\alpha = 30^\circ$; висота зубців $h = 1,8$ мм; кількість зубців – по три з кожної сторони і сумарний натяг - 0,2 мм.

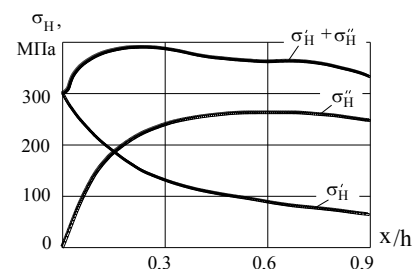


Рисунок 1 - Контактні напруження в замковій частині пластмасової лопатки

УДК 658.382.3

Володимир Захарків, Галина Крамар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОПОРОШКІВ

Volodymyr Zakharkiv, Halyna Kramar

THE FEATURES REQUIREMENTS OF TECHNICIANS SAFETY AT THE PRODUCTION OF CARBOLINES WITH THE USE OF NANOMATERIALS

В основі отримання сучасних інструментальних матеріалів лежить метод порошкової металургії, який з точки зору техніки безпеки та охорони праці відноситься до шкідливих виробництв. В останнє десятиріччя бурхливими темпами зростає кількість наукових досліджень з питань використання в якості компонентів твердих сплавів ультра- та нанодисперсних порошків, що радикально змінюють їх властивості.

В умовах сучасного виробництва твердих сплавів із нанопорошків окремі локальні заходи щодо покращення умов праці та попередження травматизму і професійних захворювань є неефективними, тому необхідно проводити комплексні дослідження впливу наноматеріалів на здоров'я людини, на їх основі розробляти правила техніки безпеки та вимагати від персоналу їх неухильного дотримання.

Загальні вимоги техніки безпеки при роботі з нанопорошками: компоненти сплавів потрібно зберігати в герметичних упаковках, не допускаючи їх контакту з харчовими продуктами, напоями і джерелами живлення, у зв'язку з високою концентрацією токсичних речовин використовувати захисні респиратори, окуляри, робочий одяг та непроникні рукавиці; забезпечити надійну вентиляцію на твердосплавних дільницях чи у цехах; заборонити доступ до матеріалів та приміщень персоналу без відповідного інструктажу, одягу та дозволу керівництва.

Заходи першої допомоги: при отруєнні токсичними нанопорошками слід вивести потерпілого на свіже повітря; якщо потрібно, провести штучне дихання; після контакту зі шкірою забруднений одяг перемістити в недоступне місце, негайно помити уражену ділянку водою з милом; при потраплянні нанопорошків в око потрібно прополоскати відкрите око протягом кількох хвилин під протічною водою. В усіх випадках хворого в найкоротший термін потрібно доставити у лікарню.

Особливу увагу слід приділити протипожежним заходам, оскільки нанопорошки є вибухо- і пожежонебезпечними. У разі виникнення пожежі потрібно використовувати виключно спеціальний порошок проти горіння металів, а не воду; одягнути респиратор та захисний вогнетривкий костюм. При пожежі можуть виділятися токсичні речовини, які подразнюють шкіру, слизові оболонки і дихальні шляхи. Як показали дослідження проведені на тваринах, токсичні суміші, що виникають при горінні, наприклад, нанопорошку карбиду вольфраму подразнюють кишково-шлунковий тракт і центральну нервову систему. Ці ефекти не спостерігали у людей, але постійне подразнення легень приводить до хронічних захворювань. В той же час токсичність цієї субстанції на сьогоднішній день повністю не досліджена, немає даних щодо канцерогенних властивостей цього матеріалу від "Агенства по охороні довкілля" (EPA).

Ці ж властивості залишаються не вивченими і для інших компонентів твердих сплавів, як вольфрамо-кобальтових, так і безвольфрамових, зокрема карбідів титану, ванадію, ніобію, молібдену, а також металів зв'язки: кобальту, нікелю, хрому, заліза, диспергуючих добавок нітриду та оксиду алюмінію, що певною мірою стримує широке застосування наноматеріалів у твердосплавному виробництві.

Секція: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНО- ТА ПРИЛАДОБУДУВАННІ

УДК 631.316.022

Андрій Бабій, Олександр Ферендюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН
ФРЕЗЕРНОГО КУЛЬТИВАТОРА**

Andriy Babiy, Oleksandr Ferendyuk

**PERSPECTIVE WORKING ORGAN
MILLING CULTIVATOR WHICH SAVES ENERGY**

Актуальність питання енергозбереження в сільському господарстві не викликає жодних сумнівів, особливо гострим воно є на даний час. На ґрунтообробку при сільськогосподарському виробництві, за різними джерелами, припадає приблизно 70 % всіх енергозатрат. Це призводить до суттєвих витрат матеріальних ресурсів. Крім того, дане питання має ще й іншу площину – збереження родючості ґрунтів. Ці питання є дуже взаємопов'язані, оскільки велике прагнення підвищити продуктивність веде за собою використання більш потужних енергозасобів, які, звичайно, мають високу вагу та вкрай негативно діють своїми рушіями на ґрунт. Тому зниження тягових опорів, в першу чергу, та інших енергетичних затрат на виконання технологічного процесу обробітку ґрунту має пряме відношення до збереження родючості ґрунтів та зниження собівартості вирощеної продукції.

Одним із шляхів зниження енерговитрат при обробітку ґрунту є використання машин з вібраційними робочими органами. В роботі пропонується розробка вібраційного робочого органа фрезерного культиватора. Особливістю даної конструкції є те, що коливання робочих органів збуджуються не спеціальним механізмом, який ще й сам споживає енергію, а викликаються роботою самого робочого органа. Принципова схема розробки представлена на рис. 1. Її суть полягає в наступному.

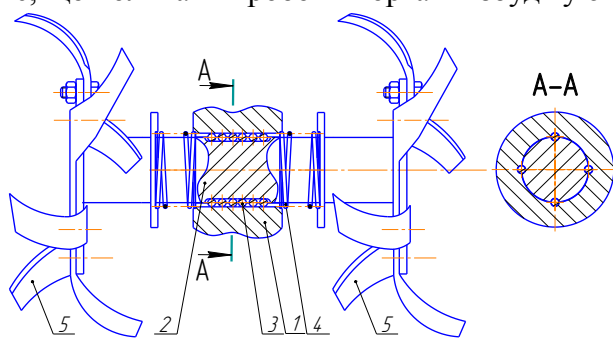


Рисунок 1 – Принципова схема секції фрезерного культиватора для міжрядного обробітку ґрунту: 1 – опора, 2 – вал, 3 – кульки, 4 – пружина, 5 – фреза.

Горизонтальний вал 2 кріпиться в опорі 1 і має можливість здійснювати переміщення разом з робочими органами – фрезами 5 в осьовому напрямку. Осьові сили виникають за рахунок криволінійності поверхонь ножів фрези 5 при почерговому проходженні їх в ґрунті, що має різну твердість (момент входження в ґрунт і рух розпушеним середовищем). Обмеження ходу вала 2 здійснюють пружини 4, які і збуджують коливання (вібрації) вала 2 при виведенні його осьовими силами зі стану рівноваги. Передачу крутного моменту та рух вала 2 в осьовому напрямку забезпечує кулькова муфта.

Таким чином, частота коливань залежатиме від кількості встановлених ножів на барабані та частоти його обертання, амплітуда – від допустимого ходу стиску пружини, жорсткість якої підбирається в залежності до твердості ґрунту. Це дозволить полегшити процес різання ґрунту та підвищить якість самоочищення самого робочого органу.

УДК 621.7

Иван Василенко, Николай Зенкин, Зоя Здельник

Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Ivan Vasylenko, Nikolay Zenkin, Zoya Zdelnik

**THE DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF FUNCTION-ORIENTED
MANUFACTURING PROCESS FOR GOODS MAKING IN MACHINE-BUILDING**

Исследования показали, что разработку функционально-ориентированного технологического процесса необходимо начинать с изучения особенностей эксплуатации изделия и выявления структуры их эксплуатационных функций. При этом выполняется деление изделия на функциональные элементы по уровням глубины технологии, а именно усиления уровня: всего изделия в целом; частей изделия; составляющих частей изделия; зон; макрозон; микрозон; нанозон.

После этого производится упорядочивание функциональных элементов изделия по следующим параметрам: пространственная форма изделия, геометрические параметры изделия, свойства материала изделия, точность параметров изделия, качество параметров изделия, эксплуатационные параметры изделия с классификацией их функциональных элементов.

По этим параметрам, множество функциональных элементов изделия разделяются на подмножества $1, 2, \dots, z_k, \dots, Z_k$, и выполняется их упорядочивание с помощью оператора упорядочивания функциональных элементов. Для каждого функционального элемента данного подмножества формируется модуль технологических воздействий или подпроцесс. При этом любой z -й модуль технологических воздействий или подпроцесс может содержать множество схем технологических воздействий $1, 2, \dots, s_z$.

Эти схемы технологического воздействия формируются из условия обеспечения заданных, требуемых или предельных свойств функциональных элементов изделия. Они сконцентрированы в базе данных обеспечения свойств функциональных элементов изделия. С помощью схем технологического воздействия выполняется преобразование свойств изделия из начальных параметров в конечные свойства. Процесс преобразования свойств изделия выполняется на основе существующих и новых принципов, методов и способов технологических преобразований, которые направлены в базу данных существующих и новых принципов, методов и способов технологических преобразований. Схемы технологического воздействия выбираются из базы данных реализации технологических воздействий на основе особых принципов ориентации технологического воздействия и обеспечения заданных, требуемых или предельных свойств функциональных элементов и всего изделия в целом. Соответствие функциональных элементов, их свойств и схем технологического воздействия определяет оператор ориентации технологических воздействий.

В структуре функционально-ориентированного технологического процесса изготовления изделия в машиностроении все три базы данных связаны между собой прямыми и обратными связями. Эти связи обеспечивают взаимосвязи между всеми этапами проектирования функционально-ориентированного технологического процесса. С помощью приведенной структуры можно выполнять анализ и синтез функционально-ориентированных технологических процессов и обеспечивать качественно новую совокупность свойств изделий при эксплуатации.

УДК 621.317.08

Олена Вікторова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

КОНЦЕПЦІЯ НЕЧІТКИХ ВИМІРЮВАНЬ В ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ДОРОЖНІХ МАШИН

Olena Viktorova

THE CONCEPT OF FUZZY MEASUREMENT IN INFORMATION-MEASURING SYSTEMS OF ROAD MACHINES

Сучасний стан та перспектива розвитку дорожньо-будівельної галузі вимагає якісних підходів до проектування та використання дорожніх машин. Машина повинна забезпечити максимальну продуктивність та ефективність використання з мінімальними витратними показниками в різних умовах її роботи при наявності змін в навколишньому середовищі і в самій машині. Це означає, що відповідні алгоритми функціонування машини повинні враховувати і вже накопичений досвід про роботу подібних машин, і поточні відомості про власний стан і стан навколишнього робочого середовища. Для забезпечення роботи таких алгоритмів потрібний великий обсяг інформації, який може бути отриманий з допомогою сучасних інформаційно-вимірювальних систем (ІВС).

Метою дослідження є оптимізація вимірювального процесу динамічних інформативних параметрів дорожньої машини за рахунок використання нечітких вимірювань в ІВС дорожньої машини. Алгоритм вимірювання в даній системі здійснюється на основі нечітких правил, сформульованих за результатами нечітких вимірювань динамічних інформативних параметрів дорожньої машини та зовнішніх збурень, після виконання певних обчислювальних і логічних операцій. Сутність нечітких вимірювань полягає в тому, що кількість, періодичність та частота вимірювання динамічних параметрів визначається як технічним станом дорожньої машини, так і зовнішніми навантаженнями.

Концепція нечітких вимірювань є розвитком нечіткого підходу к формуванню оцінок вимірювальних динамічних параметрів дорожньої машини. Вона ґрунтується на принципах байєсівських інтелектуальних вимірювань, що поєднують у собі риси теоретико-імовірнісного підходу, байєсівського підходу і теорії нечітких множин. Фундаментальним поняттям тут є універсальна шкала, яка розширює поняття традиційних шкал репрезентативної теорії вимірювань. Основна ідея, що дозволяє сформувати нечіткі вимірювання, полягає в сполученні лінгвістичної шкали з основною шкалою за рахунок використання загального метричного носія. Лінгвістична шкала виражається в термінах обмеженої природної мови і може бути представлена за допомогою лінгвістичних змінних. Лінгвістичні шкали відносяться до класу порядкових шкал, тобто шкал на яких задається відношення порядку (наприклад, „більше-менше”). Результатом нечітких вимірювань є обрані на заданій шкалі лінгвістичні значення, які оцінюються у процесі спостереження змінних. Реалізація таких вимірювань полягає в проектуванні всіх можливих вимірювань на універсальну множину деякої шкали. Ця шкала визначається на відомих елементах терм-множини лінгвістичних змінних і ставиться у відповідність конкретному вимірюванню.

Підсумовуючи варто сказати, що запропонований підхід, щодо використання нечітких вимірювань в ІВС дорожніх машин, на думку автора, дозволить оптимізувати процес вимірювання динамічних параметрів дорожньої машини та значно підвищить ефективність роботи ІВС.

УДК 621.822

Ігор Гевко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПАТРОН ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗИ В КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ

Igor Gevko

SPOUT FOR TAPPING IN BASIC PARTS

В корпусних деталях різьбові отвори дуже розповсюджені, тому відпрацювання на технологічність патронів для виконання цих операцій має важливе значення. На рис. 1 зображено удосконалену конструкцію різьонарізного патрону, який виконано у вигляді ступінчастого циліндричного корпусу 1 з лівої сторони, у внутрішньому отворі 2 якого жорстко встановлено оправку 3 з можливістю осьового переміщення. В оправці по зовнішньому діаметру рівномірно по колу встановлено декілька рядів кульок 4, наприклад, три, які завальковані у сферичних отворах 5 оправки з можливістю кругового провертання. Кульки верхніми сферичними поверхнями є у взаємодії з півкруглими осьовими пазами 6, які виконані у внутрішньому отворі 2 ступінчастої циліндричної оправки 1 рівномірно по колу.

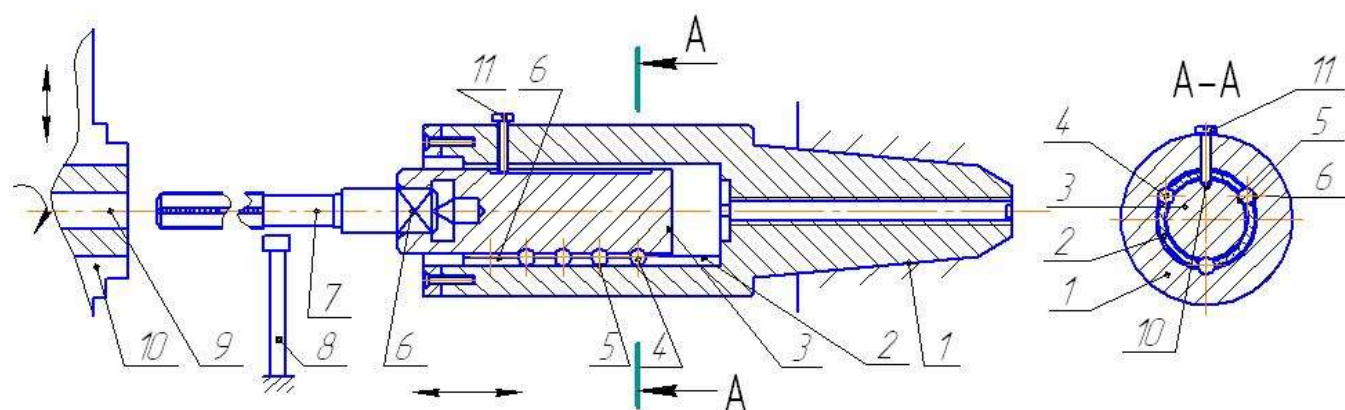


Рисунок 1 Патрон для нарізання різі в корпусних деталях (Патент № 51876
Україна. Бюл. 15, 2010р)

1 – корпус; 2 – отвір; 3 – оправка; 4 – кульки ; 5 – сферичні поверхні; 6 – квадрат;
7 – мітчик; 8 – упор; 9 – отвір; 10 – заготовка.

Для обмеження осьового переміщення і включення реверсу в нижній зоні переміщення торця оправки 3 встановлено упор-перемикач 8 на станині верстату.

Робота патрона для нарізання різі здійснюється наступним чином. Заготовка 10 з отвором 9, в центральному отворі якої необхідно нарізати різь, жорстко кріпиться в патроні 10, а мітчик 7 жорстко кріпиться в квадратному отворі 6 оправки 3. Включається верстат і патрон задньою бабкою здійснює рух осьової подачі вліво і здійснює процес нарізання різі. При цьому рух ступінчастого циліндричного корпусу 1 призупиняється, а оправка 3 з мітчиком 7 продовжує нарізання різі до того часу коли оправка з своїм лівим торцем не переключить упор-перемикач 8. Після цього включається реверс і заготовка з патроном 10 обертаються в протилежному напрямку. Після виходу мітчика 7 з отвору заготовки 9 верстат зупиняється і заготовку знімають, а на її місце встановлюють наступну.

УДК 628.15

Мирослав Гевко

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ «МЕРТВИХ ЗОН»
ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА НА ЕНЕРГОВИТРАТИ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ
СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ**

Myroslav Gevko

**METHODS OF STUDYING THE INFLUENCE OF "DEAD ZONES" SCREW
CONVEYOR FOR TRANSPORTING ENERGY TO THE BULK MATERIALS**

При транспортуванні сипких матеріалів гнучкими конвеєрами, робочі органи яких виконані у вигляді шарнірно з'єднаних секцій, між гвинтовими ребрами сусідніх секцій утворені зазори, так звані «мертві зони».

В процесі роботи за рахунок сил інерції сипкий матеріал передається з одного гвинтового ребра на наступне, тим самим забезпечуючи рух матеріалу в напрямку вивантаження.

Величина таких «мертвих зон» однозначно впливатиме на процес транспортування матеріалів.

З однієї сторони збільшення величини «мертвих зон» сприятиме зменшенню довжини гвинтових ребер секцій, а отже і зменшенню матеріаломісткості робочого органу, що є позитивним. З іншої сторони таке збільшення супроводжуватиметься підвищенням енерговитрат на виконання технологічного процесу, в зв'язку з розривом неперервного потоку матеріалу.

Тому метою експериментальних досліджень є встановлення впливу величини «мертвих зон», а також конструктивно-кінематичних параметрів секцій і робочого органу в цілому, розташування технологічної траси (радіуса кривизни, висоти підйому), реологічних властивостей матеріалу та ін. на енерговитрати при виконанні технологічного процесу.

Отримані результати в подальшому дозволять оптимізувати параметри гвинтового робочого органу та відповідні енерговитрати на транспортування сипкого матеріалу.

В процесі проведення досліджень необхідно постійно вимірювати потужність при транспортуванні матеріалу.

Величину «мертвих зон» доцільно змінювати за допомогою телескопічного механізму розташованого всередині секцій, шляхом дискретної зміни та фіксації відстані між гвинтовими ребрами.

Змінними також повинні бути наступні параметри: частота обертання робочого органу, кутове зміщення сусідніх секцій, яке впливатиме на передачу матеріалу з одного гвинтового ребра на інше, радіус кривизни та висота підйому технологічної траси транспортування.

При застосуванні різноманітних діаметрів гнучких рукавів також доцільно змінювати крок спіралі секції.

Оптимізацію конструктивно-технологічних параметрів гнучкого гвинтового робочого органу в кінцевому результаті проводять для різних матеріалів та умов транспортування.

УДК 521.38

Тарас Гладкий

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Україна.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА РЕЖИМІВ РУХУ АВТОМОБІЛІВ НА СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА

Hladkii Taras

IMPACT OF CLIMATIC CONDITIONS AND MODES OF CARS MOVEMENT ON FUEL CONSUMPTION

Метою дослідження є пошук науково обґрунтованого прогнозування споживання палива на автомобільному транспорті, удосконалення системи нормування його витрат та розробка рекомендацій про методи раціонального використання.

В результаті дослідження впливу на витрату палива поїздок на короткі відстані з непрогрітим або частково прогрітим двигуном та трансмісією встановлено, що при русі містом з тільки частково прогрітим двигуном і непрогрітою трансмісією витрата палива, яка припадає на перші 8 км пройденого шляху суттєво відрізняється від витрати палива після стабілізації теплового режиму роботи агрегатів, а для деяких автомобілів інтенсивна фаза процесу стабілізації теплового стану та механічних витрат не закінчується навіть на відмітці пройденого шляху у 13 км. Показовим є і те, що суттєвий вплив на тривалість і характер інтенсивної фази процесу стабілізації теплового стану й механічних витрат має варіант використання привода автомобіля. Тривалість інтенсивної фази процесу стабілізації питомої витрати палива зростає приблизно удвічі у повнопривідних автомобілів.

Зміна температури оточуючого середовища в межах від -11°C до $+11^{\circ}\text{C}$ практично не впливає на питому витрату палива уже після 10 км пробігу при умові холодного старту. У той же час температура оточуючого середовища суттєво впливає на питому витрату палива при поїздках на короткі відстані. Зменшення температури оточуючого середовища від $+11^{\circ}\text{C}$ до -11°C призводить до збільшення питомої витрати палива для поїздок на відстань 2 км приблизно на 10% , а при відстані поїздок на 5 км приблизно на 5%. Практика показує, що при поїздках на короткі відстані спостерігається збільшення витрати палива у порівнянні з теплим періодом року при температурах дещо більших 0°C .

Аналіз сталого руху автомобілів в сучасних умовах експлуатації в місті показує, що найбільш економічний режим знаходиться в діапазоні швидкостей від 50 до 65 км/год. Рух зі сталими швидкостями нижче 50 км/год за відсутності обмежень руху є економічно недоцільним. Питома витрата палива на одиницю пройденого шляху стрімко збільшується в міру подальшого зниження швидкості, а при швидкостях нижче 20 км/год різко наближається до нескінченності.

Суттєве зростання питомої витрати палива починається зі швидкості 70 км/год. Рух зі сталою швидкістю 60-70 км/год є більш економічнішим у порівнянні зі швидкістю 80 км/год і вище.

Перевищення швидкісного режиму приводить до суттєвої перевитрати палива і це підтверджує важливість дотримання водіями швидкісного режиму, встановленого правилами дорожнього руху з точки зору економії палива.

Отримані результати дозволяють визначати основні напрямки вдосконалення системи нормування витрат палива на автомобільному транспорті.

УДК 628.5:621

Виктория Годик

Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина

**ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ КАК МЕТОД РАЗРЕШЕНИЯ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ПРОЦЕССАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

Viktoria Godik

**EXPERT ESTIMATIONS AS A METHOD OF UNCERTAINTY DECISION IN
THE TECHNOLOGICAL PREPRODUCTION PROCESSES**

Одной из важнейших проблем технологического проектирования является явление неопределенности. Неопределенность в процессе проектирования и изготовления машин вызывается множеством причин, определяющимися факторами двух типов: физическими, обусловленными нестабильностью функционирования и свойств материальных объектов, участвующих в производственном процессе, и эпистемологическими, которые обусловлены субъективностью оценок и суждений, а также нестабильностью поведения субъектов - участников производственного процесса.

Разрешение неопределенности между уровнями технологического проектирования и различными его аспектами может быть осуществлено только при условии разработки проектного решения, описывающего соответствующие технологические системы. Проблемным остается и задача выбора критериев оценки проектных решений. Также в целом ряде случаев трудно получить не только достоверную, но и вероятностную оценку качества проектных решений. Если решаемая техническая задача хорошо формализована, то, как правило, условия принятия решений определены, и для принятия оптимального решения могут быть использованы известные методы исследования операций. Более сложным становится принятие решений в условиях неопределенности, которая обусловлена целым рядом причин.

На кафедре Метрологии, стандартизации и сертификации КНУТД под руководством проф. Зенкина А.С. проводятся исследования по применению экспертных оценок как метода разрешения неопределенности в процессах технологической подготовки производства.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что для разрешения неопределенности в процессах технологической подготовки производства целесообразно использование системного подхода, основанного на разумном сочетании современных математических методов, богатого опыта специалистов практиков и научных работников. Воплощением в данном случае системного подхода является применение метода экспертных оценок, заключающегося в использовании обобщенных формализованных оценок мнений коллектива специалистов по какому-либо вопросу исследуемой проблемы.

Следует особенно подчеркнуть, что в большинстве научно-технических задач фундаментального и прикладного характера методы экспертных оценок применяются для выделения существенных факторов и их ранжирования.

В этой связи методы экспертных оценок могут служить мощным инструментом разрешения неопределенностей, существующих в задачах технологического проектирования машиностроительного производства.

Сферами целесообразного и оправданного применения экспертных систем, в том числе и метода экспертных оценок, являются задачи, которые характеризуются следующими признаками: наличием символьных рассуждений; достаточной частотой проводимой экспертизы; четко определенным набор решаемых задач.

УДК 658.562:528.531

Олександр Гончаров, Сергій Барилко, Наталія Зубрецька, Сергій Федін
Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Oleksandr Goncharov, Sergiy Barylko, Nataliya Zubrec'ka, Sergiy Fedin
**THE INCREASING OF THE COMPLEX ESTIMATION VALIDITY OF THE
PRODUCTS QUALITY**

На якість продукції впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою. Оцінка якості продукції на всіх етапах життєвого циклу лише за одним показником є недостатньо об'єктивною, що обумовлює необхідність використання системи показників і узагальненої (комплексної) оцінки якості продукції.

Узагальнену оцінку якості здійснюють на основі застосування шкали бажаності функції Харрінгтона, суттєвим недоліком якої є отримання результату точкової оцінки якості, що є заниженою через побудову лише нижньої межі функції. Для підвищення достовірності розрахунків доцільно застосовувати інтервальну оцінку, яка дозволяє оцінити як нижню так і верхню межі комплексного показника, а також точкову - усереднену оцінку. В свою чергу це призводить до невизначеності інформації, стосовно того, яку з трьох можливих оцінок варто використовувати.

На кафедрі метрології, стандартизації та сертифікації Київського національного університету технологій та дизайну для підвищення достовірності оцінки якості та класифікації продукції за рівнем якості відповідно до шкали бажаності розроблено метод обчислення вагових коефіцієнтів інтервальної оцінки комплексного показника [1]. Для спрощення процедури визначення точкової та інтервальної оцінок за сукупністю одиничних показників різної розмірності розроблено спеціалізоване програмне забезпечення – програмний модуль «Оцінка якості 1.0».

Програма функціонує у двох форматах: у вигляді незалежного програмного модуля, що дозволяє одержати узагальнену оцінку якості продукції з використанням до 10-ти одиничних показників різної розмірності, а також у вигляді інтерактивного додатку електронної таблиці MS Excel, що дозволяє одержати узагальнену оцінку з використанням необмеженої кількості одиничних показників. Для проведення розрахунків необхідно ввести у відповідні комірки значення експертних меж діапазону кожного одиничного показника і власне значення одиничних показників продукції, що оцінюється. При цьому можна вводити значення як до всіх комірок, що відповідають експертним межам і межам безрозмірної шкали Харрінгтона, так і лише до окремих з них, що відповідають діапазону експертної шкали. Максимальна кількість одиничних показників, що може бути введена для отримання однієї узагальненої оцінки, не має перевищувати 1000. Результати розрахунків відображаються як у чисельній, так і у графічній формах. Крім того, у програмі закладено можливість голосової підказки того, до якої категорії якості відноситься досліджувана продукція.

Література

1. С.С. Федін, І.В. Акользін, Н.А. Зубрецька Комплексне оцінювання якості прецизійних засобів вимірювання геодезичного призначення // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2009. – №3. – С. 63 – 67.

УДК 621.787

Володимир Гурей

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ВПЛИВ РОБОЧОЇ ЧАСТИНИ ІНСТРУМЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ
ЗМІЦНЕНОГО ШАРУ ПРИ ФРИКЦІЙНІЙ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Volodymyr Gurey

**THE INFLUENCE OF WORKING PART OF INSTRUMENT FOR FORMATION OF
A HARDENED LAYER AT FRICTIONAL HARDENING OF DETAILS OF
MACHINES**

Зміцнення тонкого поверхневого шару масивної деталі є прогресивним напрямком у розвитку сучасного машинобудування, яке дозволяє підвищувати надійність і довговічність машин у експлуатації. На практиці застосовуються методи поверхневого зміцнення деталей машин з використанням висококонцентрованих джерел енергії. До них відносяться лазерна, електронно-променева, плазмова, фрикційна та інші обробки. Суть цих методів поверхневого зміцнення полягає у тому, що на невеликі об'єми металу діють з великими швидкостями концентровані потоки енергії високої інтенсивності та з наступним їх швидким охолодженням. Такі умови обробки дозволяють отримати специфічні фізико-механічні, електрохімічні, корозійні та експлуатаційні характеристики поверхневих шарів деталей машин.

У процесі фрикційної обробки поверхонь деталей машин концентрований потік енергії утворюється при високошвидкісному терті металевого інструменту-диску по оброблюваній деталі у зоні їх контакту. За рахунок високошвидкісного тертя проходить також зсувне деформування поверхневого шару металу деталей. Поверхневий шар металу нагрівається до температур вище точки фазових перетворень, а потім відбувається його високошвидкісне охолодження. У поверхневих шарах проходять структурні та фазові перетворення з утворенням зміцнених (білих) шарів. На формування зміцненого шару впливає температурні та деформаційні фактори, які виникають у зоні контакту інструмент-деталь. Величина концентрованого потоку енергії, яка виникає у зоні контакту, залежить від коефіцієнта тертя між інструментом і деталлю.

Фрикційна обробка відноситься до фінішних методів обробки поверхонь, на яких формуються відповідні параметри точності і якості оброблених поверхонь. Тому, у зону контакту інструмент-деталь подається технологічне середовище, щоб усунути можливі процеси схоплення металу, які будуть погіршувати якість оброблених поверхонь. Технологічне середовище понижує коефіцієнт тертя в зоні контакту між інструментом та деталлю, а це у свою чергу призводить до зниження теплового потоку, який утворюється при терті. Тому для збільшення величини теплового потоку в зоні контакту інструмент-деталь запропоновано використовувати інструмент з регулярною зміною форми робочої поверхні інструменту. Періодичне чергування гладких і перервних ділянок на робочій поверхні призводить до виникнення додаткових ударних навантажень у поверхневих шарах деталей машин.

Експериментальні дослідження показали, що при фрикційній обробці зразків, виготовлених зі сталі 40X у загартованому і низько відпущеному стані, інструментом з регулярною зміною робочої поверхні інструменту білий шар отримується більшої товщини та мікротвердості, у порівнянні зі зміцнення інструментом з гладкою робочою частиною. Також покращуються параметри якості зміцненої поверхні. На формування зміцненого шару впливає співвідношення довжини гладкої частини до ширини пазу.

УДК 681.87

Антон Денисов, Алексей Карпенко

Технологический институт Восточноевропейского национального университета имени
Владимира Даля, Украина

**АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ
РАЗНОГАБАРИТНЫХ ФРАГМЕНТОВ МАТРИЧНЫХ БИС**

Anton Denisov, Alexei Karpenko

**AUTOMATED PLACEMENT ALGORITHM FRAGMENTS OF MATRIX LSI OF
VARIOUS SIZES**

В предлагаемом итерационном алгоритме размещению подлежат разногабаритные фрагменты топологии, имеющие несколько вариантов формы.

Для этого вся поверхность кристалла Матричных БИС разбивается на опорные прямоугольники и для каждого из них подсчитывается суммарная плотность цепей, проходящих через него. При вычислении плотности цепи в опорном прямоугольнике, сама цепь оценивается охватывающим прямоугольником, далее анализируются перекрытия этого прямоугольника с опорным. Плотность цепи также зависит от количества контактов. При размещении следует стремиться, чтобы суммарная плотность цепей в прямоугольниках была невелика и, по возможности, одинакова.

Посадочные места для размещаемых компонентов задаются регулярной сеткой привязочных точек.

Алгоритм размещения состоит из последовательной и итерационной процедур.

Последовательный алгоритм заключается в поэтапном делении примерно пополам наибольшей области кристалла и перераспределении компонентов из центра этой области в центры полученных при делении областей. Вначале все компоненты условно устанавливаются в центре кристалла, и начальной областью считается вся площадь кристалла.

Деление ведётся до тех пор, пока для каждого компонента не будет определено посадочное место. Началом очередного этапа размещения считается состояние, когда количество областей увеличивается в четыре раза по сравнению с началом предыдущего этапа.

Полученное с помощью последовательного алгоритма размещение оптимизируется итерационной процедурой.

УДК 621.81

Володимир Диня

ВП НУБіП України „Бережанський агротехнічний інститут”, Україна

НОВИЙ ТИП ГНУЧКОГО КОНВЕЄРА ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Volodymyr Dunya

NEW TYPE OF FLEXIBLE CONVEYER FOR TRANSPORTING GRANULAR MATERIAL

Гнучкий канатний конвеєр зображено на рис. 1, який виконано у вигляді U-подібної труби 1 круглого поперечного січення, в яку встановлено гнучкий канат 2, по довжині якого рівномірно з заданим кроком встановлено круглі подаючі диски 3, які з двох сторін жорстко підтиснуті і закріплені до каната кріпильними втулками 4, за допомогою болтів 5. На вході в U- подібну трубу, в площині руху гнучкого каната, жорстко встановлена спеціальна приводна зірочка 6, з можливістю кругового провертання, яка виконана у вигляді диска в якому рівномірно по колу виконані U-подібні пази 7. Спеціальна приводна зірочка жорстко встановлена на приводному валу 10 редуктора з маточиною 11. На виході U- подібної труби жорстко встановлена направляюча зірочка 12 на валу 13. Зверху траси U-подібної труби на вході встановлено бункер 14 з регулювальним шибером 15 і сипким матеріалом 16, який необхідно транспортувати.

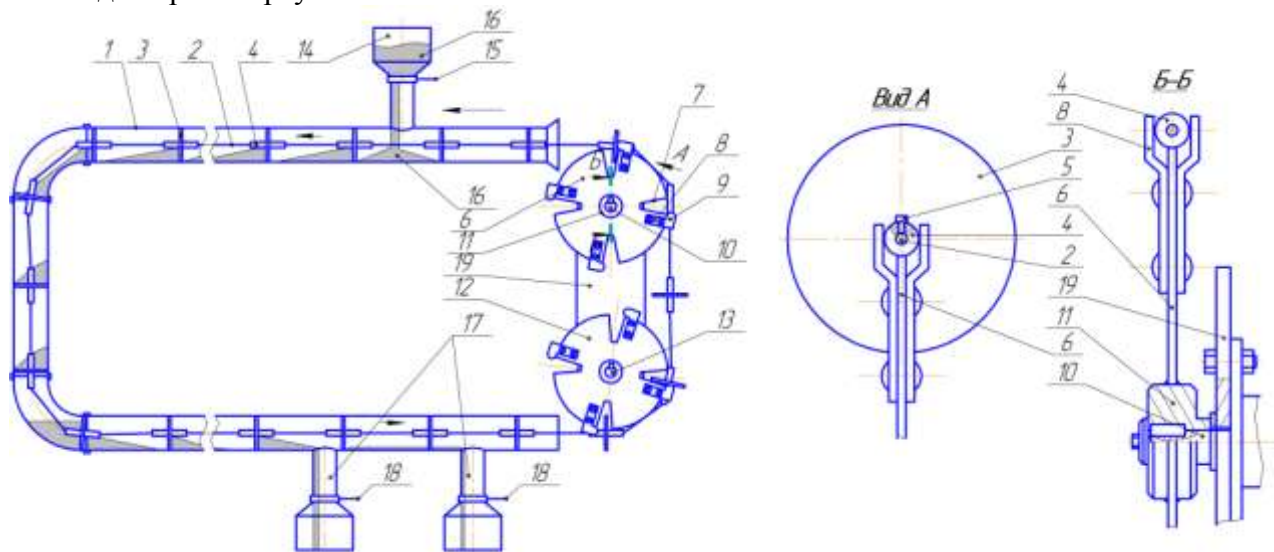


Рисунок 1 – Гнучкий канатний конвеєр

Знизу траси U-подібної труби встановлені вивантажувальні патрубки 17 з шиберами 18 для вивантаження сипкого матеріалу в певних дозах згідно технічних вимог. Робота гнучкого канатного конвеєра здійснюється наступним чином. Сипкий матеріал з бункера з відкритим шибером поступає в U-подібну трубу. Включають привід і гнучкий канатний робочий орган з сипким матеріалом переміщається згідно стрілки до вивантажувальних патрубків. Шиберы відкривають на необхідну величину, згідно технічних вимог. Після закінчення подачі сипкого матеріалу конвеєр зупиняється і виключається привід.

До переваг конвеєра відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності праці.

УДК 621.317.08

Надія Єфіменко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

**ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ
ДОРОЖНІХ МАШИН**

Nadezhda Yefimenko

**SUBSTANTIATION OF NECESSITY CONTROLLING OF THE ELEMENTS OF
INTELLECTUAL INFORMATION MEASURING SYSTEM OF ROAD MACHINES**

На сьогодні технології дорожнього будівництва досягли нового більш якісного рівня. Відповідно підвищились вимоги до будівельно-дорожньої техніки. До дорожніх машин (ДМ) ставляться все більш високі вимоги з продуктивності і точності технологічних операцій. Але поряд з цим слід зазначити, що сьогодні дорожні машини випускаються без урахування кліматичних умов і типів ґрунтів в місцях експлуатації. Фактично випускається типова ДМ з певним запасом міцності. Такий підхід приводить до того, що експлуатаційне навантаження на модулі та конструкції ДМ в залежності від географії експлуатації будуть різними. В окремих випадках дорожня машина в повній мірі буде задовольняти поставленим вимогам, а в інших – не повністю, або взагалі не буде задовольняти. Виробництво одиничних екземплярів ДМ для кожного замовника економічно не вигідно.

Отже необхідно розробити таку систему, яка б дозволила ДМ адаптуватися як до кліматичних умов, так і до типів ґрунтів в місцях експлуатації. Показники якості роботи дорожньої машини визначаються ефективністю роботи системи управління та діагностики ДМ. Ядром цих двох систем є інтелектуальна інформаційно-вимірювальна система (ІВС). Від того, наскільки достовірною та точною буде вимірювальна інформація, залежить робота як системи управління, так і системи діагностики.

В даній роботі обґрунтовується необхідність управління елементами бортової інтелектуальної інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) в дорожніх машинах. Метою такого управління є покращення функціонування ІВС та поліпшення роботи ДМ в різних умовах.

Враховуючи роботу ДМ в різних кліматичних умовах, на різних ґрунтах, з різними динамічними навантаженнями, бортова ІВС повинна бути багатоканальною та багатопараметричною. Крім того, вона повинна сама настроюватись. В залежності від динамічних навантажень, технічного стану ДМ, будуть змінюватись види вимірюваних параметрів, їх кількість та періодичність вимірювання. Для того щоб зберегти задану якість функціонування системи, необхідно управляти алгоритмом її роботи, елементами та структурою. Основними елементами бортової ІВС, якими необхідно управляти, є мультиплексор, підсилювачі та аналого-цифрові перетворювачі. Мультиплексор містить ключі, які перемикають вимірювальні канали динамічних інформативних параметрів дорожньої машини. При управлінні підсилювачами в ІВС буде проводитися калібрування її вимірювальних каналів за рахунок змін коефіцієнтів підсилення. Управління АЦП ґрунтується на визначенні періодичності та частоти вимірювання динамічних параметрів. В залежності від цього можна задавати і коректувати частоту опитування датчиків, період вимірювання динамічних інформативних параметрів.

Таким чином, з метою підвищення ефективності та надійності роботи ІВС ДМ, необхідно управляти її елементами. Завдяки цьому підвищиться якість функціонування системи та покращиться робота машини в цілому під час експлуатації.

УДК 621.87

Роман Івасечко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗМАЩУВАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВІДКРИТИХ МОДИФІКОВАНИХ ЧЕРВ'ЯЧНИХ ПЕРЕДАЧ

Roman Ivasechko

FEATURES LUBRICATION MAXI OPEN MODIFIED TRANSMISSION WORM- GEAR

Великогабаритні відкриті черв'ячні передачі можна зустріти в устаткуванні для виробництва базових матеріалів, наприклад, цементу, переробки руди і сировини, в сушильних барабанах. В результаті роздільного монтажного розташування черв'яка і колеса, низьких швидкостей обертання, навантажень на бічні поверхні зубів із збільшеною шорсткістю поверхні, робота черв'ячних передач супроводжується, як правило, змішаним тертям. Особливістю конструкцій є те, що вони є відкритої конструкції, в яких робочі елементи не є розташованими в кожусі.

Для надійного змащування цих механізмів потрібні адгезійні змащувальні матеріали із спеціальним фізичним і хімічним складом, які можуть утворювати на біч-

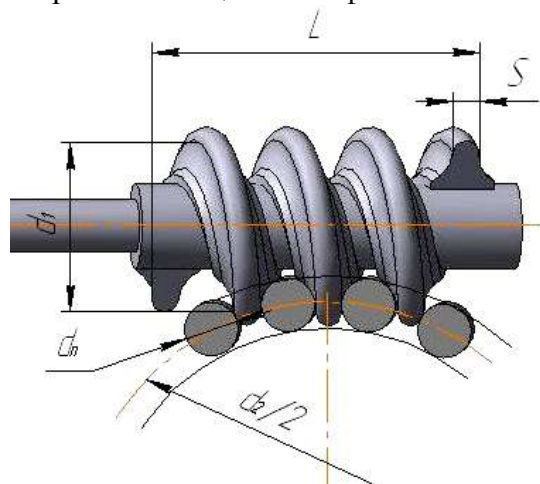


Рисунок 1 розрахункова схема для визначення площі поверхні змащування

них поверхнях зубів захисний шар, що захищає від прямого контакту металевих поверхонь. Для швидкого усунення шорсткості поверхні на робочих поверхнях зубів при запуску в експлуатацію для нормального розподілу навантаження по довжині і торцевій поверхні необхідні спеціальні змащувальні матеріали, здатні забезпечити належне обкатування устаткування.

На рисунку 1 зображена розрахункова схема для визначення площі поверхні змащування.

Для забезпечення нормального змащування, визначаємо номінальну площу поверхні змащування, що буде рівною:

$$\xi = (d_1 + d_2) \cdot L = \left\langle \left(\frac{d_n + S}{\pi} \right) (q + z_2) \right\rangle \cdot \left[\frac{2(d_n + S)}{\pi} \cdot z_2 \cdot \sin \left(\arctg \theta + \frac{2\pi}{z_2} \right) + 1,2S + \frac{0,8\pi^2}{d_n + S} \right]$$

де d_1 , d_2 – відповідно діаметри ділільних кіл черв'яка та колеса; L – довжина нарізаної частини черв'яка; q – коефіцієнт діаметра черв'яка, який рівний $q = \pi d_1 / d_n + S$; d_n – діаметр пальця (ролика) черв'ячного колеса, мм; S – товщина перемички витка черв'яка, мм; z_2 – кількість пальців (роликів) черв'ячного колеса, $z_2 = 2\pi R_2 / d_n + S$; показник $\theta = (\pi / z_2)(d_n / d_n + S)$.

Забезпечення процесу змащення поверхонь тертя модифікованої черв'ячної передачі підвищить експлуатаційну надійність і довговічність та зменшення зусилля приводу.

УДК 621.09

Богдан Капаціла

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя ,Україна

**ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ З ПОКРАЩЕННЯ
УМОВ ВІБРОАБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ПЛАНКА»**

Bogdan Kapatsila

**SEARCH FOR OPTIMAL TECHNICAL DECISION FOR THE IMPROVE OF
CONDITIONS OF VIBRATION ABRASIVE PROCESSING OF DETAILS OF THE
«LATH» TYPE**

Однією з причин, що виключає всі випробувані технічні рішення з віброобробки плоских деталей, є відсутність умов обробки, при яких забезпечувався б достатній взаємний тиск абразиву і деталей поряд зі збільшенням їх відносного переміщення.

Приймаючи до уваги необхідність особливих умов силового впливу робочих поверхонь резервуара на середовище, пропонується використати явище потоків, що рухаються зустрічно. Суть його полягає в такому. V-подібний резервуар, який використовується в багатьох промислових віброабразивних установках, має знижений ступінь енергетичного впливу, а саме, його робочі поверхні передають силові імпульси середовищу лише протягом 65...70% періоду коливання. Крім того, силові імпульси по мірі віддалення від стінок і днища резервуара всередину середовища згасають, швидкість переміщенні гранул і деталей зменшується, і процес обробки стає уповільненим. Відсутність взаємного тиску і відносного переміщення приводить до утворення в середній частині резервуара «неактивної зони», де обробка деталей не відбувається. Наслідком цього є знижене і нестабільне знімання металу, незадовільна якість поверхні і злипання деталей в пакети.

Підвищення ефективності оброблення, пов'язане зі зменшенням «неактивної зони», досягається при оснащенні резервуара додатковою робочою поверхнею – прямолінійною перегородкою, жорстко зв'язаною з резервуаром. Наявність у резервуарі охоплюваної поверхні сприяє формуванню зустрічного руху висхідних і низхідних потоків середовища. Механізм оброблення при цьому має свої відмінності від традиційного, а саме: деталь, що потрапила в зону зустрічного руху, а такі ситуації відбуваються багаторазово протягом одного циклу переміщення деталі в площині траєкторії руху резервуара, одночасно піддається впливу двох зустрічних потоків, і тому відносне переміщення абразиву і деталі тут має максимальну величину. Проведені за описаною схемою дослідні цикли обробки показали гарні результати. Отримані значення зняття металу відрізнялися стабільністю і в середньому на 43% перевищили найкращі з відомих значень.

Аналізуючи отримані результати, а також беручи до уваги багаторазові спостереження за протіканням процесу віброабразивного оброблення в різних умовах випробуваних варіантів, можна зробити висновок, що оптимальним з точки зору одержання необхідної продуктивності і якості, а також простоти реалізації, є варіант технічного рішення, що передбачає обробку «в навал» з орієнтованим переміщенням деталей охоплюваною поверхнею резервуара. Необхідно також відзначити, що такий варіант оброблення, єдиний із усіх досліджених, забезпечує повне видалення з поверхні деталей ризок від попереднього оброблення бавовняними кругами з дрібнозернистими абразивними порошками.

УДК 621.8

Василь Каретін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕАКТИВНО-ІНЕРЦІЙНОГО БЛОКУ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНІЗМУ

Vasyl Karetin

GRAPHIC ANALYSIS OF THE GEARS INERTIAL-REACTIVE BLOCK OF THE PLANETARY MECHANISM

Основним об'єктом дослідження властивостей механізмів на сьогоднішній день є конструкції, що застосовують в різноманітних автоматизованих системах. Тому, через відсутність необхідної теоретичної бази дослідження, розробки таких механізмів зводяться до дооснащення їх засобами автоматизації.

Традиційно в будові механізмів розглядаються властивості структурних груп Ассура. Проте, кінематичні ланцюги зазвичай обмежені однією ступенню свободи, що унеможливує створення автоматичних пристроїв. Винятком є імпульсні механізми.

В даній роботі досліджується здатність ланок, об'єднаних в рухомий реактивно-інерційний блок, передавати за певних умов обертальний рух.

Для даного дослідження вибрано графічний метод, що в поєднанні з графічним редактором AutoCAD дає можливість 3D моделювання кінематичних і силових параметрів (рис. 1, б).

Блок складається (рис. 1, а) з центрального колеса 1 та сателіта 2, що є кінчними зубчастими колесами. Причому, центральна вісь $O-O$ механізму проходить через діаметр центрального колеса, а вісь $B-C$ сателіта обертається навколо осі O_1-C , що перпендикулярна до центральної осі $O-O_1$.

Оскільки центральне колесо 1 обертається навколо діаметра, то реактивні зусилля, що виникають в зачепленні, компенсуються в опорах центральної осі. Для блокування зубчастого зачеплення на сателіт 2 кріпиться дебаланс А.

Мета кінематичного аналізу – визначення величини і напрямку результуючого прискорення центру дебаланса.

Умова блокування зачеплення (відсутність відносного руху зубчастих коліс) – рівність вхідного моменту та моменту сили інерції дебалансу.

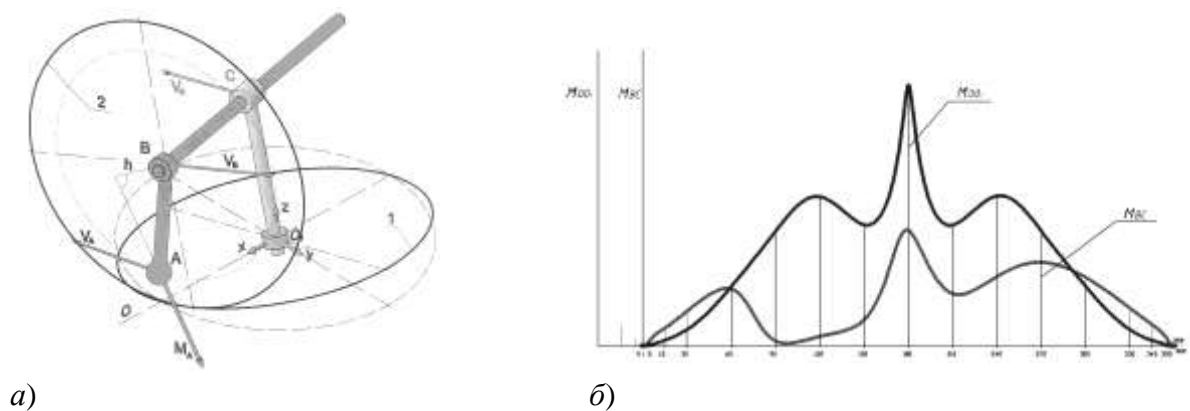


Рисунок 1 – Реактивно-інерційний блок.
а – графічна модель; б – діаграми моментів сили інерції.

УДК 621.825.5

Роман Комар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОМБІНОВАНІ ЕЛАСТИЧНІ МУФТИ

Roman Komar

COMBINED ELASTIC CLUTCHS

Використання еластичних муфт на принципі конструктивного виконання у вигляді двох спіралей прямокутного поперечного січення, які концентрично розміщені одна в одній з гарантованим зазором і мають взаємно протилежний напрямок навівання може широко застосовуватися у сучасному машинобудуванні. Особливістю конструкції є також те, що гвинтовий елемент у поздовжньому перерізі має форму однопорожнинного гіперболоїда. Запропоноване виконання пружного елемента забезпечує розширення діапазону компенсації кутової неспіввісності валів, підвищення навантажувальної здатності муфти та надійність з'єднання.

Окрім того така конструкція використовує досягнення технологій безвідходного виробництва, а саме технологій навівки спіралей, і за рахунок пружної деформації такого комбінованого гвинтового елемента компенсує взаємне зміщення з'єднаних елементів приводу та характеризується властивістю пом'якшувати поштовхи та удари, що супроводжують роботу більшості машин. Комбінована еластична муфта завдяки поєднанню функцій запобіжної і компенсуючої може використовуватися при передачі обертового моменту у приводах де компоновальні одиниці не є співвісними.

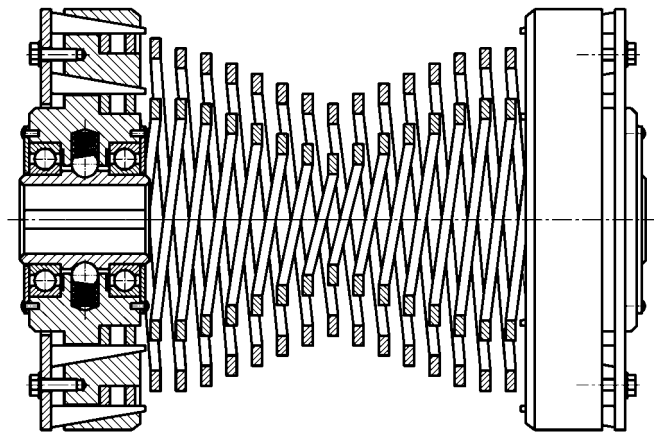


Рисунок 1 – Типова конструкція комбінованої еластичної муфти

Принцип роботи такої конструкції наступний. В процесі роботи, у випадку збільшення навантаження, ведуча і ведена півмуфти зміщуються одна відносно одної в коловому напрямку на певний кут, що приводить до закручування спіралей, при цьому, за рахунок взаємно протилежного напрямку навівання, вони входять в контакт між собою, внаслідок чого підвищується сумарна згинна жорсткість муфти і її навантажувальна здатність. У цьому випадку явище тертя між пружинами носить позитивний характер тому, що за рахунок нього відбувається додаткове демпфування критичних резонансних навантажень. У випадку критичних навантажень на спіралі або елементи їх кріплення, кожна із півмуфт може спрацьовувати як запобіжник.

Аналогічні пристрої можна використовувати у різного роду конвеєрах з гнучкими криволінійними трасами, різного роду змішувачах в якості комбінованого елемента-змішувача і муфти, а також у затискних пристроях.

УДК 621.791.927.7

Олександр Король

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УСТАНОВОК ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СПРАЦЬОВАНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІС

Olexandr Korol

TECHNOLOGICAL FEATURES OF PROCEEDING IN THE WORKED WHEELS OF RAILWAYS

При експлуатації залізничних коліс виникають проблеми, які в основному пов'язані із зношенням поверхонь кочення та гребня. Технічне обслуговування і ремонт колісних пар займає 30% усіх затрат служб рухомого складу залізниці. Більша частина їх належить до затрат на відновлення профілю поверхні кочення які експлуатуються і заміну зношених або пошкоджених коліс.

В техніці для ремонту зношених робочих поверхонь вагонних та локомотивних коліс використовують різного роду обладнання для механізації та автоматизації технологічних процесів для відновлення зношених їх поверхонь.

У роботі представлено огляд існуючого обладнання для відновлення робочих поверхонь кочення залізничних коліс, які дозволять механізувати та автоматизувати технологічні процеси з метою підвищення продуктивності та якості відновлених поверхонь.

Різне обладнання і пристосування для механізації і автоматизації технологічних процесів для відновлення робочих поверхонь коліс, є дуже складними та громіздкими по конструкції, що вимагає їх модернізації для здійснення нових технологічних процесів, які пов'язані з великими матеріальними затратами пов'язані з їх виготовленням та обмеженими їх технологічними можливостями.

При розробленні нових технологічних процесів відновлення необхідно розробляти нове або вдосконалювати існуюче обладнання для механізації і автоматизації процесу при відновленні робочих поверхонь.

Підвищення продуктивності процесу можна досягти за допомогою вдосконалення, тобто розроблення новітніх технологій відновлення робочих поверхонь кочення. Для цього в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя розроблені нові технологічні процеси одночасного відновлення по всій робочій поверхні спрацьованих залізничних коліс методом заливки рідкого металу в тигель на зношену робочу поверхню з метою забезпечення необхідних геометричних розмірів та експлуатаційних властивостей відновлених коліс [1,2].

Аналіз існуючого обладнання показав, що для нових технологічних процесів відновлення робочих поверхонь залізничних коліс необхідно розробити нове або вдосконалити існуюче обладнання з метою підвищення продуктивності процесу і якості відновлення робочих поверхонь при мінімальних термінах та матеріальних затратах.

Література

1. Шаблій О.М. Спосіб відновлення спрацьованих сталевих деталей [Текст] / О.М. Шаблій, Ч.В. Пулька, І.І. Стойко, О.І. Король // Патент на корисну модель №45731 по заявці №u200905443 від 29.05.09р. опубліковано Б. №22 від 25.11.09р.

2. Шаблій О.М. Спосіб відновлення спрацьованих сталевих деталей [Текст] / О.М. Шаблій, Ч.В. Пулька, Б.М. Береженко // Патент на корисну модель №42596 по заявці № u200901692 від 26.02.09р. опублікованно Б. №13 від 10.07.09.

УДК 621.855.

Петро Кривий, Руслан Чорний, Петро Кривінський, Юрій Апостол

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ІМОВІРНА МІНІМАЛЬНО-ДОПУСТИМА МІЦНІСТЬ ПРЕСОВИХ З'ЄДНАНЬ ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ

Petro Kryvyi, Ruslan Chornyi, Petro Kryvinskyi, Yuriy Apostol

RELATIVE MINIMAL-POSSIBLE STRENGTH OF THE DRIVING ROLL CHAINS PRESSING JOININGS

Дана робота присвячена визначенню в імовірнісному аспекті мінімально допустимого значення зусилля випресування втулок і валиків з отворів пластин приводних роликів ланцюгів (ПРЛ) при заданих допусках $\delta(d)$, $\delta(D)$ на розміри спряжуваних поверхонь.

Проаналізовано існуючі результати досліджень міцності пресових циліндричних F_{\min} з'єднань ПРЛ. Встановлено, що міцність пресових з'єднань ПРЛ визначали як на основі детерміністського, так і імовірнісного підходів і в результаті утримували необхідні значення мінімальних і максимальних натягів, тобто: $N_{\min} = d_{\min} - D_{\max}$ і $N_{\max} = d_{\max} - D_{\min}$, де $d_{\min}, d_{\max}, D_{\min}, D_{\max}$ - відповідно мінімальні і максимальні значення діаметрів валиків (втулок) і отворів пластин.

Так як зусилля випресування F згідно із технічними умовами повинно бути $F \leq F_p$, де F_p - регламентоване існуючими стандартами, то скориставшись формулою Ламе, отримали $F = \pi d \cdot f_1 E_1 E_2 \cdot N / (C_1 E_2 + C_2 E_1)$, де $N = d - D$ - натяг в з'єднанні; l - довжина з'єднання; f_1 - коефіцієнт тертя (зчеплення) при поздовжньому зміщенні спряжених деталей; E_1, E_2 - модулі пружності матеріалів з'єднуваних деталей; d, D - відповідно діаметри валиків (втулок) і отворів пластин - величини випадкові з нормальним законом розподілу, C_1 і C_2 - табульовані коефіцієнти. Допустивши, що $\pi d \cdot f_1 E_1 E_2 \cdot N / (C_1 E_2 + C_2 E_1) = A = const$, і взявши до уваги, те що N - випадкова величина з нормальним законом розподілу отримаємо величину $F = A \cdot N$, яка буде випадковою із законом розподілу Гауса.

Врахувавши, що середнє значення і дисперсія величини F відповідно рівні $\bar{F} = A \cdot (\bar{d} - \bar{D})$ і $D(F) = A^2 D(N)$ отримали функцію густини розподілу зусилля випресування $f(F) = 2,4 / \sqrt{\delta^2(d) + \delta^2(D)} \cdot \exp \left\{ -18 [F_i - A(\bar{d} - \bar{D})]^2 / A^2 [\delta^2(d) + \delta^2(D)] \right\}$.

Взявши до уваги, що $N_{\min} \leq N \leq N_{\max}$ розподіл величини F буде усічено нормальним, а його густина рівна $f'(F) = c \cdot \exp \left[- (F_i - \bar{F})^2 / 2D(F) \right]$. Множник c з врахуванням умови, що означений інтегралом від $f'(F)$ з границями інтегрування $A \cdot N_{\min}$ і $A \cdot N_{\max}$ визначається із залежності $c = 2 / \left\{ \Phi \left[(F_{\max} - \bar{F}) / \sqrt{2D(F)} \right] - \Phi \left[(F_{\min} - \bar{F}) / \sqrt{2D(F)} \right] \right\}$, де $\Phi(z)$ функція Лапласа. Врахувавши, що $F_{\min} = \bar{F} - K \sqrt{D(F)}$ і $F_{\max} = \bar{F} + K \sqrt{D(F)}$ будемо мати $c = 1 / \Phi(K \sqrt{2})$.

Якщо $K < 2 = k_0$, то c значно відрізняється від одиниці, тоді імовірне мінімально-допустиме зусилля ви пресування буде $F'_{\min} = \bar{F} - K_0 \sqrt{D(F)}$, а при $K \geq 2$ не має необхідності враховувати усіченість нормального розподілу.

УДК 621.923.77

Петро Кривий, Назар Кашуба

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, Україна

ПРИСТРОЇ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ ВІБРАЦІЙНИМ ОБКОЧУВАННЯМ

Petro Kryvyu, Nazar Kashuba

DEVICES FOR COMPLEX SURFACE WORKING BY PLANE MEANS OF VIBRATION ROLLING.

Проаналізовано відомі конструкції пристроїв для оброблення плоских поверхонь вібраційним обкочуванням. Відзначено, що при експлуатації відомих пристроїв в результаті пластичних деформацій по краях канавок, утворених вібраційним обкочуванням, виникають напливи, які призводять до зменшення дійсної площі контакту та площі опорної поверхні.

Для часткового усунення впливу такого недоліку запропоновано два варіанти конструктивного виконання пристроїв для оброблення плоских поверхонь вібраційним обкочуванням, функціонування яких забезпечує комплексне оброблення шляхом одночасної реалізації чорнових, напівчистових і чистових проходів. Під чорновим проходом запропоновано вважати такий процес формування канавки, який характеризується максимальною її глибиною і висотою напливів. Напівчистовий прохід частково формує профіль та усуває напливи після чорнового проходу, підготовлюючи поверхню до здійснення чистового проходу. Чистовий прохід призначений для фінішного формування профілю та усунення напливів.

Особливостями конструктивного виконання пристрою за I варіантом є те, що на кожному віброобкатнику забезпечується однакове і постійне зусилля, за рахунок використання, наприклад, гідроциліндрів однакових діаметрів, а діаметри d_1 , d_2 і d_3 кульок віброобкатників вибираються з умови $d_1 < d_2 < d_3$, і центри кульок знаходяться на вертикальній осі, перпендикулярній до напрямку осциляційного руху та подачі. Забезпечивши на віброобкатниках таке зусилля, щоб виконалась умова при якій напруження $\sigma > \sigma_T$, тут σ_T - границя текучості отримаємо такий процес комплексної віброобробки при якому перший, другий та третій обкатники реалізують відповідно чорнову, напівчистому та чистову обробки. Утворений профіль канавки в нормальному до її поздовжньої осі перерізу після проходу віброобкатників буде симетричним відносно вертикальних осей кульок і складатиметься з трьох криволінійних частин, радіуси яких відповідно рівні: $d_1/2$; $d_2/2$; $d_3/2$.

Особливістю конструктивного виконання пристрою за II варіантом є те, що на віброобкатниках забезпечується постійне зусилля, причому $P_1 > P_2 = P_3$, наприклад за рахунок використання гідроциліндрів, причому діаметри поршнів вибираються із співвідношення $d_{r1} > d_{r2} = d_{r3}$, а діаметри кульок $d_1 = d_2 = d_3$ і вертикальні осі другої та третьої кульок зміщені відносно осі першої кульки на величину $a = \sqrt{R^2 - [(F / \sigma_T) / 2\pi R]^2}$ вліво і вправо відносно напрямку осциляційного руху. Таким чином перший віброобкатник забезпечує чорнову обробку, а другий і третій чистову.

Запропоновані конструктивні виконання пристроїв забезпечують зменшення напливів, що в свою чергу покращить якісні параметри оброблюваної поверхні, зокрема шорсткість що, в кінцевому підсумку, сприяє підвищенню експлуатаційних властивостей виробів і довговічності поверхонь тертя деталей машин та механізмів і можуть бути використані для кінцевого оброблення плоских поверхонь.

УДК 621.96

Петро Кривий, Володимир Кобельник

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ОПТИМАЛЬНА ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ УКОРОЧЕННЯ
СТРУЖКИ В ІМОВІРННОМУ АСПЕКТІ**

Petro Kryvyy, Volodymyr Kobelnyk

**OPTIMAL CUTTING SPEED AFTER THE CHEAP SHORTTING COEFFICIENT
ACCORDING TO PROBABILITY ASPECT**

Відомі способи визначення оптимальної швидкості різання дозволяють визначати її значення в знайденому інтервалі швидкостей тільки приблизно.

В праці Виноградова А.А. запропонована методика визначення різальної здатності інструментальних матеріалів, шляхом визначення оптимальної швидкості різання V_{opt} і максимальної стійкості T_{max} інструмента, яка забезпечує максимальну довжину шляху різання.

Запропоновано спосіб визначення оптимальної швидкості різання за коефіцієнтом укорочення стружки в імовірнісному аспекті, суть якої полягає в наступному. При заданих геометричних параметрах інструмента і глибині різання $t=const$ та подачі $S=const$, в інтервалі швидкостей різання $V_{min}-V_{max}$ здійснювали процес точіння. Через певний час точіння відбирали зразки стружки. Маючи n зразків стружки отриманих при різних V_i визначали ваговим методом n значень коефіцієнта поздовжнього укорочення стружки k_{v_i} . Так як при утворенні стружки одночасно діють декілька факторів, кожен з яких має випадковий характер і їх закони розсіювання підпорядковується нормальному, то гіпотетично можна припустити, що величини k_{v_i} теж будуть випадкові і їх розсіювання підпорядковане закону Гауса.

На основі статистичних рядів значень $k_{1v_i}, k_{2v_i}, k_{3v_i}, \dots, k_{nv_i} (i=1..m)$, знаходили з використанням критерію Греббса характеристики розсіювання: середнє значення \bar{k}_{v_i} , середньоквадратичне відхилення $\sigma(k_{v_i})$ і половину діапазону розсіювання $-3\sigma(k_{v_i})$. За критеріями Колмогорова і Пірсона (χ^2) перевіряли гіпотезу відповідності експериментального розсіювання теоретичному. За отриманими даними будували графік залежності середнього значення коефіцієнта поздовжнього укорочення стружки від швидкості $\bar{k}_v = f(V)$ і графік залежності максимального значення k_{max} від швидкості $k_{max} = \bar{k}_v + 3 \cdot \sigma(k_v) = \varphi(V)$. Взнявши другу похідну отриманої залежності $\frac{d^2 k_{max}}{dk_{max}^2}$, прирівнявши її до нуля та розв'язавши отримане рівняння знаходили V_{opt} , як координату (швидкість) на осі абсцис точки перегину кривої k_{max} .

Процес різання сталі 40ХСА різцями із Т15К6 здійснювали на одному діаметрі, зміну швидкості, яка кратна знаменнику ряду геометричної прогресії, забезпечували за рахунок коробки швидкостей. На основі експериментальних досліджень, розрахунків за поданою вище методикою та апроксимувавши отримані результати поліномом 4-го порядку, отримали залежність виду $k_{max} = 0.9 + 0.077V - 1.585 \cdot 10^{-3} \cdot V^2 + 1.152 \cdot 10^{-5} \cdot V^3 - 2.826 \cdot 10^{-8} \cdot V^4$. Оптимальна швидкість для розглядуваного випадку становила 69.7 м/хв.

УДК. 621.952.8

¹Петро Кривий, ¹Андрій Сенік, ²Віктор Коломієць, ²Надія Тимошенко, ¹Петро Кривінський

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет "Львівська політехніка", Україна

СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА НА ОСНОВІ ГАРМОНІЧНОГО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ВІДХИЛЕННЯ ЇХ ВІД КРУГЛОСТІ

Petro Kryvyy, Andriy Senyk, Viktor Kolomiets, Nadiia Tymoshenko, Petro Kryvinskyy
**STATISTIC ESTIMATION OF INFLUENCE OF CYLINDRICAL SURFACES
FORMATION TECHNOLOGY UPON THEIR DEVIATIONS FROM CIRCULAR
FORM ON THE BASIS OF HARMONIC ANALYSIS**

Робота присвячена дослідженню впливу різних конструкторсько-технологічних факторів на точність форми циліндричних поверхонь, зокрема на відхилення їх від круглості, переважно згортних втулок приводних роликів ланцюгів з використанням положень теорії імовірності, математичної статистики і тригонометричних рядів Фур'є.

Проаналізовано різні існуючі методи визначення і оцінки відхилень від круглості як найбільшої віддалі – Δ_{\max} від точок реального профілю до прилягаючого кола. Встановлено, що відомі методи не дають повної і достатньої оцінки зміни величини Δ та закономірності її розсіювання по куту повороту і тому не є можливим оптимізувати технологічний процес згортки втулки.

Виготовлено дослідні партії (величина вибірки $n=30$ штук) згортних втулок при радіусах транспортних каналів (50мм, 75мм, 100мм) та різних варіантах виконання філь'єр: без оправки; з консольнозакріпленою оправкою та з оправкою жорстко закріпленою своїми кінцями на опорах.

Використавши комп'ютерну техніку, отримали круглограми (проекції профілів внутрішніх квазіциліндричних поверхонь (ВЦП)) – які утворились в результаті перерізу проекцій дослідних зразків площиною, перпендикулярною до їх поздовжніх осей. Вписавши у профіль ВЦП втулок прилягаюче коло найбільшого діаметру, і поділивши його на 24 положення, визначали в кожному із них відхилення біжучого радіуса вектора $\Delta R_i = \Delta_i$ ($i=1, 2, 3, \dots, 24$). За отриманими даними будували графіки залежності

$\Delta_i = f_i(\varphi)$ і подали їх як окремі реалізації та випадкові стаціонарні функції з періодом 2π . Використавши критерій Λ_0 , перевіряли гіпотези миттєвого розсіювання і відсутності систематичних похибок (стабільність технологічного процесу). Реалізації

$\Delta_i = f_i(\varphi)$ апроксимували тригонометричним рядом Фур'є виду

$$\Delta(\varphi) = \Delta_0/2 + \sum_{k=1}^{10} (a_k \cdot \cos k \cdot \varphi + b_k \cdot \sin k \cdot \varphi)$$
, тут $\Delta_0/2 = \bar{\Delta}$ середнє значення відхилень від круглості ВЦП втулок; a_k і b_k – відповідно коефіцієнти ряду. Визначали гармоніки

$A_{ki} = \sqrt{a_{ki}^2 + b_{ki}^2}$ і дисперсії $D(\Delta_i) = \sum_{i=1}^n A_{ki}^2 / 2$ розсіювання для кожної із реалізацій функції $\Delta_i = f_i(\varphi)$.

За критеріями Ст'юдента - t_k і Фішера – F та коефіцієнтами уточнення k_{ym1} і k_{ym2} оцінювали суттєвість відхилення від круглості ВЦП втулок в залежності від вибраного варіанту, визначали $\bar{\Delta}_{\min}$ і $D(\Delta)_{\min}$ на цій основі рекомендували оптимальну технологію формування згортної втулки.

УДК 621.855

Петро Кривінський, Петро Кривий

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Україна

**КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ
ТОЧНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОЗМІРІВ ВНУТРІШНІХ ЛАНОК
ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ**

Petro Kryvinskyy, Petro Kryvyu

**CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL MACHINERY FOR RAISING THE
FUNCTIONAL SIEGES ACCURACY OF THE INNER LINKS OF THE DRIVING
ROLL CHAINS**

Для забезпечення підвищення точності таких функціональних розмірів внутрішніх пластин як міжцентрова віддаль їх отворів – A , а також максимальна віддаль L між твірними внутрішніх циліндричних поверхонь втулок розроблено для варіанта конструкцій втулок, запропоновано 2 способи і пристрій для їх виготовлення та рекомендовано здійснювати, при складанні внутрішніх ланок, кутову орієнтацію втулок.

Відзначено, що основними конструкторськими особливостями запропонованих втулок, які в процесі виготовлення отримали ексцентриситет e те, що радіальний наскрізний отвір, який виконаний на половині висоти втулки розміщений в такому положенні, що його вісь є спільною нормаллю до кіл, які утворені перерізом площини перпендикулярної до поздовжніх осей зовнішньої і внутрішньої циліндричних поверхонь і при цьому виконуються умови $\Delta_{\min} = 0,5(D-d) - e$ для першого варіанту та $\Delta_{\max} = 0,5(D-d) + e$ – для другого, де Δ_{\max} і Δ_{\min} – відповідно максимальна і мінімальна контактні товщини стінки втулки, D і d – відповідно діаметри зовнішньої і внутрішньої циліндричних поверхонь втулки, e – ексцентриситет.

Суть способу виготовлення втулки, конструкція якої відповідає першому варіанту полягає в тому, що ексцентричну втулку по внутрішній циліндричній поверхні встановлюють на горизонтальний палець розробленого пристрою з одночасним зеднанням її з диском, на якому нанесена кругова шкала. Посередині висоти втулки зверху встановлюють для контакту із зовнішньою циліндричною поверхнею щуп індикатора годинникового типу, забезпечують положення, щоб «нуль» на круговій шкалі співпадав із вертикальною нерухомою стрілкою. Шкалу індикатора виставляють на «нуль» і втулку разом із круговою шкалою повертають на 360° і фіксують кут φ , при якому щуп індикатора займе верхнє крайнє положення, а стрілка індикатора покаже максимальне відхилення від «нуля». В подальшому втулку з круговою шкалою повертають в протилежному напрямку на кут $360 - \varphi$, фіксують і використавши наприклад електроіскровий метод або лазер, посередині висоти втулки в її стінці найменшої контактної товщини Δ_{\min} прошивають радіальний наскрізний отвір.

Кутова орієнтація втулок забезпечує підвищення точності функціональних розмірів A і L за рахунок зменшення їх дисперсій, відповідно $D(A)$ і $D(L_{\max})$ на величину $\Delta D(A) = \Delta D(L_{\max}) = D(e_{1i} \cos \varphi_{1i}) + D(e_{2i} \cos \varphi_{2i})$, де відповідно e_{1i} , e_{2i} і φ_{1i} , φ_{2i} значення ексцентриситетів і кутів, що характеризують положення ексцентриситетів в першому і другому шарнірах. Поля допуску величин A і L , відповідно $\delta(A)$ і $\delta(L)$ зменшаться на величину рівну $4(\bar{e} + 3\sigma_e)$ і будуть рівні $\delta(A) = \delta(A_{ie})$, $\delta(L) = \sqrt{\delta^2(A_{ie}) + 0,5\delta^2(d)}$, тут $\delta(A_{ie})$ і $\delta(d)$ відповідно допуски на міжцентрову віддаль отворів внутрішніх пластин і діаметрів внутрішніх циліндричних поверхонь втулки.

УДК 621.941

Володимир Крупа

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ ПАРАМЕТРІВ
БАГАТОРІЗЦЕВИХ РОЗТОЧНИХ ГОЛОВОК З ОДНОЧАСНИМ ПОДІЛОМ
ПРИПУСКУ ТА ПОДАЧІ З РАДІУСАМИ ПРИ ВЕРШИНАХ РІЗЦІВ $r=0$**

Volodymyr Krupa

**DETERMINATION MANUFACTURING-DESIGN PARAMETERS OF THE
MULTIPLE BORE HEADS WITH SIMULTANEOUS TOLERANCE AND $r = 0$
RADIUS CUTTING TOOL FEED DISTRIBUTION**

Робота присвячена дослідженню технологічних і конструкторських параметрів (ТКП) багаторізцевих розточних головок (БРГ), а саме: глибин різання t_i (i - номер різця) та подач s_i на чорновому та чистових різцях з $r = 0$ і їх геометричних параметрів – кутів в плані φ і φ' , а також центральних кутів θ_i , які визначають кутові положення цих різців.

Проаналізовано відомі рекомендації та залежності для визначення ТКП БРГ. Встановлено недостатність наукового підходу при визначенні значень ТКП, так як існуючі рекомендації базуються на практичному досвіді і часто мають протирічний характер. Відомі аналітичні залежності для визначення ТКП БРГ дають можливість визначати якийсь один із параметрів, не враховуючи при цьому, наприклад, такого якісного параметра як шорсткість обробленої поверхні, чи умови при якій досягається максимальна продуктивність.

Запропоновано методику визначення ТКП для двох типів БРГ, які працюють з одночасним поділом припуску на оброблення та подачі, завдяки використанню одного чорнового та трьох чистових різців, причому кожний із наступних чистових різців, починаючи з другого, розміщений в такому кутовому положенні, що його вершина суміщена з максимальною мікронерівністю створеною проходом попереднього різця, а положення чорнового різця визначається з умови забезпечення зрівноваження всіх діючих радіальних складових сил різання.

Для двох розглянутих варіантів отримано залежності для визначення подачі на оберт головки (подачі на чорновий різець) – $s = s_4$, а також подач на кожен з чистових різців – s_1 , s_2 , s_3 в залежності від заданого параметра шорсткості Rz та кутів в плані на чистових різцях φ та φ' . Побудовано графіки залежностей $s = f(\varphi)$, $s = \psi(\varphi')$. Отримано формули для визначення значень корегованих кутів в плані φ_{3K} та φ'_{3K} в залежності від φ та φ' . В результаті аналізу встановлено, що при забезпеченні умови $Rz = kRa = const$ при збільшенні кута φ кореговані значення кутів φ_{3K} та φ'_{3K} зменшуються, а при збільшенні кута $\varphi' - \varphi_{3K}$ та φ'_{3K} збільшуються. Встановлено, що характер впливу φ та φ' на φ_{3K} та φ'_{3K} протилежний по відношенню до їхнього впливу на s , тобто має місце технічне протиріччя, розв'язок якого здійснено шляхом оптимізації кутів в плані чистових різців БРГ.

Отримано залежності для кутового взаємного розміщення другого та третього чистових та чорнового різців відносно першого чистового, а також залежності для визначення глибин різання на чорновому і чистових різцях з умови забезпечення зрівноваження радіальних складових сил різання.

Розроблена методика може бути основою конструювання БРГ для конкретних умов здійснення розточування отворів.

УДК 621.762

Роман Любачівський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ З ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Roman Liubachivskyi THE PECULIARITIES OF MANUFACTURING THE DETAILS ON THE BASIS OF POWDER MATERIALS

Важливим завданням в технології машинобудування є скорочення питомої ваги механічної обробки в процесах виготовлення виробів промисловості і підвищення коефіцієнта використання матеріалів, яке успішно вирішується в спосіб виготовлення заготовок з порошкових матеріалів.

Заготовки виготовляють з порошків різних металів і неметалевих матеріалів шляхом пресування і спікання.

Переваги цього способу виготовлення заготовок: висока точність форми і розмірів, якість поверхні; можливість виготовлення композитних матеріалів, які не можна отримати іншими способами, матеріалів із заданими пористістю, електричними, магнітними і теплопровідними властивостями, багатошарових, фільтруючих, фрикційних і жаростійких матеріалів; високий коефіцієнт використання матеріалу; мінімальна потреба у виробничих площах; гнучкість та можливість автоматизації виробничих процесів.

До недоліків порошкової металургії відносяться відносна обмеженість форм і розмірів *виготовлюваних* заготовок, а також порівняно висока вартість порошкових матеріалів. Виробництво порошкових заготовок використовують як в дрібносерійному, так і в масовому виробництві, але з огляду на вказані недоліки, часто їх виробництво економічно доцільне тільки при виготовленні заготовок у значних кількостях.

Вихідними матеріалами для виготовлення заготовок служать порошки різних матеріалів розміром окремих частинок 0,5...500 мкм, які отримують розпорошуванням з рідкої фази, розмелюванням, роздрібненням у вібраційних млинках та за допомогою хімічного відновлення з окислів.

Технологічний процес виготовлення порошкових заготовок складається, як правило, з таких основних операцій: виготовлення порошків, приготування порошкових сумішей, формування, спікання, очищення, контроль якості заготовок.

Приготування порошкових сумішей включає відпалювання, просіювання, змішування, введення наповнювачів.

Формування виконують ущільненням за допомогою пресування, екструзування, прокатування або штампування. Пресування виконують в холодних або гарячих формах з тиском 0,1...2 ГПа. Гаряче пресування об'єднує дві операції - формування і спікання, але воно має порівняно меншу продуктивність устаткування.

Для виготовлення великих заготовок часто використовують гідростатичне пресування за допомогою рідини і еластичної оболонки.

При конструюванні заготовок із порошкових матеріалів потрібно врахувати можливість їх жолоблення в процесі спікання. Тому значну увагу приділяють симетричності конструкції, рівномірності заготовок, уникають виступаючих частин, гострих кутів у місцях спряження поверхонь. Точність розмірів заготовок залежить від застосованого способу виготовлення, форми, розмірів і складу матеріалу і може знаходитись від 9 до 16 квалітетів точності.

УДК 621.3 15.592

¹Роман Милоцкий, ²Михаил Замошников, ³Юлия Ганжа

¹Национальный технический университет «Киевский политехнический институт»

²Восточнoукраинский национальный университет

³Харьковский национальный университет радиоэлектроники

**ТЕРМОФОТОКАТАЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ
ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Roman Milotsky, Michael Zamoshnikov, Julia Ganzha

**TERMOFOTOKATALICHESKY DISPOSAL METHOD CHLORINE-
CONTAINING ORGANIC COMPOUNDS**

Современная технология обезвреживания пестицидных препаратов должна отвечать следующим требованиям: быть энергосберегающей, высокоэффективной и экологически безопасной.[1] Этим требованиям отвечает предложенная термофото каталитическая технология применительно к хлорсодержащим органическим соединениям, таким как дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ).

Особенностью предложенной технологии является то, что процесс разложения происходит на поверхности теплоносителя, который одновременно является катализатором процесса разложения. Теплоноситель представляет собой металлический сплав с низкой температурой плавления. Процесс происходит при температуре порядка 250°C. Это позволяет значительно сократить энергозатраты на переработку и исключить образование диоксинов, что имеет место при термическом разложении.

Газообразные продукты разложения подвергаются действию УФ -излучения в присутствии водяного пара или без него. Хлор, образовавшийся в результате разложения ДДТ, под действием УФ - излучения превращается в соляную кислоту, которая вступает во взаимодействие с наполнителем пестицидного препарата (оксидами кальция, железа и др.). Образовавшиеся при этом хлориды железа и алюминия оказывают дополнительное каталитическое воздействие на процесс разложения.

Разработан и изготовлен действующий макет аппарата объемом 4 литра, позволяющий реализовать предложенный способ.

На основе экспериментальных данных установлена зависимость степени разложения от длительности процесса и температуры. Были определены основные параметры процесса, такие как энергия активации, константа скорости реакции. Это позволило разработать модель процесса разложения, с целью прогнозирования степени разложения при различных условиях.

Литература

1. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. Монографія /Під ред. д.т.н., проф. Петрука В.Г. – Вінниця: „УНІВЕРСУМ - Вінниця”, 2003. – 254с.

УДК 213.58

Денис Оборнев, Алексей Карпенко

Технологический институт Восточнoукраинского национального университета имени
Владимира Даля (город Северодонецк), Украина

УСТРОЙСТВО СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ

Denis Osbornev, Alexei Karpenko

DEVICE CONNECTION WITH THE SUBJECT

В настоящее время практически ни один технологический процесс не обходится без устройств связи с объектом. Одним из таких устройств является формирователь контактный.

Функцией формирователя является осуществление коммутации (включение/выключение) 16 независимых каналов с помощью электромагнитных реле в соответствии с последовательным кодом, полученным от контроллера.

Уровень логической единицы в разряде управляющего слова соответствует включению выходного канала, уровень логического нуля - выключению канала. Нагрузкой канала может быть любое устройство постоянного тока.

Электрические параметры выходных каналов формирователя:

- коммутируемый ток - не более 0,5 А;
- коммутируемое напряжение - от 5 до 50 В.

Приём и обработку информации, а также выдачу управляющих воздействий осуществляет микроконтроллер AT89S8252 фирмы Atmel. Регистры состояния выходных каналов, узлы управления индикаторами, буферы сигналов состояния цепей нагрузки реализованы в программируемой логической интегральной схеме EPМ7128SQI100 фирмы Altera. Схема реализована с использованием элементной базы зарубежного производства ведущих фирм.

Конструкция формирователя представляет собой двухстороннюю печатную плату типа Е2, выполненную по четвёртому классу точности. Размещение элементов произведено на верхней стороне платы. Широко используются компоненты для поверхностного монтажа (пассивные компоненты и некоторые типы микросхем), но в то же время пока невозможен переход полностью на поверхностный монтаж из-за отсутствия необходимых компонентов для поверхностного монтажа.

УДК 621.87

Андрій Палюх, Володимир Дзюра

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ КАНАВОК У ЕЛЕМЕНТАХ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ АВТОМОБІЛІВ

Andrey Paliukh, Volodymyr Dzyura

TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR MANUFACTURING SPIRAL GROOVES IN ELEMENTS OF STEERING GEAR CARS

Для виготовлення гвинтових канавок в елементах механізмів керування автомобілів розроблено конструкцію пристрою для нарізання зовнішніх гвинтових профільних канавок із заданим кроком. Конструкцію пристрою показано на рисунку 1.

Пристрій для нарізання зовнішніх гвинтових профільних канавок виконано у вигляді корпусу з центральним наскрізним отвором діаметром, більшим зовнішнього діаметра заготовки на якій необхідно нарізати канавки з можливістю відносного переміщення. Корпус жорстко закріплено за допомогою оправи в поздовжньому супорті верстату з можливістю осьового переміщення. Корпус оснащено різальними інструментами, жорстко закріпленими в різцевих блоках, які розміщено рівномірно по колу у вертикальній і горизонтальній взаємоперпендикулярних площинах і встановлені, наприклад, по гвинтовій лінії гвинтової канавки заготовки по два в кожній площині з можливістю їх радіального переміщення. Профіль різальних інструментів дорівнює профілю канавок. Окрім того, до різальних інструментів приєднано мікрометричні регульовальні пристрої вильоту різців. Регулювання різальних інструментів на крок здійснюється переміщенням різцевих блоків, жорстко встановленими в корпусі з відрегульованим на певний виліт різальних інструментів згідно передачі гвинт-гайка. В якості гайки використовуються різцеві блоки, які знаходяться в зачепленні з гвинтом, жорстко закріпленим в корпусі з можливістю осьового обертання через підшипник.

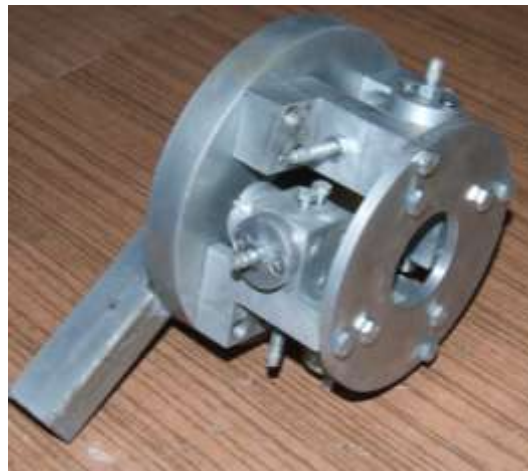
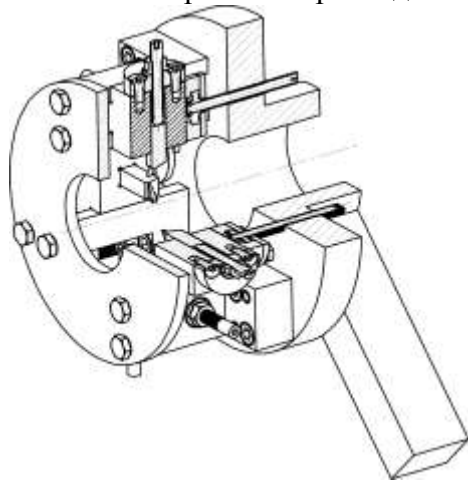


Рисунок 1 – Пристрій для нарізання зовнішніх профільних гвинтових канавок
а) креслення пристрою, б) світлина пристрою

До переваг пристрою для нарізання зовнішніх гвинтових профільних канавок відноситься підвищена продуктивність праці і розширені технологічні можливості. Пристрій дозволяє нарізати гвинтові канавки на гвинтах рульового механізму автомобілів.

УДК 621.3.088.3; 629.3.018.7

Михайло Подригало, Андрій Коробко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПАРАЛЕЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ АВТОМОБІЛІВ

Mikhail Podrigalo, Andriy Korobko

APPLICATION OF PARALLEL OBSERVATION METHOD FOR AUTOMOBILE TESTING

Зменшення погрішності вимірювань забезпечує підвищення точності отриманих результатів при експериментальних дослідженнях і сертифікаційних випробуваннях автомобілів.

В даній доповіді запропоновано новий метод проведення вимірювань при дорожніх випробуваннях автомобілів, який автори назвали «метод паралельних спостережень». Цей метод дозволяє підвищити точність отриманих результатів вимірювань за рахунок зменшення випадкової погрішності. Крім того забезпечується скорочення часу проведення вимірювань при експериментальних дослідженнях.

В наукових і технічних вимірюваннях навіть при незмінних умовах дослідів результати спостережень різні – присутній розкид даних.

Збільшення числа спостережень дозволяє зменшити помилку вимірювання. Тобто при значній кількості спостережень n ($n \rightarrow \infty$) можна вважати, що кількість помилок зі знаком «-» буде рівнятись кількості помилок зі знаком «+», а їх сума буде рівнятись нулю. Тобто виміряне значення буде наближатись до істинного.

Якщо кількість вимірювань обмежена, то доцільно проводити паралельні вимірювання, при яких умови їх проведення залишаються однаковими. При цьому значення випадкової погрішності буде наближатись до нуля. Відмінність істинного значення вимірюваної величини від виміряного буде залежати від точності визначення поправки на систематичну погрішність.

Раніше нами було запропоновано метод визначення сумарної сили опору руху автомобіля (на основі методу парціальних прискорень) з допомогою бортового обчислювального комплексу, що складається з двох трикоординатних датчиків прискорень і обчислювального блоку. Суть методу в тому, що при русі автомобіля накатом проводились вимірювання лінійних прискорень і швидкості автомобіля в різні моменти часу. Указаний метод послідовних спостережень дозволяє отримати хороший статистичний результат завдяки значному збільшенню кількості вимірювань. Але в даному методі проявляється помилка вимірювань обумовлена недосконалістю теоретичної моделі покладеної в основу експерименту, оскільки існує думка, що коефіцієнт обтічності автомобіля та коефіцієнт сумарного дорожнього опору залежать від швидкості.

Для більш точного вирішення задачі доцільно застосувати запропонований метод паралельних спостережень. Тобто встановлювати більше двох датчиків. При цьому кількість паралельних спостережень буде рівнятись кількості сполучень по два датчики.

Проводячи вимірювання лінійних прискорення і швидкості з деяким кроком часу і розраховуючи середні значення параметрів, що нас цікавлять, можна отримати залежність цих параметрів від швидкості.

Пропонований метод паралельних вимірювань можна покласти в основу при проектуванні приладів для вимірювання параметрів руху автомобіля при динамічних випробуваннях.

УДК 629.3.017.2

Михайло Подригало, Ольга Назарько

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

ДИНАМІКА ОДИНОЧНОГО КОЛЕСА АВТОМОБІЛЯ В МОМЕНТ ПОЧАТКУ ПОВНОГО БУКСУВАННЯ

Mikhail Podrigalo, Olga Nazarko

AUTOMOBILE SINGLE WHEEL DYNAMIC AT FAILURE INTO FULL SLIPPING

Стійкість руху автомобіля в значній мірі залежить від коефіцієнту зчеплення коліс з дорогою. Зменшення коефіцієнту зчеплення призводить до зниження курсової та траєкторної стійкості автомобіля, а також його керованості.

В доповіді розглянута динаміка автомобільного колеса при раптовому зменшенні коефіцієнту зчеплення з дорогою. Маючи початкову лінійну швидкість руху, і втративши зчеплення з дорогою, колесо ще деякий час рухається до моменту часу, при якому вказана швидкість стане дорівнювати нулю. Були отримані залежності, що дозволяють оцінити зміни в часі лінійної та кутової швидкостей колеса, а також - відносного буксування колеса.

Під повним буксуванням колеса розуміють процес, при якому в п'ятні контакту з опорною поверхнею відсутні точки, швидкість відносного ковзання яких дорівнює нулю, тобто нерухомі точки. В момент початку повного буксування колеса, коли його лінійна швидкість дорівнює нулю поступальний рух відсутній, а обертання колеса виникає за рахунок ковзання в п'ятні контакту. В такому випадку умовою можливості початку поступального руху колеса, що знаходиться в стані спокою є відома рівність при $\omega_k = 0: M_k - M_f - I_k \cdot \dot{\omega}_k \leq \varphi R_{zk} \cdot r_d$. Однак в процесі руху колеса автомобіля з постійною лінійною швидкістю можливий випадок скачкоподібного зменшення коефіцієнту зчеплення, наприклад при його потраплянні на слизьку або вологу ділянку дороги, що призводить до виникнення буксування. Подальший характер руху колеса при вказаному випадку в попередніх дослідженнях розглянутий не був.

Існує деякий проміжок часу t_i , за який від моменту скачкоподібного зменшення коефіцієнту зчеплення φ колесо продовжує поступальний рух. Чим більша довжина цього періоду $t_{\dot{a}\dot{a}} = t_i$ та вища початкова швидкість V_{ko} , тим вища ймовірність збереження колесом швидкості поступального руху, тому що можливе також подальше скачкоподібне збільшення коефіцієнту зчеплення φ . Довжина вказаного періоду $t_{\dot{a}\dot{a}}$ характеризує стійкість поступального руху одиночного колеса та автомобіля в цілому. Наведені залежності, що дозволяють визначити шлях, який проходить колесо в такому режимі. Ці залежності дозволяють оцінювати допустиму довжину ділянок автомобільних доріг $L_{\dot{a}\dot{a}\delta}$ за умови забезпечення стійкості руху автомобіля.

УДК 621.87

Роман Романовський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПНЕВМО-МЕХАНІЧНИЙ ТРАНСПОРТЕР

Roman Romanovsky

PNEUMO-MECHANICAL CONVEYOR

Пневмомеханічний транспортер складається з рами 1, на якій розташований привід 2, корпус транспортера 3 і розташованого в ньому гвинтового живильника 4, пневмосистеми 5.

Транспортний рукав з яким з'єднаний корпус транспортера 3 виконаний секційним і складається з еластичних кожухів 6 і металевих втулок 7, які виконані у вигляді трубок, з двох сторін яких утворені гребінки 8 для кріплення еластичного кожуха 6. В середній частині металевих втулок 7 концентрично виконано похилі отвори 9, гострий кут α яких спрямований в напрямку транспортування матеріалу. Похилі отвори охоплені П-подібним кільцем 10, на якому на зовнішньому діаметрі закріплені штуцери 11, до яких під'єднані шланги 12 подачі повітря з пневмосистеми 5.

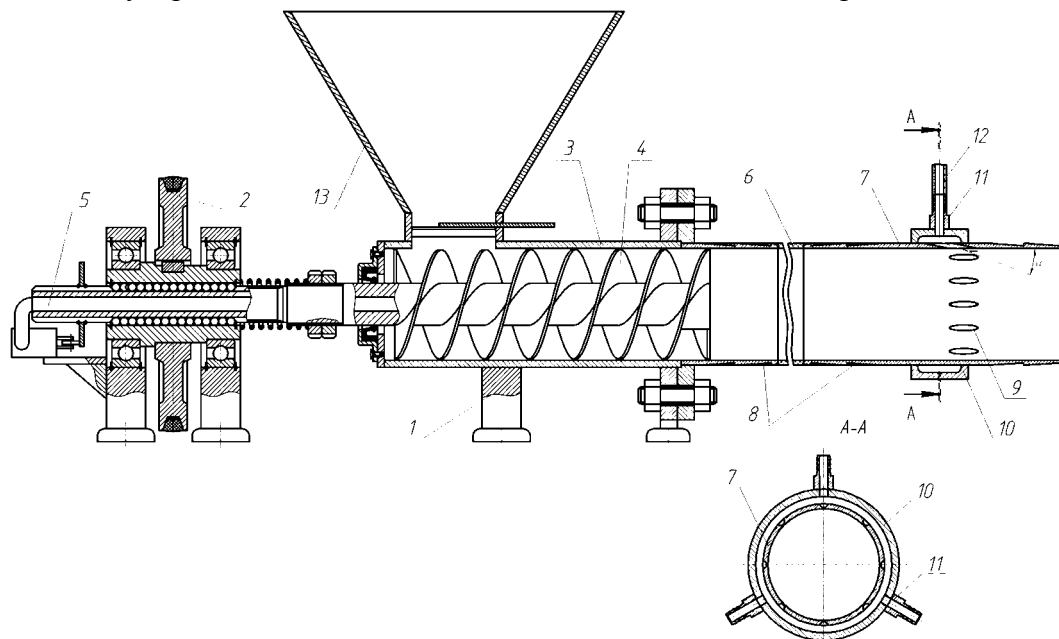


Рисунок 1 – Пневмо-механічний транспортер з підживленням

Робота пневмомеханічного транспортера здійснюється наступним чином.

Сипкий матеріал через бункер 13 потрапляє в корпус транспортера 3 на гвинтовий живильник 4, який здійснює обертовий рух. При виникненні перевантаження, яке зумовлено накопиченням певної дози сипкого матеріалу в робочій камері корпуса транспортера 3 гвинтовий живильник 4 за рахунок спіральної поверхні зміщується в осьовому напрямку протилежному напрямку транспортування сипкого матеріалу за допомогою відомих методів. При цьому по шлангах 12 повітря з пневмосистеми 5 через похилі отвори 9 потрапляє в транспортний рукав і розріджує накопичення сипкого матеріалу. Запропонована конструкція пневмомеханічного транспортера забезпечує достатньо велику відстань транспортування, відсутність скупчень транспортного матеріалу, підвищує технологічні властивості транспортера і продуктивність праці.

УДК 631

Катерина Романовська, Анатолій Матвійчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Katia Romanovska, Anatoliy Matviychuk

THE TENDENCY OF THE DEVELOPMENT OF ROOT-BEET HARVESTING MACHINES' WORKING BODIES

Збирання коренеплодів цукрових і кормових буряків є однією з найбільш трудомістких та енергомістких операцій в сільському господарстві. Враховуючи те, що Україна належить до важливих бурякосіючих країн Європи і цукор є одним з стратегічних продуктів, а також в зв'язку з переходом на різні форми власності господарювання, вітчизняній промисловості необхідно в стислі строки налагодити поряд з шестирядними комплексами серійний випуск, простих за конструкцією і надійних в експлуатації, навісних, причіпних коренезбиральних машин для орендних фермерських господарств. Викопувальні та очисні робочі органи є основними складовими технологічних вузлів коренезбиральних машин.

Відмінності ґрунтово-кліматичних умов обумовили конструктивну різноманітність бурякозбиральних машин. Механізовані комплекси для збирання цукрових буряків забезпечують ряд складних технологічних і виробничих операцій, які включають видалення гички, доочищення головок коренеплодів від залишків, викопування, очищення від землі, транспортування і завантаження коренів.

Вибір технології і конструктивних схем засобів механізації збирання цукрових буряків переважно залежить від розмірів плантацій і ґрунтово-кліматичних умов. За кордоном найбільш розповсюдженими є одно-, дво- та трифазний способи (за кількістю проходів або машин, що застосовуються в процесі збирання гички і коренеплодів).

При однофазній технології за один прохід виконують: зрізання гички і розкидання на поле, або завантаження в транспортний засіб; викопування коренів, їх очищення і завантаження в бункер машини або в транспортні засоби. При двофазній технології за перший прохід видаляють гичку і викопувають коренеплоди, вкладаючи їх у валок. За другий - підбирають валки, очищують коренеплоди від землі і завантажують їх в бункер або транспортні засоби, що рухаються поруч. Гичковидальний і очисний пристрій встановлюють попереду, а кореневикопуючий пристрій з валкоукладачем - позаду трактора, або під енергетичним засобом. На підбиранні валків коренеплодів застосовують спеціальні підбирачі-навантажувачі, які обладнанні бункерами великої ємкості (до 12 куб м.).

Також можливі інші варіанти двофазного способу збирання цукрових буряків як, наприклад: за перший прохід - видалення гички, а за другий - викопування коренеплодів, їх очищення і завантаження в транспортний засіб.

Двофазний спосіб знайшов широке застосування в західноєвропейських країнах (Німеччина, Франція, Великобританія, Данія, Нідерланди та ін.).

При трифазній технології, кожна операція (збирання гички, викопування коренів і вкладання їх у валок, підбір валків і завантаження їх у транспортні засоби) виконується окремою машиною: гичкозбиральною, коренезбиральною і підбирачем - завантажувачем. Машини, призначені для цього способу, характеризуються більш високими показниками по продуктивності і якості виконання технологічного процесу, однак є металомісткими і потребують додаткових транспортних засобів.

УДК 621.825

Володимир Савків, Ярослав Проць, Віктор Скочиляс; Юлія Цяпута
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РЕГУЛЬОВАНИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ МАГНІТО-СТРУМЕНЕВИЙ ЗАХОПЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

Volodymyr Savkiv, Yaroslav Prots, Victor Skochylyas, Yuliya Tsyaputa
ADJUSTABLE NON-CONTACT MAGNETIC AIR JET GRIPPER

Запропонований безконтактний магнітно-струменевий захоплюючий пристрій для плоских феромагнітних заготовок (рис. 1) володіє всіма перевагами струменевих захоплювачів (відсутність механічного контакту з поверхнею захопленої заготовки та її інтенсивний обдув, що дозволяє маніпулювати легкопошкоджуваними, забрудненими, нагрітими та іншими заготовками) і має високі силові та динамічні характеристики.

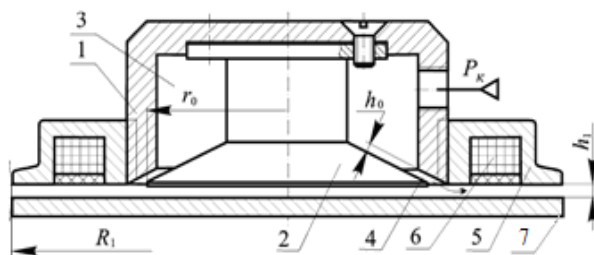


Рисунок 1 – Конструктивна схема безконтактного магнітно-струменевого захоплювача

ізоляцією, а на торці залита немагнітним матеріалом (наприклад, епоксидною смолою). Виводи котушки приєднуються до керованого джерела живлення.

Про подачі в камеру 3 захоплювача стисненого повітря, на виході з щілини 4 формується кільцевий повітряний струмінь, що взаємодіє з поверхнею заготовки 7 та протікає в проміжку між торцем корпусу 1 і заготовкою у вигляді плоского радіального потоку, викликаючи за рахунок ежекції ефект присмоктування. При увімкненому живленні котушки на заготовку діє також електромагнітна сила. Якщо сума цих сил буде більшою від ваги заготовки, то вона почне притягуватися до торця захоплювача. Зближення торців захоплювача і заготовки до величини $h_1 < 0,2$ мм призведе до значного зростання втрат енергії потоку повітря на тертя, і як наслідок до зменшення присмоктуючої сили. Подальше зменшення радіального проміжку призводить до утворення в зазорі пружної пневматичної подушки, котра зрівноважує електромагнітну силу.

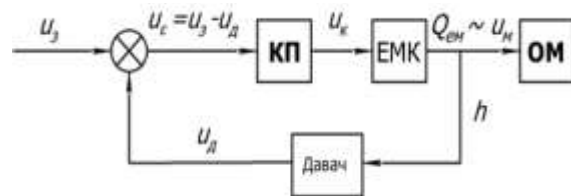


Рисунок 2. Структурна схема системи керування електромагнітом

Утримування об'єкта 7 здійснюється зміною електромагнітної сили, залежно від величини зазору h_1 , за рахунок зміни напруга живлення u_m електромагнітної котушки (ЕМК) 6. Зміна величини зазору фіксується за допомогою індуктивних датчиків та порівнюється із задаючим значенням напруги u_3 . Сигнал розузгодження подається на вхід керуючого пристрою (КП), який формує керуючу напругу u_k , що прикладається до ЕМК і компенсує напругу розузгодження. В цьому випадку напруга u_m буде дорівнювати u_3 з врахуванням усталеної помилки. Конструктивне поєднання магнітного захоплювача із струменевим не тільки забезпечує безконтактне утримування феромагнітних деталей, але й дозволяє їх захоплення з більшої відстані.

УДК 628.15

¹Олексій Токарчук, ²Володимир Кричківський

¹Вінницький національний аграрний університет, Україна

²Тернопільський національний технічний університет, Україна

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОГО ОРГАНУ ШАЙБОВОГО ТРАНСПОРТЕРА

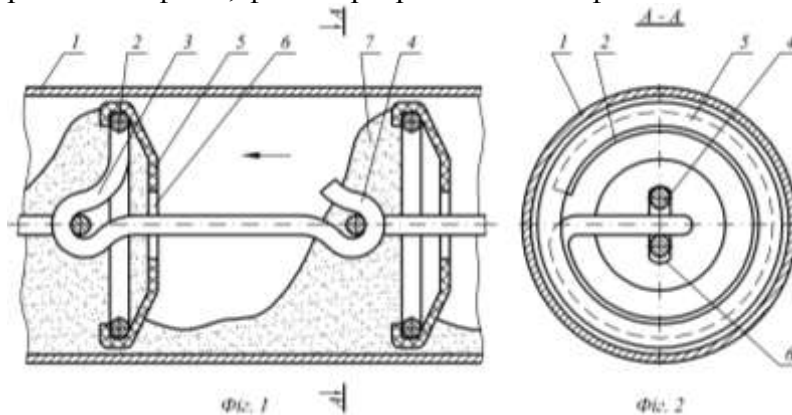
Alex Tokarchyk, Volodymyr Krychkiivskyi

IMPROVEMENT OF THE OPERATING UNIT OF THE WASHER CONVEYER CONSTRUCTION

Шайбові транспортери знайшли широке застосування при роздачі кормів в стаціонарних умовах. Характерною їх особливістю є розташування в замкнутому направляючому кожусі, тягового робочого органу, як правило, виконаного у вигляді ланцюга або тросу, на якому з певним кроком жорстко закріплені шайби, одна з бокових поверхонь котрих виконана конічною.

Привід робочого органу здійснюється за рахунок ведучих дисків, периферійні зачепи яких взаємодіють з шайбами, що забезпечує переміщення сипкого матеріалу в направляючому кожусі. Вздовж технологічної траси періодично встановлені дозуючі вивантажувальні лійки, які прямцюють кормову суміш в зону вивантаження.

Основними недоліками відомих робочих органів є висока матеріаломісткість, що призводить до підвищених сил тертя при транспортуванні матеріалів, а також низька ремонтоздатність (при поломці однієї шайби необхідно демонтувати весь робочий орган). Для усунення даного недоліку запропонована нова конструкція робочого органу, яка зображена на фіг. 1, фіг. 2 – розріз по А-А на фіг. 1.



Він складається з корпусу 1 трубчатой форми, в якому розміщується осьовий прутковий секційний елемент, що містить кільце 2, гаки 3 і 4, кришку 5 трапецевидної форми з пазом 6. Секція робочого органу шайбового транспортера виготовлена із пруткового полотна, що містить на обох кінцях гаки 3 і 4.

Утворений з пруткового полотна гак 4 через паз 6 кришки 5 плавно переходить у гак 3 і кільце 2 в один виток, поверх якого встановлюється кришка.

Вільний гак 4 першої секції входить в зачеплення з гакком 3 і кільцем 2 наступної секції, на яку також закріплено кришку, утворюючи ланцюгове з'єднання. Кришка виконує функцію кріплення секційного елемента, а також транспортує функцію.

Шайбовий транспортер приводиться в рух зубчатим колесом (на кресленні не зображено), що здійснює контакт по кришці. При русі транспортера сипкий матеріал 7 захоплюється кришками і переміщується в зону вивантаження.

УДК 631.356.2

Ігор Фльонц

ВП НУБіП України „Бережанський агротехнічний інститут”, Україна

ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРИТИЧНИХ І ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРАНСПОРТЕРА-СЕПАРАТОРА КОРЕНЕПЛОДІВ

Ihor Flonc

COMPARISON OF TEORETICAL AND EXPERIMENTAL RESEARCH SEPARATORCONVEYOR-ROOT

З метою встановлення, наскільки теоретичні розрахунки адекватно відображають реальний процес переміщення коренеплодів в технологічному руслі транспортера-сепаратора (Патент України на корисну модель № 31875) проведено порівняння результатів теоретичних досліджень з даними, отриманими експериментальним шляхом.

Суть даної розробки полягає в тому, що в процесі транспортування скребковим полотном коренеплодів, останні періодично викидаються на прутки коливними скребками, що забезпечує додаткове очищення буряків при їх транспортуванні.

Такі порівняння реально провести за двома параметрами, а саме дальністю та часом польоту коренеплодів при їх відриві від поверхні скребків до контакту з прутками полотна транспортера.

Для порівняння отриманих результатів за дальністю польоту коренеплодів побудовано графічні залежності, з яких зроблено наступні висновки. Так, для кута нахилу полотна транспортера $\gamma = 40^{\circ}$ і маси коренеплодів 0,9кг побудована експериментальна залежність дальності польоту коренеплодів L від кута β провертання групи скребків. Такі значення параметрів були підставлені в програму розрахунків і на основі її реалізації побудована аналогічна теоретична залежність $L = f(\beta)$.

Порівнюючи отримані значення встановлено, що для кута $\beta = 15^{\circ}$ розбіжність між результатами теоретичних і експериментальних даних ставить $\Delta L = 10\%$, для $\beta = 20^{\circ}$ - $\Delta L = 20\%$, для $\beta = 25^{\circ}$ - $\Delta L = 25\%$.

Перевищення абсолютних значень теоретичних результатів над експериментальними можна пояснити певною ідеалізацією поверхні скребків. В реальних умовах коренеплоди переважно розташовуються між двома суміжними скребками, що в загальному спричиняє збільшення коефіцієнта тертя.

Стосовно часу польоту коренеплодів від моменту їх відриву від поверхні скребків до контакту з прутками полотна то порівняння проводились із застосуванням фотографічного розкадрування з визначення дальності польоту коренеплодів.

Теоретичні дані відповідного часу польоту коренеплодів отримані на основі реалізації аналогічної програми розрахунку параметрів процесу переміщення буряків.

На основі проведених порівнянь встановлено, що для вищенаведених даних і для кута $\beta = 25^{\circ}$ розрахунковий (теоретичний) час польоту становить $t_T = 0,24$ с, а експериментальний $t_e = 0,2$ с. Таким чином, розбіжність між отриманими результатами теоретичних і експериментальних даних при визначенні часу польоту коренеплодів ставить $\Delta t = 20\%$.

Слід також зазначити, що у обох випадках, при порівнянні за дальністю і часом польоту коренеплодів значення теоретичних результатів перевищують значення, отримані експериментальним шляхом. Тому застосування теоретичних розрахунків дозволить у будь-якому випадку вибрати такі параметри механізму провертання скребків, при яких не виникатимуть їх сильних механічних пошкоджень.

УДК 621.87

Роман Чвартацький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ГВИНТОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ

Roman Chvartatsky

MODEL FOR RESEARCH LOAD CAPACITY HELICAL WORKING BODIES

Стенд для дослідження навантажувальної здатності гвинтового робочого органу виконано у вигляді рами 1 до якої з лівого кінця жорстко встановлена ліва стійка 2 на опорах 3, до яких жорстко приєднана труба 4 в яку встановлено гвинтовий робочий орган 5 з зазором. Лівий кінець останнього жорстко під'єднано до вала 6 приводного механізму 11, який здатний міняти режими роботи (на кресленні не показано), а той в свою чергу приєднаний до електродвигуна 7, який жорстко під'єднаний до лівого кінця рами 1. З лівого кінця гвинтового робочого органу 5 і стійки 2 жорстко під'єднано бункер 8 з сипким матеріалом і шибером 9, яким регулюють величину завантаження робочого органу через отвір 10 в трубу 4. Правий кінець вала 11 гвинтового робочого органу 5 жорстко встановлено в центральний отвір штативу 12 з можливістю кругового повертання і лінійного переміщення через з'єднання основи штативу 12 з рамою 1 типу ластівкового хвоста 13 з регулювальним клином 14 і відомим кріпильним елементом. Далі по ходу правий вільний кінець гвинтового робочого органу 5 під'єднано до порошкового гальма 15 для створення навантаження на нього і приладів для заміру величини крутного моменту, який передає робочий орган.

Крім цього на рамі 1 напроти штативу 12 нанесено ноніус 16 заміру величини осьового переміщення деформації гвинтового робочого органу 5. Крім цього на правому кінці труби 4 виконано вікно в яке жорстко встановлено вивантажувальний патрубок 17 до якого жорстко приєднано лоток для виходу сипкого матеріалу з гвинтового робочого органу 5 в ємність 18. Керування стендом здійснюється з пульта керування 19.

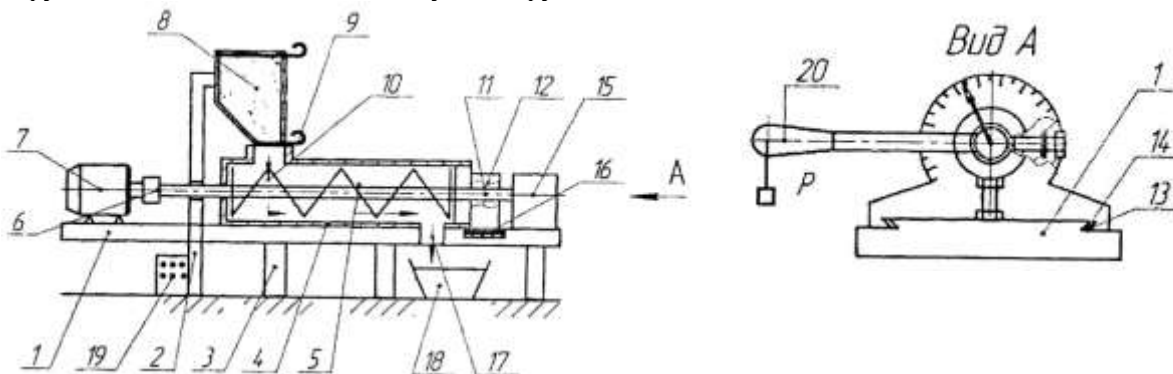


Рисунок 1 – Стенд для дослідження навантажувальної здатності гвинтового робочого органу

Робота стенда для дослідження навантажувальної здатності гвинтового робочого органу здійснюється двома варіантами. Перший - без сипкого матеріалу. При цьому включається електродвигун 7 і обертовий рух передається на механізм зміни режимів роботи робочого органу, який задає їх на робочий орган 5. Далі на штатив 12 і порошкове гальмо 15, яким здійснюється нарощування навантаження до допустимих значень які попередньо підраховані. При цьому встановлюють граничні значення роботи і навантаження робочого органу 5, а за допомогою ноніуса 16 встановлюють як змінюється його довжина і раціональні режими навантаження. Другий варіант - з використанням сипкого матеріалу і величини завантаження гвинтового робочого органу 5. При цьому порошкове гальмо 15 не здійснює навантаження, а працює в режимі запису крутного моменту, який виникає при роботі робочого органу 5. Включають електродвигун 7 і сипкий матеріал засипаний в бункер 8 і за допомогою шибера 9 завантажують в гвинтовий робочий орган 5. Замір продуктивності здійснюють зважуванням кількості сипкого матеріалу в ємності 18 за одиницю часу. При цьому записують необхідні параметри: величину крутного моменту, кількість обертів, продуктивність, величину деформації та інше.

УДК 621.87

Сергей Хацько, Алексей Карпенко

Технологический институт Восточнoукраинского национального университета имени Владимира Даля, Украина

**САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА.
РАСЧЁТ ОБЪЁМА ПРИПОЯ ДЛЯ МИКРОСХЕМ В ИСПОЛНЕНИИ BGA**

Sergei Khatsko, Alexei Karpenko

**CAD PROCESS SURFACE MOUNTING. CALCULATION OF VOLUME OF
SOLDER FOR CIRCUITS IN PERFORMANCE BGA**

Компоненты с матричным расположением выводов - это устройства с межсоединениями, распределёнными по нижней стороне компонента по матричной схеме. Часто межсоединения состоят из металлических или полимерных шариковых выводов, и компоненты с матричным расположением выводов монтируются на печатной плате посредством пайки или с использованием клея.

Микросхемы с матричным расположением выводов обеспечивают максимально высокую плотность монтажа в блоках электронной аппаратуры. Увеличение количества, уменьшение габаритов и шага расположения выводов делают актуальной задачу определения количества припоя, необходимого для образования качественного паяного соединения.

Припой в соединение подаётся при оплавлении соответствующего количества припойной пасты, нанесённой на контактные площадки. Форму паяного шва при таком соединении можно представить в виде цилиндра со сферической верхней поверхностью.

Условия подачи необходимого количества припоя:

$$V_{np} = \frac{V_n}{c} = S_{kn} \cdot H_{mp} \cdot K, \quad (1)$$

где:

V_{np} - оптимальный объём припоя;

V_n - объём припойной пасты;

c – концентрация объёма в припое по объёму;

S_{kn} - площадь контактной площадки;

H_{mp} - толщина трафарета;

K – коэффициент заполнения пастой окна в трафарете.

В свою очередь концентрация припоя в пасте по объёму определяется по формуле:

$$c = \frac{\frac{M}{m}}{\frac{M}{m} + \frac{100 - M}{f}}, \quad (2)$$

где:

m – плотность припоя (для Sn63Pb37 $m=8,4$ г/см³);

f – плотность флюса ($f=1$ г/см³);

M – содержание припоя в пасте по массе (приводится в параметрах, $M=88$).

УДК 621.865

Юлія Цяпута, Віктор Скочиляс

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОШТУЧНЕ ВІДДІЛЕННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК СТРУМЕНЕВИМИ МЕХАНІЗМАМИ

Yuliya Tsyaputa, Viktor Skochylyas

SHEET MATERIALS SEPARATION BY STREAM MECHANISMS

Автоматизація завантаження технологічних машин листовими заготовками займає особливе місце в загальному комплексі задач з автоматизації виробничих процесів. Висока продуктивність та експлуатаційна надійність автоматизованих робочих машин досягається тільки у тому випадку, коли механізм живлення забезпечує подачу заготовок із заданим інтервалом.

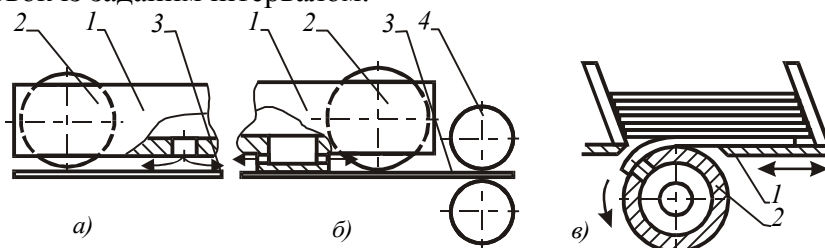


Рисунок 1 – Струменеві механізми поштучного відділення листових заготовок.

В основі конструкцій струменевих присосів покладено ефект виникнення аеродинамічної сили, що полягає у взаємодії витікаючого із сопла струменя стиснутого повітря з поверхнею листової заготовки.

Притягання заготовки до торця присосу здійснюється з певної відстані від нього за допомогою нерухомого струменевого елемента з вертикальним (рис.1,а) або горизонтальним (рис.1,б) відносно торця напрямком витікання струменя. Внаслідок різниці тисків у штоковій та без штоковій порожнині утворюється зона розрідження, що викликає виникнення аеродинамічного ефекту притягання. Струменевий присос 1 (рис.1,а,б) утримує заготовку 3 на власному торці в нормальному до її площини напрямку. Видалення заготовки із зони присмоктування здійснюється фрикційними безперервно обертовими роликками 2, периферія яких знаходиться над площиною присосу вище товщини повітряної подушки. Подача стопи в зону дії присмоктуючої сили при нерухомо встановлених присосах забезпечується за допомогою надання дискретної подачі столу з високою частотою і малим кроком переміщення, при яких заготовці в момент зняття забезпечується максимальна початкова швидкість.

При відділенні заготовки знизу стопи пристрій відділення листів може працювати за схемою наведеною на рис.1,в. Дно магазину 1 спільно з обертовим циліндром 2 здійснює зворотньо-поступовий рух. У циліндрах виконані отвори-сопла, до яких через пневматичну систему подається стиснуте повітря. Притягнута до обертового живильника в момент витікання струменя заготовка вилучається з-під стопи і вносився на робочу позицію.

Струменеві механізми володіють високою точністю базування заготовок, хорошими динамічними характеристиками і можуть бути використані при автоматизації технологічних процесів у машинобудівній, приладобудівній, легкій, поліграфічній та інших промисловостях.

УДК 681. 142

Зінаїда Черняєва

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

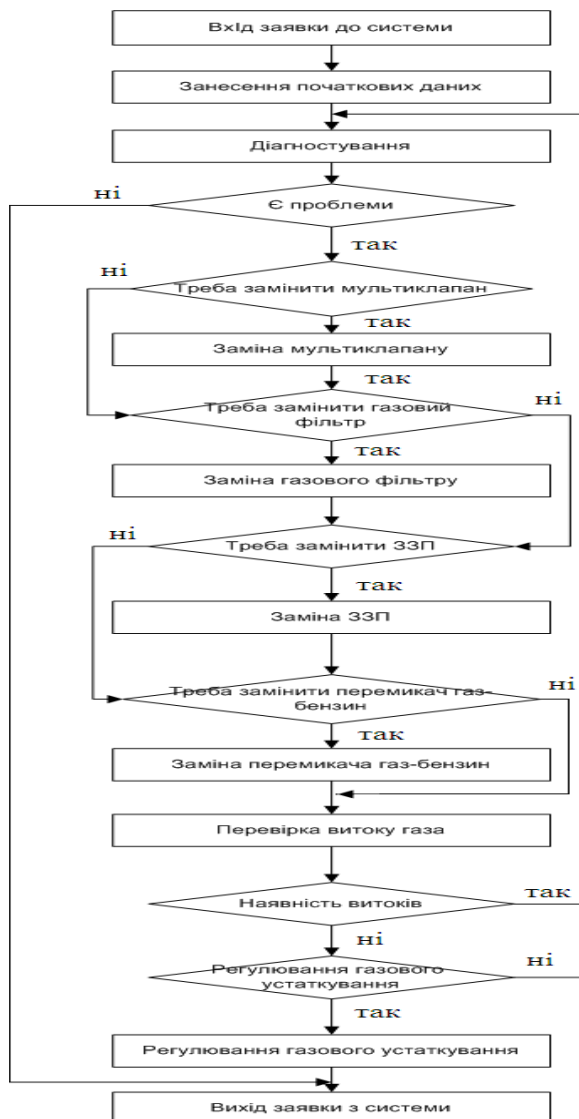
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УСТАНОВКИ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ГБО НА СТО

Zinaida Chernyaeva

SIMULATION PROCESS OF INSTALLATION AND SERVICE STATIONS ON GBE

У сьогоднішній зручна альтернатива бензину - це газ. Кількість переобладнаних автомобілів росте з кожним днем, і установка ГБО стає все більш актуальною.

На основі аналізу технологічного процесу на реальній СТО побудовано концептуальну модель що містить блоки: вхід заявки до системи, діагностування ГБО, заміна мультиклапану, заміна газового фільтра, заміна заправного пристрою, заміна перемикача газ-бензин, перевірка витоку газу, регулювання газового обладнання та вихід заявки з системи.



Концептуальна модель є основою для побудови алгоритму роботи імітаційної моделі. Данна модель повинна бути дискретною тому що структура СТО є незмінною. Рух дискретних об'єктів відбувається через транзакти.

На основі концептуальної моделі розроблен алгоритм роботи імітаційної моделі, який має лінійний характер з великою кількістю зворотних зв'язків.

Для подальшого імітаційного моделювання роботи СТО обрано мову GPSS. Саме вона працює на транзактах з урахуванням переміщення дискретних об'єктів – автомобілів, має безкоштовну студентську ліцензійну версію в Інтернеті. Також є велика кількість книг і методичних посібників з її вивчення та багаторічна практика її використання в усьому світі.

Для побудови імітаційної моделі були зібрані статистичні дані про частоту прибуття автомобілів на СТО, о кількості заявок на різні види ремонтних робіт, о тривалості окремих операцій з проведення ремонту, та кількості використовуваних інструментів та заміни елементів газобалонного устаткування. На основі статистичних даних побудовані закони розподілу ймовірностей, які будуть використані в імітаційній моделі, а саме у генераторі випадкових чисел.

Рисунок 1 – Алгоритм роботи імітаційної моделі

УДК 621.87

Оксана Шевчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВНУТРІШНІХ ШЛІЦЬОВИХ КАНАВОК З КУТОМ НАХИЛУ

Oksana Shevchuk

TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR MANUFACTURING HELICAL SLOTS GROOVES WITH THE ANGLE

Сучасні методи обробки внутрішніх шліців (протягування, шліфування центрувальних поверхонь) і зовнішніх шліців (фрезерування черв'ячними фрезами і стругання довб'яками по методу обкату, зовнішнє протягування, шліфування центрувальних поверхонь і робочих поверхонь шліців) забезпечують високу точність і взаємозамінність шліцьових деталей.

Однак для дрібносерійного виробництва та в умовах гнучкого автоматизованого виробництва використання протяжок і прошивок економічно необґрунтовано, тому для задоволення даних потреб є необхідність у універсальних пристроях, які б дозволили виготовляти шліцьові канавки з кутом нахилу або по гвинтовій лінії.

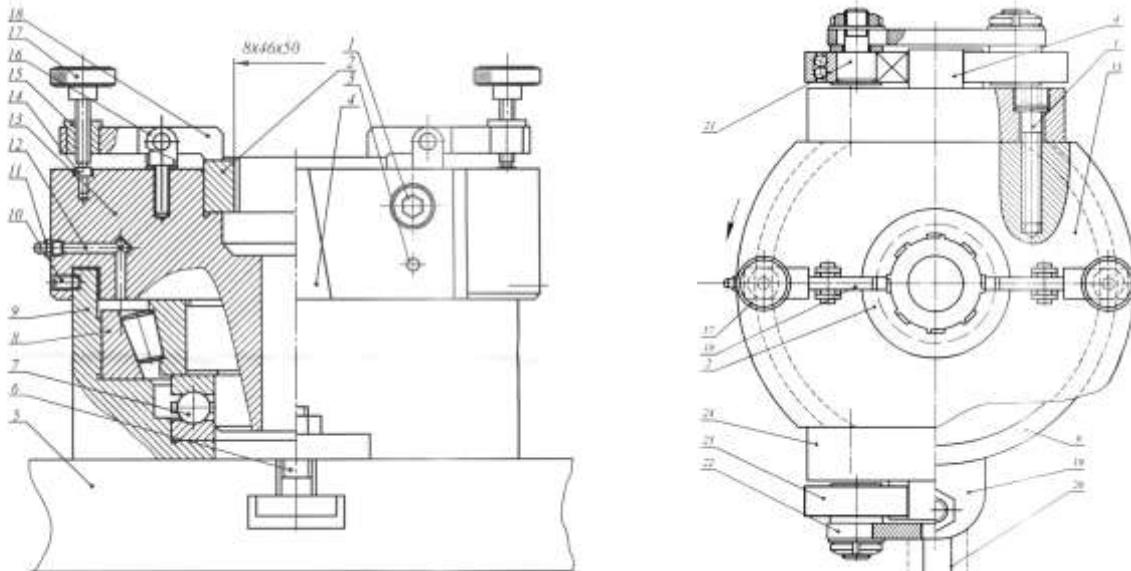


Рисунок 1 – Пристосування для виготовлення внутрішніх шліцьових канавок з кутом нахилу

Воно складається з корпусу 9, в якому знаходяться конічний 8 і упорний 7 підшипники. Використання упорного підшипника зумовлене тим, що під час оброблення деталь 2, яка закріплена в обоймі 13 і стримується скобою 18, піддається сильним динамічним навантаженням у момент проходження різця і повороту пристосування. Обойма 13 розміщується на підшипниках 7 і 8, а також на виступі корпусу 9 і фіксується гвинтом 10. Скоба 18 закріплена в хомуті 16, який має можливість провертатися навколо осі для заміни деталі, і фіксується за допомогою гвинта 17. До обойми 13 по обидві сторони закріплені змінні направляючі 24. Вони виготовлені з виступом 4, який має похилу поверхню, необхідну для отримання кута нахилу шліців.

Механізм повороту обойми 13 (рис. 5) складається з штанги 31, яка кріпиться до верстату 30, поворотного важеля 26, на якому встановлені підшипники 23, зафіксовані на валу 21 шліцьовими гайками 25.

Довб'як закріплений до верстата способом, який передбачений конструкцією верстата.

УДК 621.941

Степан Штогрин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТРУЖКОПОДРІБНЕННЯ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ ТІЛ ОБЕРТАННЯ.

Stepan Shtogryn

PARTICULAR FEATURES OF A CHEAP CUTTING IN THE MACHINING PARTS OF THE ROTATING TYPE FORM

Сучасний стан машинобудування, в тому числі металообробки, ставить нові вимоги до металообробного обладнання. Особливе значення має продуктивність, на яку впливає багато різноманітних факторів. Одним із таких факторів є стружкоутворення. При обробці, особливо в'язких матеріалів, може утворюватись так звана зливна стружка, яка сходиться у формі навитої пружини. Така стружка має дуже негативний вплив на продуктивність обробки, так як обплутується навколо різального інструменту, що зумовлює збільшення навантажень, а інколи, неполадки обробної системи. Крім того необхідним є її періодичне видалення із зони обробки, що в свою чергу ускладнює процес автоматизації виробництва. Також така стружка є травмонебезпечною. Виходячи із всього переліченого постає задача усунення такого негативного явища в металообробці. Одним із найефективніших методів є стружкоподрібнення.

Способів стружкоподрібнення є декілька, основні з них, це подрібнення зливної стружки з використанням спеціальної геометрії різального інструменту та вібраційне різання. Поряд з іншими, на нашу думку, найбільшої уваги заслуговує метод вібраційного стружкоподрібнення з використанням механізмів адаптивного типу при багатолезовій обробці.

На кафедрі конструювання верстатів, інструментів та машин розроблено ряд механізмів адаптивного типу для подрібнення зливної стружки.

Механізми адаптивного типу, в тому числі механізми з кінематичним міжінструментальним зв'язком - це пристрої чи інструменти з двома і більше ріжучими лезами, кінематично зв'язаними між собою таким чином, що мають взаємокомпенсуючі переміщення, тобто із збільшенням подачі на одному різальному лезі, на іншому вона автоматично зменшується. Узагальнена схема такого механізму адаптивного типу представляє собою два або більше кінематично зв'язаних різальних леза, закріплених таким чином, що можуть здійснювати узгоджені коливання відносно заготовки – тіла обертання.

Суть процесу стружкоподрібнення полягає в наступному. Однією з основних умов цілісності стружки є стала товщина зрізаного шару, що спостерігається при майже всіх класичних методах обробки. Відомо, що при використанні багатолезової обробки товщина зрізу ділиться між n ріжучими лезами порівну. При застосуванні адаптивних механізмів, якщо на одному лезі подачу s збільшити на деяку величину $K \leq 2$ (при дволезовій обробці) тобто $s_1 = s \cdot K$ то на іншому вона, безумовно, зменшиться на K , $s_2 = s/K$, а якщо $s_1=2s$ то $s_2=0$. Саме при зменшенні подачі на другому лезі до нуля товщина зрізаного ним шару теж зменшиться до нуля, $t=0$, таким чином відбувається обрив стружки. Цей процес проходить циклічно, отже забезпечується постійне якісне стружкоподрібнення.

Застосування механізмів адаптивного типу для подрібнення зливної стружки дозволяє значно скоротити додатковий час та трудомісткість обробки тіл обертання, а також забезпечує безперервність роботи автоматичних ліній.

УДК 621.891

Богдан Гупка, Іван Михайлів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТРУКТУРНО ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ ПРИ АБРАЗИВНОМУ ЗНОШУВАННІ

Hupka Bogdan, Ivan Mikhailov

STRUCTURAL STUDY OF ENERGY DEPENDENCE friction at abrasive wear

До технологічних засобів управління поверхневою міцністю відносяться різні види зміцнюючої технології, за допомогою яких здійснюється регулювання процесів активації і пасивації, а також одержання вторинних структур ВС із заданим комплексом характеристик, що призводить до розширення діапазону і пониження рівня основних триботехнічних параметрів. По результатах попередніх досліджень із всіх існуючих методів зміцнюючої технології вибрані найбільш ефективні для важконавантажених пар тертя. З позиції структурно енергетичної пристосованості матеріалів при терті та зношуванні всі існуючі методи поверхневого зміцнення поділено на дві основні групи:

методи одержання первинних структур із властивостями, які забезпечують можливість перебудови і додаткового зміцнення в процесі експлуатації, тобто утворення ВС, які розширюють діапазон нормальних процесів і мінімізують параметри тертя та зношення (методи пластичного деформування, хіміко-термічна обробка, нанесення покриттів);

методи одержання первинних структур з максимально можливою стійкістю по відношенню до механічних і хімічних дій у важко навантажених умовах експлуатації (дифузійне і електролітичне хромування, борування та ін.).

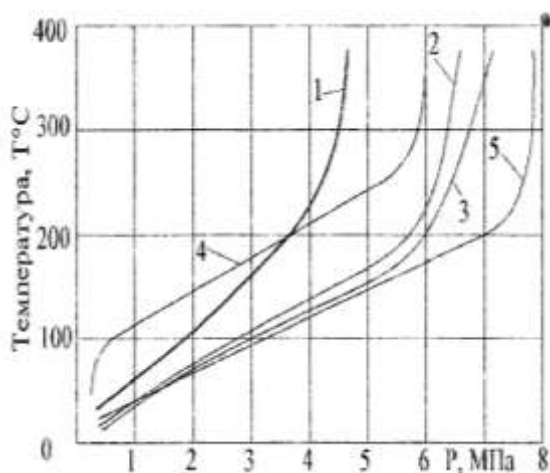


Рисунок 1 – Залежність температури від питомого навантаження

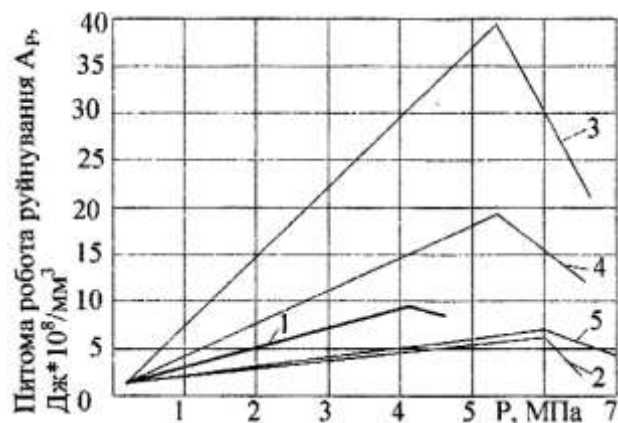


Рисунок 2 – Залежність питомої роботи від питомого навантаження

УДК 621.891

Богдан Гупка, Максим Джус, Володимир Баціс

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Bogdan Hupka, Maxim Juice, Volodymyr Batsis

INVESTIGATION OF DURABILITY OF AGRICULTURAL MACHINES FRICTION PAIRS

Враховуючи специфічні умови роботи розглядуваних важко навантажених вузлів тертя, інколи використання конструкторських та експлуатаційних засобів управління процесами активації та пасивації в зоні фрикційного контакту не завжди прийнятне. Тому в даній роботі досліджувались технологічні методи підвищення поверхневої міцності, зокрема методи зміцнюючої технології. Приведено результати комплексного експериментального дослідження по встановленню якісних закономірностей трибологічних взаємодій, кореляції діапазону структурної пристосовуваності (СП) і критичних точок взаємо переходу процесів припрацювання — СП - об'ємна деструкція, рівнів адаптивності, значень основних триботехнічних (інтенсивність зношування I , коефіцієнт тертя d , температура t), структурно-енергетичних (питома робота руйнування A_p , температурна енергоємність трибосистеми E_0) характеристик процесів тертя та зношування під впливом технологічних факторів (методів зміцнюючої технології). Експериментальні залежності ЗМІНИ ОСНОВНИХ триботехнічних (Інтенсивні зношування I , коефіцієнт тертя D), характеристик, одержаних при дослідженні етапі 40X, показано на рис. 1,2 (1 - серійна технологія, 2 - комплексна хіміко-термічна обробка, 3 - хромування, 4 - хімічне травлення, 5 - КІБ.).

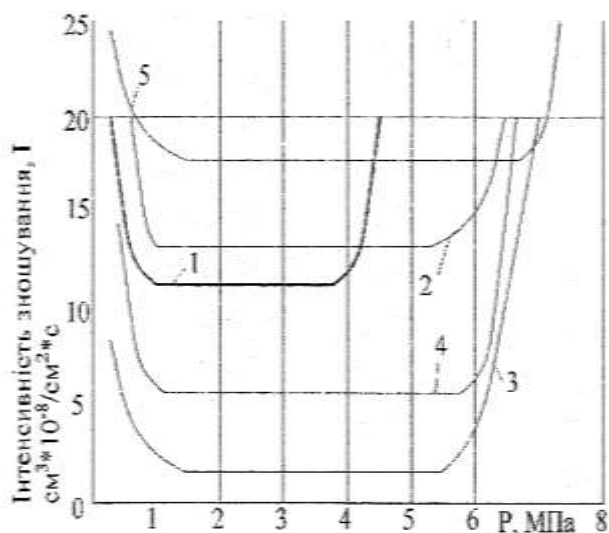


Рисунок 1 – Залежність інтенсивності зношування від питомого навантаження

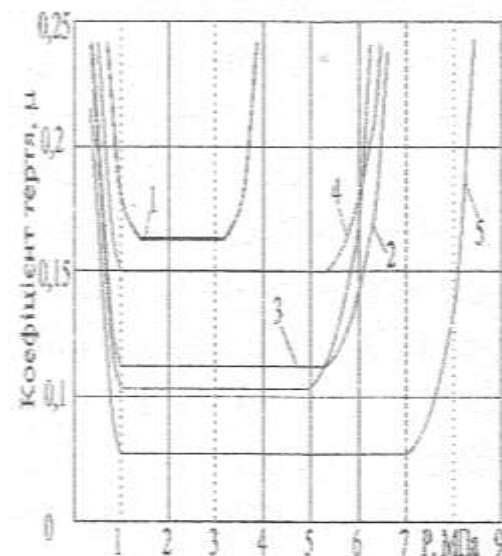


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта тертя від питомого навантаження

УДК 621.891

Богдан Гупка, Андрій Кравченко, Віталій Яніга

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ПАР ТЕРТЯ

Bogdan Hupka, Andrei Kravchenko, Vitaly Yaniha

TECHNOLOGICAL METHODS OF IMPROVING RELIABILITY TRIBOLOGICAL FRICTION PAIRS

Для досягнення поставлених конкретних практичних задач в даній роботі поставлені та вирішені наступні задачі: розроблено комплексну методику дослідження, яка включає в себе універсальну машину тертя, кінетичні критерії оцінки процесів тертя та зношування; досліджено вплив методів зміцнюючої технології на закономірності зміни параметрів тертя та зношування і якість ВС; дано рекомендації по практичному приміненню методів зміцнюючої технології для оптимізації управління поверхневої міцності важконавантажених пар тертя сільськогосподарських машин.

Досліджувані методи зміцнюючої технології

1 Серійна технологія	4 Азотування в тліючому розряді
2 Борування (1 режим)	5 Обробка глибоким холодом
3 Борування (2 режим)	6 Хімічне травлення

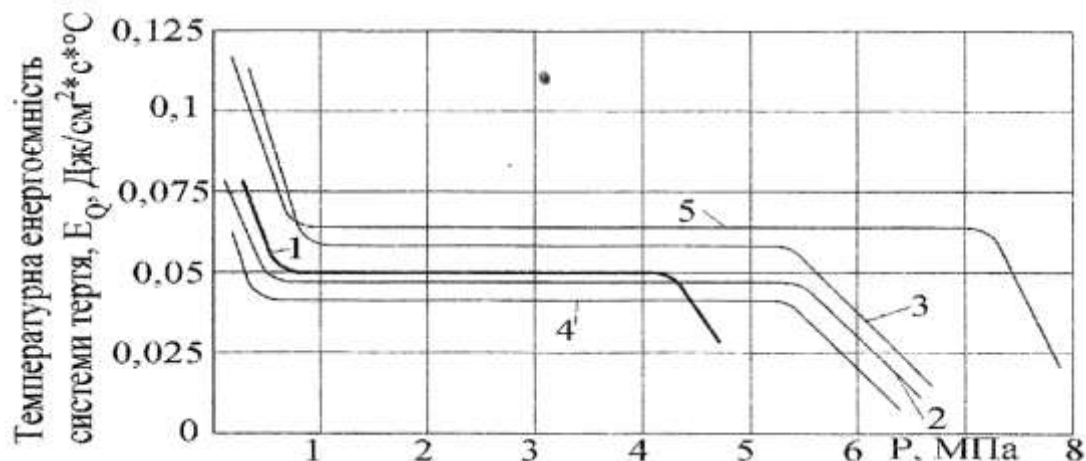


Рисунок 1 – Залежність температурної енергоємності системи тертя від питомого навантаження

Таким чином обґрунтоване примінення методів зміцнюючої технології дозволяє підвищувати антифрикційність і зносостійкість пар тертя, попереджувати процеси пошкоджуваності, зменшувати абразивне та втомлюване зношування, підвищувати зносостійкість в режимі нормального тертя, управляти процесами припрацювання.

УДК 621.891

Богдан Гупка, Тарас Стецило, Володимир Обач

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕКСПРЕС МЕТОД ОЦІНКИ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКО
НАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ**

Bogdan Hupka, Taras Stetsylo, Volodymyr Obach

**RAPID ASSESSMENT METHOD RELIABILITY TRIBOLOGICAL HEAVY
LOADS OF FRICTION PAIRS**

Одним із перспективних напрямків у проблемі підвищення триботехнічної надійності важко навантажених вузлів тертя машин і механізмів являється застосування нових матеріалів та мастильних середовищ. На жаль, їх розробка й застосування йде в основному емпіричним шляхом, що пов'язано зі значною втратою часу й засобів. Це відноситься до методик дослідження, існуючих триботехнічних критеріїв, які не дозволяють обґрунтовано судити про характер функціональної взаємодії в зоні фрикційного контакту й створення банку даних. Як показує практика експлуатаційних досліджень матеріалів пар тертя, в залежності від комплексу енергетичних, кінетичних, структурних параметрів існує діапазон їх роботи, який характеризується оптимальними значеннями триботехнічних показників. Враховуючи багато факторів, які впливають на процеси тертя й зношування матеріалів, невизначеність вкладу кожного з них, необхідні системні підходи до вирішення даної проблеми й розробка комплексної методики дослідження. Структурно-енергетичний підхід дозволив розкрити загальні закономірності і фундаментальні основи тертя і зношування матеріалів. Поряд із триботехнічними дослідженнями, які розкривають кінетику фізико-хімічних процесів у зоні контакту, досліджувались процеси утворення, трансформації і руйнування вторинних структур (ВС), які утворюються на поверхнях тертя й екранують основний матеріал пари тертя від об'ємного руйнування.

Встановлено, що існує діапазон навантажень і швидкостей ковзання в якому значення триботехнічних показників стабільне і на декілька порядків нижче, ніж поза цим діапазоном. Електронно-мікроскопічні дослідження поверхонь тертя показали, що це обумовлено типом і властивостями ВС, які утворюються, динамічною рівновагою швидкостей їх утворення і руйнування. Конструкторські, технологічні і експлуатаційні заходи повинні бути направлені на розширення цього діапазону і зниження значень триботехнічних показників. Визначення вказаного діапазону традиційним вимірюванням величини зношування процес довгий і трудомісткий і не розкриває характеру явищ, що його зумовлюють.

Останнім часом широке застосування в трибології одержали електричні методи вимірювання, зокрема, метод вимірювання контактного електроопору пари тертя (КЕО). Встановлено, що значення КЕО залежить від структурного стану ^поверхонь тертя і являється характеристикою кінетики процесу тертя і зношування. Ідентифікація показників КЕО і зношування показали, що в діапазоні нормального механохімічного зношування значення КЕО стабільне і максимальне, параметри зношування - стабільні і мінімальні. За межами цього діапазону кореляційна залежність відсутня.

У зв'язку з тим, що час стабілізації КЕО після кожного етапу навантаження мінімальний, побудова графіку залежності КЕО від швидкості ковзання або питомого навантаження потребує незначного часу. Визначивши діапазон максимального і стабільного значення КЕО, визначаємо діапазон нормального (мінімального) тертя і зношування. Запропонований спосіб володіє експресністю, високою трибологічною інформативністю і може застосовуватися для любых вузлів машин і механізмів.

УДК 621.891

Віталій Каплун, Андрій Гупка

Хмельницький національний технічний університет, Україна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВЗАЄМОПЕРЕХОДУ
ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ МЕТАЛОПЛАКУВАННЯ**

Vitaliy Kaplun, Andrew Hupka

**METHOD FOR DETERMINING CRITICAL POINTS
VZAYEMOPEREHODU OXIDATION PROCESS METALOPLAKUATION**

Згідно структурно-енергетичної теорії тертя та зношування єдиною причиною нормального механічного зносу і специфічного виду схоплювання (метало планування) являється структурно-енергетична активація і наступна пасивація. Різниця полягає в різній інтенсивності активації та різних варіантах пасивації.

В залежності від умов на контактні пасивація відбувається шляхом взаємодії металу поверхневих шарів з киснем робочого середовища (утворення захисних вторинних структур (ВС) або шляхом взаємодії спряжених активованих поверхонь між собою з утворенням металічних зв'язків (металоплакуючі плівки (МП)). Перевага процесів позитивного мікросхоплювання (утворення МП) над процесами окислювання (утворення ВС) визначається швидкістю процесів , які відповідальні за той чи інший вид тертя та зношування. Наявність зв'язків між процесинормального зношування та метало плакування підтверджується існування критичних точок переходу від нормальних процесів до явищ пошкодження при досягненні порогових значень швидкість переміщення V , навантаження P , температури T , параметрів середовища. При стабільному процесі(окислення або метлоплакування) шкідливість руйнування поверхонь тертя не повинна перевищувати швидкість процесів , які визначають вид зношування.

Спільність процесів , які протікають при різних умовах навантаження і матеріалах системи тертя свідчать про наявність фундаментальної закономірності тертя та зношування , яка об'єднує всі процеси в єдину взаємозв'язану систему . Враховуючи енергетичну єдність процесів , які відповідають за утворення ВС або МП , а також характер зміни процесів по вектору параметрів навантаження в роботі підтверджено припущення проф. Костецького Б. І. про існування дисипативних структур МП як специфічний форм впорядкованості за межами (критичними точками) окислювання процесів. Методологічною основою для розробки способувизначення критичних точок взаємопереходу процесів окислення - метало плакування являється наступне припущення: відповідальними за зниження рівня і розширення діапазону нормального тертя та зношування (трибо технічних , структурно-енергетичних показники) являється або процес окислення (ВС), бо метало плакування (МП , тобто має місце антагонізм цих процесів.

Порядок з вимірюванням триботехнічних параметрів , дослідженням структури поверхонь тертя примінено метод вимірювання контактного електроопору (КЕО) поверхневих шарів (ВС , МП). Теоретичною передумовою примінення даного методу являється наступне припущення : при наявності на поверхнях тертя (ВС) значення КЕО—>тах , при перехідних процесах окислення - метало плакування КЕО—>тіп , при наявності МП КЕО. З'явилася можливість досліджування кінетику процесів окислення метало плакування, цикли утворення та руйнування плівок ВС, МП, перехідного процесу. Розроблена схема визначення діапазонів стабільності процесів окислення - Метало плакування , фіксації критичних точок взаємопереходу процесів.

УДК 621.891

Богдан Гупка, Тарас Волинець, Олександр Дячук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОВЕРХНЕВА МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ

Bogdan Hupka, Taras Volynets, Alexander Dyachuk

SURFACE STRENGTH OF MATERIALS TO THE METHOD OF FRICTION

Розроблення ефективних міроприємств по підвищенню надійності і довговічності вузлів тертя паливної апаратури залежить від наявності інформації про найбільш слабкі і вразливі вузли, які лімітують працездатність, а також про причини, які викликають їх відмову.

Одним з таких вузлів є пара тертя ковзання нерухома вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса дизеля КамАЗ.

Спроба забезпечити необхідне зростання циклової подачі палива збільшенням діаметру плунжера з 9 до 10 мм, викликає зростання максимального тиску над плунжером на 28% (з 42,4 до 54,2 МПа) і максимального значення циклічно діючої осьової сили - на 57% (з 2,7-Ю³ до 4,25-Ю³ Н). В результаті виникає схоплювання в парі тертя нерухома вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса через 4 години його роботи на регульовальному стенді.

Метою даної роботи було визначення ведучого виду зносу і причин пошкоджуваності зазначеної пари тертя. Для її досягнення використовувався метод паспортизації, який включає аналіз вимог на виготовлення деталі, умов експлуатації насоса і фактичного стану робочих поверхонь пар тертя.

Для виявлення причин відмови і визначення ведучого виду поверхневого руйнування досліджені: пари тертя вісь-втулка з пошкодженими поверхнями осі після 4 годин роботи на регульовальному стенді при підвищених значеннях осьової сили; пари тертя вісь-втулка без руйнування робочої поверхні осі після 1330 годин роботи в експлуатаційних умовах (50000 км пробігу) при оптимальних значеннях осьової сили; нові пари тертя. Дослідження проводились з використанням методу паспортизації результатів діагностики поверхневого руйнування при терті і представлені у вигляді технічної функції трибомеханічної системи пари тертя вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса. Дослідження топографії поверхні нової осі, після експлуатації 1330 годин і пошкодженої приведені на рис. 3. Шорсткість поверхні осі після нормальної експлуатації значно менша, ніж у новій деталі. Якість зовнішньої поверхні нової осі краща ($A/R_{\text{т,н}} = 1,6 \text{ мкм}$), ніж внутрішньої поверхні втулки ($A/R_{\text{тк}} = 58 \text{ мкм}$), хоча по технічних умовам повинно бути однаково.

УДК 628.867

Олена Рогатинська, Лілія Рогатинська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ ГВИНТОВИМИ КОВЕЄРАМИ З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Olena Rogatynska; Liliya Rogatynska;

MODEL THE MOVEMENT OF CARGO FROM THE USE OF A SCREW CONVEYOR EQUIPPED ELASTIC WORKING BODIES

Гвинтові конвеєри широко використовуються в різних галузях промисловості для переміщення сипких, кускових, в'язко-пластичних та інших матеріалів та різних сумішей. Вони характеризуються простотою конструкції, малою матеріалоемністю і вартістю, зручністю в користуванні, великою надійністю, екологічністю та іншими перевагами. Важливим є можливість поєднання функції транспортування із рядом технологічних процесів у відповідних транспортно-технологічних системах. Поряд з цим, гвинтові конвеєри порівняно із іншими видами неперервного транспорту мають підвищену енергоемність та травмуючу здатність що важливо при транспортуванні насінневих матеріалів, тощо. Зменшення динамічних навантажень, негативного впливу робочих органів ГК на вантаж та підвищення їх швидкохідності для забезпечення малоенергоємних режимів навантаження досягається використанням еластичних гвинтових робочих органів. Проте системних досліджень транспортування вантажу такими конвеєрами немає.

Особливостями математичної моделі транспортування вантажу гвинтовими конвеєрами з еластичними робочими органами є те, що при навантаженні спіралі еластичного гелікоїда із зовнішнім діаметром D та кроком T його поверхня прогинається і, в загальному випадку, описується рівнянням

$$\bar{r}_c(u, v) = u_c \cos v_c \cdot \bar{i} + u_c \sin v_c \cdot \bar{j} + [cv_c - f(u_c)] \cdot \bar{k},$$

де u_c та v_c - відповідно лінійний і кутовий незалежні параметр гвинтового робочого органу (спіралі); $c = T/(2\pi)$ - параметр кроку спіралі

Внаслідок прогину гелікоїда утворюється радіальна складова реакції його поверхні. Для швидкохідних спіралей також суттєвим є вплив відцентрових сил прогнутої еластичної спіралі, що діють в радіальному напрямку і відновлюють форму спіралі.

Для дослідження впливу вказаних чинників на процес транспортування сипкого вантажу гвинтовими конвеєрами з еластичними робочими органами була розроблена математична модель на основі рівнянь руху виділеного елементарного об'єму вантажу у вигляді кутового сектора з параметром $d\psi$, на який із сторони спіралі та із сторони кожуха діють рівнодійні $d\bar{R}_c$, $d\bar{R}_k$, складовими яких є, відповідно, нормальні реакції та сили тертя. Нормальні реакції приймалися направлені по нормалі до робочих поверхонь, а сили тертя – протилежно напрямку відносних швидкостей вантажу відносно поверхонь спіралі та кожуха. Крім цього враховувалась дія на виділений об'єм масових сили від приведенного прискорення \bar{a}_c виділеного об'єму та сили земного тяжіння $d\bar{G}$.

Аналіз отриманого диференціального рівняння показує, що вплив радіальної складової від реакції спіралі адекватний впливу приросту відцентрових сил від певного приросту кутової швидкості. При цьому зростають абсолютні витрати на транспортування вантажу ГК. Проте відносні витрати (питомі енерговитрати на транспортування вантажу) можна мінімізувати зменшенням кутової швидкості робочого органу.

Секція: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ

УДК 004.93

Дмитро Базелюк, Ігор Палій

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ВИЯВЛЕННЯ ПОВЕРНУТИХ ОБЛИЧ ЗА ДОПОМОГОЮ КАСКАДУ СЛАБКИХ КЛАСИФІКАТОРІВ

Bazelyuk Dmytro, Ihor Paliy

ROTATED FACE DETECTION USING CASCADE OF WEAK CLASSIFIERS

Ціллю процедури виявлення є знаходження координат усіх облич, присутніх на зображенні, а також максимальне відкидання фонових ділянок, що зменшує об'єм оброблюваної інформації для процедури розпізнавання. Але існує ряд проблем, що ускладнюють процес виявлення, одним з яких є нахил або поворот в площині.

Відомі методи виявлення повернутих облич [Rowley, Viola&Jones] працюють у два етапи, коли перший класифікатор оцінює поворот обличчя, далі обличчя повертається до вертикального положення і здійснюється його класифікація [Rowley] або остаточна класифікація належить одному з спеціалізованих на певному повороті класифікаторів [Viola&Jones]. Недоліком обох відомих методів є необхідність навчання від двох до восьми класифікаторів (нейронних мереж, каскадів слабких класифікаторів), що потребує багато часу.

Виходячи з вищесказаного, запропоновано підхід до виявлення повернутих облич (рис. 1), коли навчається лише один каскад слабких класифікаторів, і на його вхід послідовно подається вхідне зображення, яке повертається з певним кроком. Спочатку завантажується вхідне зображення і перетворюється у напівтонове. Воно циклічно повертається з кроком 20° поки кут не досягне 360° . На кожній ітерації зображення обробляється каскадом слабких класифікаторів, який виявляє вертикальні фронтальні обличчя. Після циклу знаходиться кількість багатократних виявлень для кожного кандидату, і за обличчя приймаються лише ті, для яких кількість виявлень більша за порогове значення. Всі інші кандидати вважаються хибними тривогами.

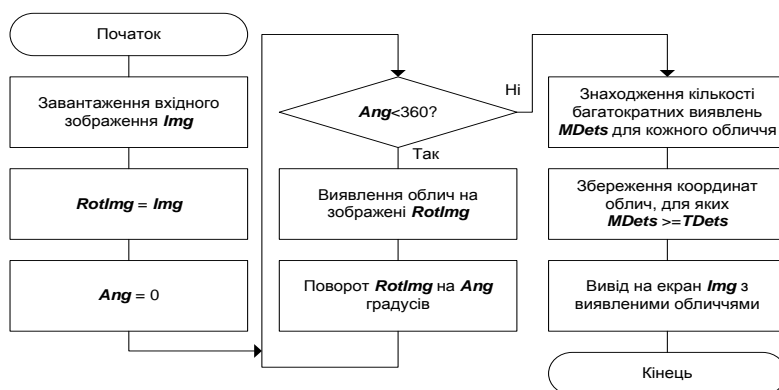


Рисунок 1 - Алгоритм роботи підходу до виявлення повернутих облич

Отже, запропоновано підхід до виявлення повернутих облич, який характеризується простотою реалізації, передбачає навчання лише одного класифікатора і володіє потенційними можливостями для розпаралелення.

Література

1. H. Rowley, S. Baluja, and T. Kanade. Rotation invariant neural network-based face detection. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pages 38–44, 1998.
2. P. Viola and M. Jones. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. In Proc. of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Kauai, HI, December 2001.

УДК 004.71:621.39

Наталія Воробець, Георгій Воробець

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

**ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ УЩІЛЬНЕННЯ
ЦИФРОВОГО ПОТОКУ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОРІВНЕВОГО
ЦИФРОВОГО КОДУ**

Natalia Vorobets, George Vorobets

**IMITATING MODEL OF MICROPROCESSOR SYSTEM OF CONSOLIDATION OF
A DIGITAL STREAM WITH USE OF A MULTILEVEL DIGITAL CODE**

Актуальною задачею сучасних телекомунікаційних, зокрема Wi-Fi, систем є збільшення трафіку передачі даних за рахунок підвищення швидкості цифрового потоку для реалізації високоякісних відео каналів зв'язку в режимі реального часу. Традиційно для цього використовують багатоканальні системи з частотним або часовим ущільненням каналів. Більш вагомого ефекту можна досягнути для цифрових систем застосовуючи багаторівневе частотне кодування інформації.

Метою даної роботи є імітаційне моделювання схемотехнічних рішень систем передачі інформації (СПІ) з багаторівневим представленням цифрового коду для оптимізації їх режимів роботи та виявлення взаємного впливу сигналів і структурних елементів схеми на достовірність передачі повідомлень.

Для аналізу поведінки системи в контрольованих режимах проведено симуляцію проходження сигналів в аналоговому та цифровому каналі зв'язку СПІ засобами пакетів програм VisSim та Proteus. Цифрову частину СПІ [3] реалізовано на ядрі мікропроцесора ATmega8535 та цифрових схемах ТТЛШ з використанням бібліотеки пакету Proteus. В аналоговому каналі всі структурні елементи: опорні генератори тональної частоти, аналоговий суматор сигналів багаторівневого коду, вхідні селективні фільтри, вхідні частотні детектори приймальної частини – виконано на високочастотних операційних підсилювачах (ОП) з граничною частотою передачі сигналу 10^8 МГц. Для зменшення взаємовпливу, зокрема додаткової модуляції опорних сигналів, і покращення співвідношення сигнал/шум аналогового тракту використано резонансні LC фільтри, а у вхідних колах приймальної частини – подвійний Т- міст. При забезпеченні точності номіналів елементів на рівні 0,1% та додатковій корекції коефіцієнт передачі Т-фільтра перевищує 50 дБ. Для детектування інформаційного сигналу в схемі застосовано ОП з діодною схемою подвоювання напруги у колах зворотного зв'язку.

Тестування імітаційної моделі СПІ в діапазоні частот від 200 кГц до 10 МГц показує, що при виборі певних співвідношень частот опорних сигналів в результаті їх модуляційної взаємодії в аналоговому каналі можна одержати підвищення співвідношення сигнал/шум для окремих опорних сигналів у 2-3 рази. При цьому навіть деяке спотворення інформаційного тонального сигналу забезпечує достатньо великий запас варіації амплітудних значень порогу детектування для формування достовірного цифрового коду. Щодо вибору ширини вікна детектування, то існує природне обмеження зумовлене максимальною тональною частотою вибраного базису. Підвищення трафіку в каналі зв'язку пропорційно збільшується зі зростанням розмірності базису. Однак при цьому зростає і вплив між символної інтерференції на поріг детектування сигналів. В роботі приведено і певні теоретичні оцінки щодо забезпечення завадостійкості цифрового потоку в модельованій СПІ та розроблено технічне завдання для макетного моделювання системи.

УДК 004.71:621.39

Руслан Гуржуй, Георгій Воробець

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

VHDL МОДЕЛЬ МОДУЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОЦЕСОРА МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Ruslan Gurzhui, George Vorobets

VHDL MODEL OF THE MODULE OF THE SPECIALISED PROCESSOR OF MATHEMATICAL DATA PROCESSING IN A MODE OF REAL TIME

В сучасних комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних системах для контролю швидкоплинних процесів в режимі реального часу постає проблема підвищення швидкості математичної обробки вхідних параметрів для прийняття рішення про керування ходом контрольованого процесу. В потужних обчислювальних системах дана проблема вирішується використанням арифметико-логічних пристроїв (АЛП) з вузлами множення чисел матричного типу або додатковим блоком пам'яті [1]. У спеціалізованих обчислювачах вказаний підхід має обмеження зумовлені мінімізацією техніко-економічних показників системи.

Метою даної роботи є імітаційне моделювання спеціалізованого вузла процесора математичної обробки інформації в режимі реального часу, для виконання операції множення чотири розрядних 2-10 чисел з формуванням суми часткових добутоків за один такт. Вибір середовища VHDL для імітаційного моделювання пристрою забезпечує проведення візуального оперативного тестування апробованої моделі та проведення досліджень можливостей її коректного функціонування в режимі реального часу. Завдяки засобам пакету Simplify є можливість оцінки кількісних показників параметрів модельованого пристрою при його реалізації у вигляді окремого функціонального вузла у програмованій логічній матриці (ПЛМ).

Пришвидшення виконання операції множення отримано на апаратному рівні за рахунок технічної реалізації комбінаційної схеми прямого формування проміжних значень часткових добутоків розрядів операндів. Керування комутацією відповідних розрядів операндів забезпечується окремими схемами дешифратора та мультиплексора. Вихідний регістр результату містить подвоєну розрядну сітку щодо вхідних операндів і забезпечує необхідну точність обчислень та відсутність знаку переповнення. Вихідний результат також представлено у двійково-десятковому вигляді, що дозволяє використовувати його як для оперативного контролю обробки даних, так і для зберігання в пам'яті та подальшого використання для математичної обробки і накопичення даних. Крім того така форма є зручною для візуалізації результатів на індикаторах двійково-десяткових значень.

Порівняльний аналіз швидкодії та складності модельованого пристрою проведено для одно-, дво-, чотири- і восьми розрядних 2-10 операндів. Показано, що хоча при зростанні розрядності відносний показник прискорення обробки операндів дещо зменшується, абсолютне значення виграшу в часі складає 20-25 %. Розроблена модель пристрою може бути реалізована на ПЛМ довільної конфігурації, зокрема фірми Xilinx чи іншої, що дозволяє проектувати спеціалізовані пристрої комп'ютерної обробки даних та управління у вигляді компактних високотехнологічних вузлів.

Література.

1. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

УДК 621.865.8

Ольга Данилюк, Ірина Данилюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ І РЕГУЛЮВАННЯ
ТЕМПЕРАТУРИ В КАМЕРАХ ПОРОШКОВОГО ОПЛАВЛЕННЯ**

Olha Danilyuk, Iryna Danilyuk

**AUTOMATION PROCESS CONTROL AND REGULATION CHAMBER
TEMPERATURE MELTING POWDER**

Система керування в камері порошкового оплавлення повинна забезпечувати контроль і регулювання температури повітря в камері порошкового оплавлення в певних межах від 160° до 200°С.

В систему входять наступні блоки:

- блок вимірювання;
- блок сигналізації;
- блок живлення;
- аналогово-цифровий перетворювач.

Постановлена задача — в рамках автоматизації технологічного процесу порошкового фарбування спроектувати систему автоматичного контролю режиму температури повітря в камері порошкового оплавлення. Вимірювання температури здійснюється за допомогою термопар. В основу роботи приладу вимірювального покладений принцип вимірювання напруги постійного струму. Перетворення сигналів від аналогових давачів у цифровий код реалізує блок АЦП.

В якості керуючого елемента - мікропроцесор КР 1816ВЕ5 1.

Вибір саме цього мікропроцесора пояснюється відносною простотою виконуваних в системі операцій, до яких належать:

- перетворення даних у цифровий код за допомогою АЦП;
- спряження із розширювачем вводу/виводу КР580ВР43;
- вкл./викл, калориферів;
- видача відповідних вихідних сигналів у порт виводу, до якого підключено індикаторний пристрій.

В якості елементної бази використано електронні елементи широкого застосування.

Перетворення вхідного сигналу в цифровий здійснюється за допомогою блоку АЦП, в якості якого виступає мікросхема К1108ПВ2 і являє собою функціонально завершений, спряжений з МП 12-розрядний АЦП, призначений для перетворення вхідної напруги в діапазон від 0 до 5 В в прямий двійковий код.

Література

1. Автоматичні прилади і регулятори. Справочні матеріали. Під ред. Б.Д. Кошарського.- 1964.
2. 17. Мухін В.С., Сакод Н.А. Прилади контролю і засоби автоматичних теплових процесів.- 1988.

УДК 004.93

Володимир Довгань¹, Ігор Палій¹, Огнян Бумбаров², Страхіл Соколов²

¹Тернопільський національний економічний університет, Україна

²Технічний університет Софії, Республіка Болгарія

ВІДСЛІДКУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОПОТОЦІ НА ОСНОВІ СПІВСТАВЛЕННЯ З ШАБЛОНОМ

Volodymyr Dovgan, Igor Paliy, Ognian Boumbarov, Strahil Sokolov
OBJECT TRACKING IN VIDEO FLOW USING TEMPLATE MATCHING

Методи відслідковування дозволяють знаходити координати об'єкта на поточному кадрі, знаючи про його положення на попередньому кадрі. Початкове положення об'єкта можна знайти за допомогою методів виявлення [1, 2]. Разом дані методи є основою для створення швидкої системи відеоспостереження, яка в даний час має широке коло застосувань. У даній роботі здійснено порівняльний аналіз методів відслідковування об'єктів (на прикладі облич) на основі співставлення з шаблоном та вибрано базовий метод, який за показниками швидкодії і достовірності доцільно використати в системі відеоспостереження.

Для експериментальних досліджень методів відслідковування облич було створено декілька тестових відеопослідовностей з рухом одного обличчя по різних траєкторіях. У якості шаблону використано усереднене зображення з більш ніж 200 фронтальних облич. Експериментально досліджено методи (таблиця 1), що базуються на квадраті різниці (Square Difference Matching), кореляції (Correlation Matching) та коефіцієнті кореляції (Correlation Coefficient Matching) [3]. Для кожного з цих методів існують нормовані версії, які роблять їх більш стійкими до змін умов освітлення.

Таблиця 1. Порівняння швидкодії методів відслідковування об'єктів

№	Метод відслідковування	Кількість кадрів за секунду	Час обробки кадру, мс
1	Квадрат різниці	43	24
2	Квадрат різниці (норм.)	40	25
3	Кореляція (норм.)	42	25
4	Коефіцієнт кореляції	43	24
5	Коефіцієнт кореляції (норм.)	38	27

Як видно з таблиці 1 методи на основі квадрату різниці та коефіцієнту кореляції продемонстрували найвищу швидкодію і при цьому жоден з них не втрачав обличчя при відслідковуванні.

Отже, у даній роботі експериментально досліджено та вибрано за базові два методи відслідковування облич, які планується використати в системах відеоспостереження та біометричної ідентифікації в поєднанні з вже розробленими методами виявлення та розпізнавання облич.

Дані дослідження виконані в рамках україно-болгарського науково-дослідного проекту № M205/2009.

Література

1. Viola P. Robust Real-Time Face Detection / P. Viola, M. Jones // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 57, No. 2. – P. 137–154.
2. I. Paliy, A. Sachenko, Y. Kurylyak, O. Boumbarov, S. Sokolov. Combined Approach to Face Detection for Biometric Identification Systems // Proceedings of the IEEE Fifth International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2009). – Rende (Italy), 2009. – P. 425-429.
3. Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. - O'Reilly Media, Inc., September 24, 2008.

УДК 004.75

Віталій Дорош

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ВИДИ АТАК НА БЕЗПРОВІДНІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

Vitaliy Dorosh

TYPES OF ATTACKS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Безпроводні сенсорні мережі (БСМ) – це розподілені самоорганізуючі мережі, які складаються з великої кількості сенсорів об'єднаних між собою за допомогою радіоканалу. Область покриття подібної мережі може становити від декількох метрів до декількох кілометрів, за рахунок можливості ретрансляції повідомлень від одного елемента до іншого. Безпроводні сенсорні мережі знаходять використання в різних сферах діяльності, зокрема, в системах технічної безпеки, екологічного моніторингу, в системах контролю та управління технологічними процесами. Отже, актуальною є задача підвищення надійності роботи БСМ та захист від несанкціонованого доступу до інформації на всіх рівнях моделі взаємодії відкритих систем.

Для використання БСМ у відповідальних системах необхідно забезпечити конфіденційність даних, аутентифікацію, цілісність та надходження даних в реальному часі.

Відомі на даний час атаки на протоколи маршрутизації БСМ можна поділити на пасивні і активні. Пасивні атаки, здійснюють несанкціоноване «прослуховування» пакетів, які посилають протоколи маршрутизації. У цьому випадку атакуюча сторона не перериває роботу протоколу, а тільки намагається довідатися цінну інформацію, прослуховуючи трафік маршрутизації. Для здійснення активної атаки зловмисник повинен вміти проникати в пакети мережі.

Розглянемо основні типи атак на безпроводні сенсорні мережі.

“Чорна діра”. Скомпрометований вузол використовує протокол маршрутизації для оголошення себе найкоротшим шляхом до вузлів, чиї пакети він хоче одержати.

Переповнення таблиці маршрутизації. Зловмисник створює маршрути до неіснуючих вузлів.

“Випробування безсонням”. Дана атака приводить до збільшення трафіку через відповідний модуль.

Виявлення місця розташування. Атаки даного типу намагаються довідатися про місце розташування вузлів або про структуру мережі.

DOS-атака з використанням активних радіоперешкод. У рамках даної атаки, порушник впливає на радіоканал за допомогою потужного радіопередавача.

Атака відтворенням. Відтворюючи ці пакети можна впливати на формування топології мережі.

Помилкова маршрутна інформація. Цей тип атак орієнтований на маршрутні повідомлення, якими обмінюються сенсорні вузли.

Тунельна атака. Перехоплені повідомлення в такому типі атак по високошвидкісних каналах поширюються в різні місця мережі, після чого відтворюються.

Практично всі з існуючих протоколів маршрутизації для сенсорних мереж у тій або іншій мірі піддаються перерахованим вище атакам. Через невизначену заздалегідь структуру мережі, що зумовлює необхідність передавання маршрутної інформації, а також легкості доступу до каналів зв'язку виникає цілий ряд специфічних загроз для БСМ. Для забезпечення надійного функціонування БСМ необхідно розробляти та впроваджувати заходи по захисту даних на всіх рівні моделі OSI.

УДК 629.3.08

Юрій Дудукалов, Сергій Торяник

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ КУЗОВА АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Yurij Dudukalov, Sergiy Toryanyk

**INCREASE OF EFFICIENCY OF THE AUTOMATED DESIGNING OF A CAR
BODY REPAIRING PROCESSE AT USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

Для підвищення якості технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) автомобілів необхідно побудову організаційної схеми функціонування ремонтного підприємства виконувати з впровадженням інформаційних CALS-технологій (Continuous Acquisition and Life-cycle Support - безперервна підтримка життєвого циклу продукту). Традиційно інформаційна система (ІС) для технологічного відділу машинобудівного підприємства здійснює автоматизоване проектування процесів обробки деталей машин і їх документування. Для виробів зі складною геометрією, таких як кузов автомобіля, проблема забезпечення точності на послідовних етапах життєвого циклу (виготовлення, експлуатація, ремонт) є найбільш актуальною.

Існує протиріччя між інформаційним забезпеченням масового знеособленого виробництва та індивідуалізацією об'єкту ремонту в системах ТОіР. Під час конструкторсько-технологічної підготовки ремонтного виробництва в рамках PDM створюються інформаційні об'єкти ремонту (ІОР). Для забезпечення якості ІОР повинна відповідати характеристикам, що встановлені технічними вимогами і показниками надійності до продукції. Розвиток компонентів ІОР відбувається в напрямку вдосконалювання геометричних моделей (ГМ), які є математичною основою ІМ й можуть бути представлені в електронному виді. Для кузова - це його електронна майстер-модель. Для відновлюваних виробів ГМ має виражений конструкторсько-технологічний характер. Це має бути відображено в розробці геометрико-технологічних моделей (ГТМ), які додатково до ГМ мають компоненти технологічного змісту по ремонтним технологіям: технологічні оператори, які відповідають технологічним операціям відновлення кузова.

Технологічний процес ремонту моделюється як відображення, а закон відображення забезпечує відповідну зміну стану кузова, що потребує ремонту, в такий його стан, що відповідає вимогам електронної майстер-моделі.

Для відображення використовується векторне подання прообразу виробу до ремонту $\vec{A}\vec{O}\vec{I}_\delta^n$, образ еталона $\vec{A}\vec{I}_a^n$ і закон відображення Φ як сукупність

технологічних операторів: $\hat{O} : \vec{A}\vec{O}\vec{I}_\delta^n \rightarrow \vec{A}\vec{I}_a^n$.

Основні функції ІС в процесах ТОіР складаються в автоматизованому проектуванні й документальному оформленні: вхідного контролю (діагностика, дефектація); технології відновлення; операційного контролю у технологіях відновлення й зборки; вихідного контролю (діагностика, контроль якості).

Таким чином, впровадження інформаційних технологій для автоматизованого проектування ремонту потрібно виконувати з використанням геометрико-технологічних ІМ, що побудовані на основі ГТМ і враховують вимоги конструкторсько-технологічної підготовки ремонтного виробництва для підвищення його ефективності.

УДК : 004.6 : 528.88

Віталій Зацерковний , Сергій Кривоберець , Юрій Сімакін

Чернігівський державний інститут економіки і управління, Україна

**ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ СУПУТНИКОВИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ
МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ**

Vitaliy Zatcerkovnyi, Serhiy Krivoberets, Yuriy Simakin

**FORMATION OF THE DATABASE OF SATELLITE SUPERVISION FOR
MONITORING OF AGRICULTURAL EARTHS**

Для здійснення ефективного моніторингу сільськогосподарських (с/г) земель за допомогою даних дистанційного зондування (ДДЗ) необхідно вибрати знімальну систему та розробити алгоритми обробки даних, на вибір яких впливають наступні фактори: необхідність використання даних зйомки в зонах спектра, у яких щонайкраще розрізняються рослинність і ґрунтовий покрив; неповне проєктивне покриття ґрунтового покриву рослинністю протягом значної частини періоду вегетації; характерні розміри с/г полів; потребу проведення моніторингу на великій території, відносно швидку динаміку розвитку с/г культур; залежність динаміки розвитку культур від проведених агротехнічних заходів; наявність певних правил землекористування; значні відмінності у динаміці вегетації різних с/г культур та використанні орних земель у різних регіонах країни.

Перераховані фактори висувають низку вимог до знімальної системи й алгоритмів обробки ДДЗ, які повинні забезпечувати: наявність знімальних каналів у червоній і ближній ІЧ зонах спектра; просторову розрізненість зйомки не гірше 250-300 м; періодичність зйомки не рідше, чим один безхмарний вимір за 5-10 днів; незалежність алгоритмів обробки від спектральних властивостей підстилаючого ґрунтового покриву; універсальність алгоритмів обробки стосовно різних кліматичних умов, методів агротехніки; мінімальну участь експертів в процесі обробки даних.

Знімальна система MODIS, яка встановлена на борту супутників Terra і Aqua в значній мірі задовольняє перерахованим вимогам. Крім високої якості даних значну роль відіграє і їх вільне поширення. Дані вимірів можуть бути отримані на прийомну станцію, або доставлені за допомогою Інтернет-технологій з одного із центрів прийому й поширення даних (DAAC). Система DAAC забезпечує можливість отримання великого набору ДДЗ з різноманітних американських супутників.

Після надходження ДДЗ в DAAC вони проходять декілька рівнів обробки. Проте, в силу того, що для всієї території Землі застосовуються однакові алгоритми обробки, результати для певного регіону можуть бути недостатньо високої якості. Усі поширювані продукти можуть бути замовлені за допомогою універсального Web-інтерфейсу.

Користувач може обрати форму доставки: по Інтернет або на касетах DLT експрес-поштою.

Для зручної роботи з ДДЗ при формуванні бази даних супутникових моніторингових спостережень запропонована методика. Методика передбачає створення системи збереження, що здійснюватиме каталогізацію та архівування даних та інтерфейс замовлення даних з каталогу.

УДК 378.22:004.413

Олена Значенко

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Olena Znachenko

FEATURES OF PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN INDUSTRY OF INFORMATIONS TECHNOLOGIES

Актуальність дослідження проблеми підготовки студентів фізико-математичного факультету педагогічного університету в галузі інформаційних технологій обумовлена динамікою розвитку інформаційного суспільства. Саме цей факт ставить перед викладачами вищих навчальних закладів задачу модернізації освітньої діяльності в контексті європейських вимог. Реалізація цих вимоги пов'язана з переглядом загальних підходів до навчання у вищих навчальних закладах України.

Навчальний курс "Програмування та інформатика" впроваджений у навчальний процес студентів напряму підготовки "Інформатика" спрямовано на ознайомлення майбутніх фахівців з основами програмування. Метою курсу є розвиток інформаційної культури студентів та підвищення рівня їх професійної підготовки за рахунок оволодіння сучасними мовами програмування та професійно-орієнтованими інформаційними засобами обробки інформації.

Для ефективного виконання поставлених задач спеціаліст повинен володіти основами алгоритмізації та програмування. Студенти повинні вдосконалити знання, отримані в загальноосвітній школі та поглиблюють знання мови програмування Паскаль. На базі отриманих знань студенти переходять до вивчення основ програмування мовою C++. Вивчення інформатики, зокрема мов програмування в старшій школі є обов'язковим, проте зміст курсу залежить від профілю навчання. До фізико-математичного факультету вступають учні, які навчалися у класах філологічного, суспільно-гуманітарного, універсального, художньо-естетичного та спортивного профілів, які, як показує практика, не володіють основами алгоритмізації та програмування на такому рівні, що здатні самостійно створювати програмні продукти.

На нашу думку мова Паскаль, у порівнянні з іншими мовами програмування високого рівня, найкраще підходить для початкового ознайомлення студентів з основами алгоритмізації та програмування.

Найважливішим етапом підготовки студентів напряму „Інформатика” є формування знань вмінь та навичок розробки власних програмних продуктів у межах існуючих інструментальних систем. Використання середовища візуального програмування дозволяє звести воедино математико-алгоритмічний і інформаційно-технологічний підходи до вивчення інформатики.

Отже підготовка фахівця у галузі інформаційних технологій вимагає ґрунтовного та послідовного підходу та має включати такі етапи:

- закріплення знанні та вмінь отриманих у загальноосвітніх навчальних закладах;
- оволодіння сучасними мовами програмування та формування знань та вмінь пов'язаних з розробкою власних програмних продуктів;
- оволодіння базові прийоми програмування та вмінями розв'язувати поставлені завдання за допомогою сучасних інформаційних технологій;
- закріплення теоретичних знань та формування професійних навичок на виробничих базах що проектують чи експлуатують програмне забезпечення.

УДК 004.89

Мирослав Комар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АЛГОРИТМИ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ ВТОРГНЕНЬ

Myroslav Komar

ALGORITHMS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR NETWORK INTRUSION DETECTION

В роботі представлені алгоритми функціонування системи виявлення мережеских вторгнень, де основним елементом виявлення атаки є нейромережеский детектор. В якості нейромережеского детектора вибрана багатошарова нейронна мережа з одним прихованим шаром, що складається з нейронів Кохонена. Для навчання шару Кохонена використовується конкурентний метод навчання. Алгоритм навчання шару Кохонена:

1. Випадкова ініціалізація вагових коефіцієнтів ω_{ci} нейронів Y_i шару Кохонена.
2. Розподіл вхідного образу з навчальної вибірки на нейронну мережу та обчислення наступних параметрів:

- a) обчислюється Евклідова відстань між вхідним образом і ваговими векторами нейронних елементів шару Кохонена

$$D_i = |X - \omega_i| = \sqrt{(X_1 - \omega_{1i})^2 + (X_2 - \omega_{2i})^2 + \dots + (X_n - \omega_{ni})^2}, \quad (1)$$

де $i = \overline{1, m}$.

- b) визначається нейронний елемент переможець з номером k

$$D_k = \min_j D_j. \quad (2)$$

- c) проводиться модифікація вагових коефіцієнтів нейрона-переможця у відповідності з наступними виразами:

$$\omega_{ck}(t+1) = \omega_{ck}(t) + \gamma (X_c - \omega_{ck}(t)), \quad (3)$$

якщо при подачі на вхід мережі легітимного з'єднання переможцем є один з перших f нейронів або при подачі на вхід мережі шкідливого фрагмента переможцем є один з l останніх нейронів мережі Кохонена. Інакше:

$$\omega_{ck}(t+1) = \omega_{ck}(t) - \gamma (X_c - \omega_{ck}(t)). \quad (4)$$

Процес повторюється для всіх вхідних образів, починаючи з пункту 2.

3. Навчання проводиться до бажаного ступеня узгодження між вхідними і ваговими векторами.

Розглянемо алгоритм функціонування системи:

1. Витягування атрибутів із встановленого мережеского з'єднання.
2. Подача атрибутів мережеского з'єднання на j -й нейромережеский детектор.
3. Якщо вихідне значення j -го нейромережеского детектора дорівнює $Y_j=1$, то мережеске з'єднання вважається забороненим і блокується. Користувачеві видається повідомлення про виявлення типу атаки. Якщо вихідне значення нейромережеского детектора дорівнює $Y_j=0$, то атрибути з'єднання подаються на наступний детектор.
4. Кроки 2 і 3 повторюються до тих пір, поки всі детектори системи не перевірять мережеский трафік. Якщо вихідні значення всіх детекторів дорівнюють нулю, то з'єднання вважається легітимним.

Для тестування розробленої системи проведений ряд експериментів, які доводять ефективність запропонованих алгоритмів.

УДК 004.9

Александр Тарасов, Марина Корнева

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

**ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ САПР В
ЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Alexandr Tarasov, Maryna Korneva

**INCREASING OF INTELLECTUALITY OF CAD-SYSTEMS IN PROCURING
PRODUCTION**

Последнее десятилетие характеризуется быстрым внедрением информационных технологий во все сферы деятельности общества, в том числе и в производство. В области конструкторско-технологической подготовки производства также сформировался комплекс программных продуктов, направленных на автоматизацию проектирования ТП, штамповой оснастки, оборудования. Совокупность используемых для этого программных систем автоматизированного проектирования (САПР) давно уже вышла за пределы функциональности, характеризуемой термином САПР. В настоящее время стандартный набор средств проектирования составляют CAD/CAM/CAE/PDM – системы, обеспечивающие базовую функциональность.

Недостатком существующих CAE-систем является сложность поэтапного моделирования процессов деформирования заготовок, при котором происходит изменение граничных условий и вида нагружения. При этом на уровне численной модели не контролируется достижение заданного состояния материала, при котором необходимо, например, остановить процесс моделирования или перейти к следующему этапу расчета с сохранением истории деформирования.

Для развития САПР необходимо участие в процессе их создания специалистов в различных областях знаний, в частности, в специальных предметных областях, например, обработке металлов давлением (ОМД), которые представляют информационное обеспечение: модели обрабатываемых сред, определяющих поведение материалов в условиях применяемых технологических процессов, методики и алгоритмы проектирования и специалистов в области информационных технологий, обеспечивающих эффективную разработку программного обеспечения для последующего использования в САПР.

В этом случае реализуется перспектива создания интеллектуальной САПР. В частности, особую роль имеет: интеграция и поддержка моделей деформируемых сред, описание их механических свойств; динамическое (в процессе расчета) получение промежуточных результатов расчета, являющихся исходными данными для подключения внешних алгоритмов проектирования, например, определение степени использования ресурса пластичности; поэтапное моделирование комплексных технологических операций с эффективной передачей полученных в результате расчета распределений параметров НДС, температурных полей и т.д.

Развитие САПР в промышленности связано с формированием общей среды проектирования, обеспечивающей интеллектуальную поддержку работы конструкторов и технологов на основе формирования метаинформации о проектируемых изделиях и технологиях. От специалистов в различных областях знаний, в том числе и в ОМД, требуется формализация информации в виде моделей и их ограничений, алгоритмов, правил, соотношений параметров, классификационных графов, деревьев решений и в других формах, требуемых для формирования баз знаний и последующего использования их в САПР. Форма представления данных должна обеспечивать их автоматизированную обработку, конвертацию, представление и поиск требуемых аналогов в базах данных САД-проектов, CAE-моделей.

УДК 621.7:551.16.19.13.13

Сергей Короткий

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ОСНОВЕ
ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСА ПЛАСТИЧНОСТИ
МЕТАЛЛА В СРЕДЕ СИСТЕМЫ ABAQUS**

Sergey Korotkiy

**MODELING OF CUTTING OPERATIONS ON THE BASIS OF DEGREE'S
ESTIMATION OF THE USE OF METAL PLASTICITY RESOURCE IN THE
ENVIRONMENT OF THE SYSTEM ABAQUS**

В настоящее время при теоретическом исследовании процессов обработки металлов давлением (ОМД) широко используются численные методы анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) заготовки, возникающего в процессе выполнения технологических операций. Анализ возможностей универсальных систем конечно-элементного (КЭ) анализа показал, что подавляющее большинство из них не позволяет в полной мере моделировать выполнение процессов, результатом которых является разрушение заготовки в очаге пластической деформации. В данных системах используются наиболее общие модели поведения материала под действием нагрузки, а реализация феноменологических критериев оценки деформируемости материала отсутствует. В связи с этим представляет интерес разработка и реализация алгоритма анализа использования ресурса пластичности в узлах КЭ сетки при моделировании разделительных процессов ОМД.

Для решения данной задачи использовали универсальную систему КЭ анализа ABAQUS, т.к. ее ядро содержит интерпретатор языка программирования Python, что делает возможным реализацию программного скрипта, который может быть интегрирован и выполнен непосредственно в системе. Такой подход обеспечивает совместимость среды моделирования и разработанных программных средств на уровне данных, что позволяет использовать средства визуализации ABAQUS для отображения полученных результатов расчета.

В основу оценки степени использования ресурса пластичности металла заготовки положен критерий Огородникова-Сивака. На первом шаге алгоритма осуществляется постановка задачи КЭ анализа, после чего выполняется традиционный расчет средствами ABAQUS, результатом которого является база данных, содержащая значения параметров НДС металла в узлах КЭ сетки модели. На основе анализа базы данных выявляется количество шагов, за которые было достигнуто решение задачи, что позволяет организовать итерационный процесс расчета степени использования ресурса пластичности для всех узлов КЭ сетки. На каждой итерации из базы данных для текущего шага расчета выделяются значения главных напряжений и деформаций в каждом из узлов КЭ сетки, в соответствии с которыми вычисляются приращение на данном шаге и накопленное значение степени использования ресурса пластичности, которые записываются в исходную базу данных результатов расчета.

Таким образом, после выполнения данного алгоритма получаем базу данных результатов расчета, на основании которой появляется возможность установить стадию процесса, на которой происходит разделение заготовки. При сравнении результатов моделирования процесса пробивки листовой заготовки, выполненного с применением разработанного алгоритма, и полученных экспериментальных данных погрешность теоретического расчета не превысила 10%, что свидетельствует об адекватности используемых моделей и применимости разработанного программного обеспечения при моделировании разделительных процессов ОМД.

УДК 519.7

Наталія Маглюй, Сергій Заскалета
ННК «ПСА», НТУУ «КПІ», Україна

КВАНТОВІ ОБЧИСЛЕННЯ

Nataliia Magliui, Sergii Zaskaleta

QUANTUM COMPUTING

Nowadays computers operate on fundamental principle formalized by Alan Turing: one stable state of the machine represents one number. Even nonstandard computation models, such as the one based on DNA, share this basic principle. Yet physicists have shown that the laws describing the natural world are not the simple laws of classical mechanics – they are the subtler laws of quantum physics. These discoveries led to the idea of using quantum principles in computing.

Quantum mechanics enables the encoding of information in quantum bits (qubits). Unlike a classical bit, which can store only a single value – either 0 or 1 – a qubit can store a one, a zero, or any quantum superposition of these. Furthermore, a quantum register of 64 qubits can store 2^{64} values at once. Quantum computers use such quantum mechanical properties of particles, as superposition and entanglement, which are responsible for most of the parallelism quantum systems achieve. As a consequence of such properties quantum algorithms offer a more than polynomial speedup over some classical algorithms.

There is an equivalent for Turing machine in quantum computing theory – Quantum Turing machine (or universal quantum computer). Any quantum algorithm can be expressed formally as a particular quantum Turing machine. Another model, which is used for analyzing quantum computation, is the quantum circuit. In this model a computation is a sequence of quantum gates, which are reversible transformations on an n-qubit register. These models are computationally equivalent.

Integer factorization is believed to be computationally infeasible with an ordinary computer for large integers, but Shor's quantum algorithm could efficiently solve this problem. This ability would allow a quantum computer to decrypt many of the cryptographic systems in use today.

Another example of such speedup is quantum database search, which can be solved by Grover's algorithm using quadratically fewer queries to the database than are required by classical algorithms. It is proven that an equally fast classical algorithm can not exist.

Scientists predict that 10-qubit special-purpose quantum computer will be built in few years, 10-qubit general-purpose – in 10 years, and 100 qubits in 100 years.

Quantum information theory seeks to unite some of the most influential ideas of 20th-century science: quantum mechanics, computer science, and information theory. The development of quantum information theory has only begun. Where exactly the theory will lead is hard to predict, but it seems poised to contribute to some of the most exciting ideas of the 21st century. Quantum information theory gives us an ideal framework for developing a better understanding of how nature works and what it will let us do. Such advancements in knowledge led to new technologies and applications in the past and surely will do so again – to those we have suggested and to those yet undreamed of.

УДК 519:2+512.643

Олег Назаревич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗАГОСПОЖИВАННЯ РЕГІОНУ МЕТОДОМ “ГУСЕНИЦЯ-SSA” ТА ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ГРІДУ

Oleg Nazarevych

DYNAMICS ANALYSIS BY REGION GAZ CONSUPTION BY “CATERPILLAR- SSA” METHOD AND USE OF UKRAINIAN NATIONAL GRID

Процеси газоспоживання формуються значною кількістю випадкових факторів і носять складний характер. Науково-технічна проблема дослідження характеристик таких процесів, в більшості випадків, потребує попередньої статистичної обробки реальних даних вимірювань з метою створення математичної моделі.

В даній доповіді запропоновано використання методу "Гусениця-SSA" [1] для статистичної обробки часового ряду газоспоживання міста для побудови математичної моделі. Це дало можливість виділити адитивні компоненти розкладу річного часового ряду газоспоживання міста (2008р, N=8784 год) на компоненти: сезонний тренд, періодичні модульовані складові з фіксованими періодами T=8,12,24 год (рис. 1) і стохастичний залишок, як реалізація випадкового процесу.

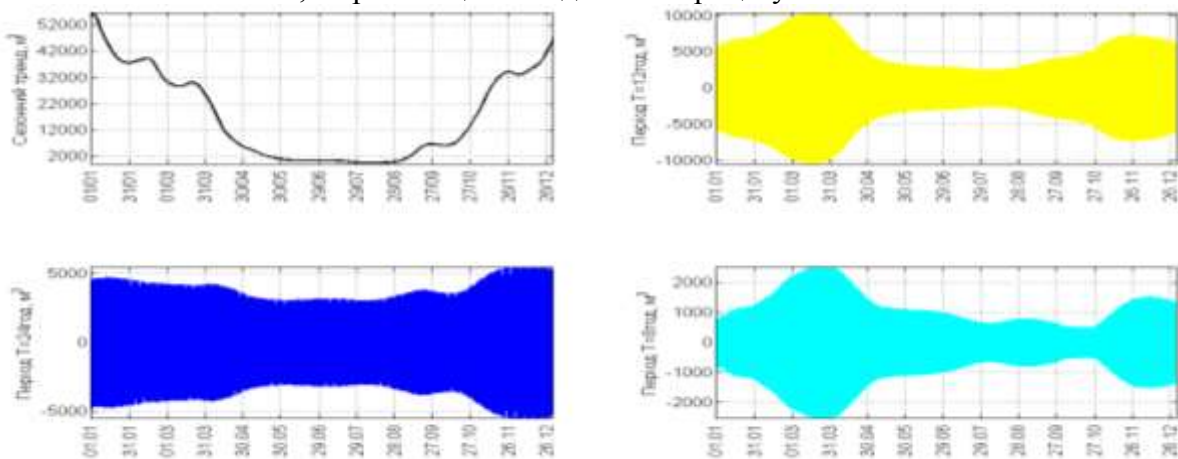


Рисунок 1 – Складові річного тренду газоспоживання $A_0(t)$, $B_{12}(t)$, $B_{24}(t)$, $B_8(t)$

Розклад здійснювали на основі адитивної моделі газоспоживання:

$$v(\omega, t) = A_0(t) + \sum_{j=1}^k B_j(t) + \xi(\omega, t), \quad (1)$$

де $A(t)$ – річний тренд; $B_j(t)$ – сума циклічних коливань з фіксованими періодами; $\xi(\omega, t)$ – стохастичний залишок.

У доповіді розглянуто програмну реалізацію методу на базі кластеру КПП (Windows 2008 HPC Edition, MATLAB з Parallel Computing Toolbox).

В подальшому буде адаптовано використання методу як ґрид-задачі і перенесено в ОС Linux+MPI на базі метематичного пакету R.

1. Golyandina N.E., Nekrutkin V.V., Zhigljavsky A.A. (2001) Analysis of Time Series Structure: SSA and related technique, Chapman & Hall / CRS, Boca Raton, 306pp

УДК 621.

Людмила Наконечна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ГАРМОНІЧНОГО КОЛИВАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ АНАЛОГОВОГО СИГНАЛУ В ПК

Lyudmilla Nakonechna

APPLICATION OF THE HIGH-FREQUENCY HARMONIC OSCILLATION FOR PROCESSING OF THE PC DIGITAL SIGNAL

Принцип роботи сучасних вимірювальних засобів ґрунтується на цифрових технологіях, що передбачають низку прямих і зворотних перетворень неперервного сигналу. Виконання великої кількості типових операцій при таких перетвореннях здійснюються в аналогово-цифрових перетворювачах (АЦП). Проте при обробці експериментальних даних така кількість операцій не завжди доцільна, оскільки побічний вплив на інформативний параметр сигналу з боку реєстраційних засобів незначний.

В даній роботі розглядається спосіб перетворення аналогового сигналу в цифровий без типових операцій дискретизації в часі та квантування за рівнем.

Здійснити цей процес можливо шляхом застосування високочастотного гармонічного сигналу. Такий опорний сигнал подається на один з входів компаратора від високостабільного генератора синусоїдальних коливань. На другий вхід подається результат вимірювання у вигляді інформаційного сигналу, числове значення якого є неперервною в часі випадковою величиною. Його амплітуда масштабується відповідно до амплітуди високочастотного опорного сигналу. Таким чином в момент часу t_1 , коли значення синусоїдального сигналу стає більшим від значення інформаційного сигналу (рис. 1), компаратор переключиться з нульового сигналу в одиничний. Цей стан триватиме доти, доки значення опорного сигналу є більшим від інформаційного (момент часу t_2). Внаслідок цього на виході компаратора формується імпульс відповідної тривалості. Одержана послідовність імпульсів є представленням результату вимірювання у вигляді широтно-імпульсно модульованого сигналу, який подається в ПК. Оскільки операції дискретизації за часом і квантування за рівнем первинного сигналу не здійснювались, то відсутні відповідні похибки.

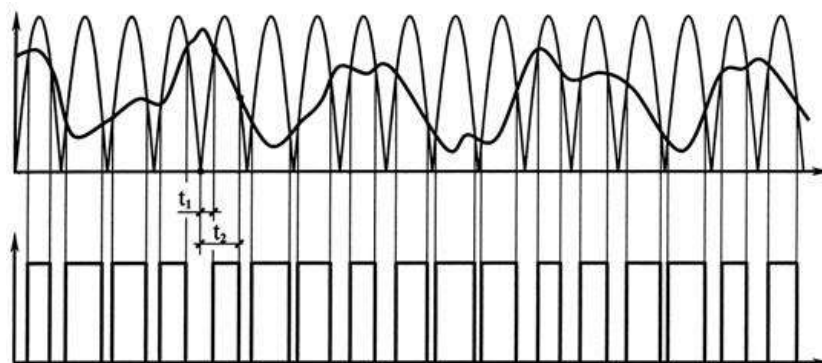


Рисунок 1 – Спосіб перетворення аналогового сигналу в ШІМ-сигнал

Відтворення первинного сигналу і статистичний обробіток даних в ПК здійснюється відповідним програмним забезпеченням за відліком часу та тривалості імпульсів відносно тактових точок (як значення функції високочастотного опорного коливання).

УДК 621.374.42

Ігор Осов'як, Михайло Паламар, Юрій Пастернак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕНАЛАШТУВАННЯ ЧАСТОТИ СИНТЕЗАТОРА НА БАЗІ ФАПЧ

Ihor Osov'yak, Mykhaylo Palamar, Yury Pasternak

REDUCED TIME METHOD OF THE PLL-SYNTHESIZER FREQUENCY

Вступ. Синтезатори частоти є основним вузлом більшості радіоелектронних систем зв'язку та вимірювальних пристроїв, причому в більшості випадків технічні характеристики цих систем є похідними від якості синтезатора частоти (СЧ).

Одним з важливих параметрів СЧ є час переналаштування з однієї частоти на іншу (ЧПЧ). Мінімізація ЧПЧ є одним з основних завдань при синтезі та дослідженні СЧ, зокрема для сучасних систем зв'язку з захистом інформації методом швидкого програмного переналаштуванням радіочастоти передачі (ППРЧ).

Для вирішення цього завдання проводяться пошуки нових методів та схемотехнічних рішень СЧ. Зокрема, одним з найперспективніших напрямків [1,ст.110-115] вважається метод прямого цифрового синтезу (ПЦС) частоти.

Однак ПЦС має ряд недоліків, одним з основних у яких є присутність небажаних складових в спектрі синтезованого сигналу що виникають внаслідок самого принципу ПЦС і від яких неможливо позбутися. Ця обставина робить актуальними пошуки способів оптимізації перевірених часом аналогових СЧ.

Аналіз схемотехніки СЧ. Однією з найбільш збалансованих схем побудови синтезатора частоти є схема, яка ґрунтується на використанні генератора, керованого напругою (ГКН) та схеми фазового автопідналадування частоти (ФАПЧ) – далі СФАПЧ. Основною перевагою цих схем є висока чистота спектру синтезованого сигналу, так як генератор сигналу є аналоговим і лише схема його стабілізації має цифрову природу. Типова структурна схема СФАПЧ описана в літературі, напр. [2,ст.9].

Якість СФАПЧ в першу чергу залежить від параметрів фільтра низьких частот (ФНЧ) петлі ФАПЧ. ФНЧ з низькою частотою зрізу (ЧЗ) дозволяє будувати синтезатори з малим рівнем фазових шумів (ФШ), але такий синтезатор характеризується великим часом переналаштування частоти (ЧПЧ). Для більшості сучасних систем це недопустимо і їх проєктують, вибираючи ЧЗ фільтра петлі ФАПЧ високою, виходячи з вимоги забезпечення необхідного ЧПЧ. В такому випадку необхідний рівень фазових шумів забезпечують, вибираючи компоненти з малим рівнем внутрішніх шумів.

Однак на практиці резерв підвищення ЧЗ відповідного фільтра є низьким. І справа тут не у внутрішніх шумах компонентів, які при використанні сучаснішої елементної бази можуть вносити менший вплив на рівень ФШ. У СФАПЧ використовують цифрові частотно-фазові компаратори (ЧФК), які забезпечують значно ширшу смугу захоплення у порівнянні з аналоговими ЧФК. Але на виході цифрових ЧФК внаслідок принципу їх роботи присутній періодичний сигнал з частотою $f_{оп}/R$, де $f_{оп}$ - опорна частота, R – коефіцієнт ділення дільника опорної частоти. У випадку, коли частота цього сигналу буде менш ніж на півтори-два порядки перевищувати ЧЗ фільтра то цей сигнал недостатньо ефективно фільтруватиметься і поступатиме на керуючий вхід ГКН, що приведе до збільшенні рівня ФШ.

Підвищення порядку фільтра з метою покращення фільтрації згаданого сигналу не є прийнятним, так як підвищення порядку фільтра зменшує стійкість системи.

Підвищенням частоти роботи ЧФК на практиці в багатьох випадках також не можна скористатися, так як частота роботи ЧФК задає крок переналаштування синтезатора.

Модифікація схеми СЧ. Для зменшення часу переналаштування частоти нами було запропоновано наступне рішення:

ЧЗ ФНЧ петлі ФАПЧ вибирається з вимоги часу переналаштування синтезатора, а необхідний рівень подавлення завади з частотою роботи ЧФК досягається введенням додаткового ФНЧ, ЧЗ якого дещо нижча за частоту роботи ЧФК. Оскільки частота зрізу додаткового фільтра як мінімум на порядок вища за ЧЗ основного фільтра то на стійкість системи він суттєво не впливає. Порядок додаткового фільтра вибирається, виходячи з вимог до подавлення завади з частотою роботи ЧФК.

Структурна схема запропонованого варіанту СФАПЧ приведена на рисунку 1.

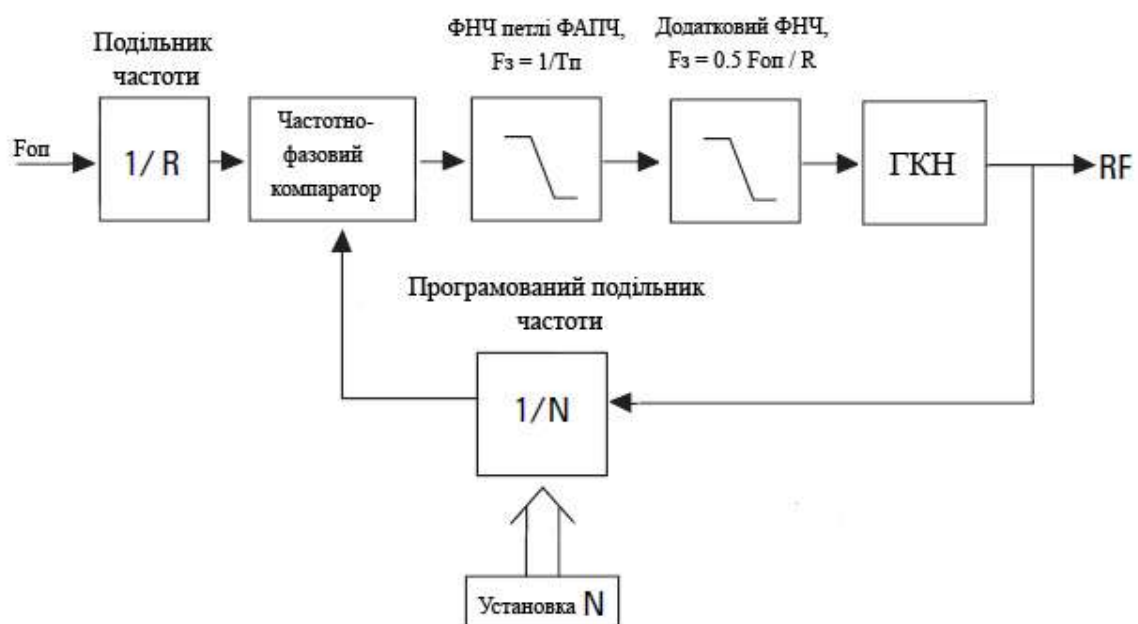


Рисунок 1 – Схема синтезатора частоти на базі ГКН та ФАПЧ з додатковим фільтром.

Схемотехнічне рішення вузла СЧ на основі запропонованої структури промодельоване в пакеті Matlab/Simulink і реалізоване в цифровій радіостанції нового покоління з ППРЧ, що розробляється на замовлення Тернопільського радіозаводу "ОРІОН".

Висновок. Експериментальні дослідження і випробування радіостанції із новим СЧ показали свою ефективність. Зокрема використання приведенного рішення дозволило більш ніж в 4 рази зменшити час переналаштування СЧ при збереженні існуючого рівня ФШ в порівнянні з прототипом.

Література.

1. Mixed-signal and DSP Design Techniques. Walt Kester, 2003, Analog Devices.
2. PLL Performance. Dean Banerjee, 2006, National Semiconductor.

УДК 681.3.053

Олександр Папа

Тернопільський національний економічний університет, Україна

КОМПРЕСІЯ ЗОБРАЖЕНЬ БЕЗ ВТРАТ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

Alexander Papa

THE COMPRESSION OF IMAGES WITHOUT LOSSES ON THE BASIS OF THE RESIDUE NUMBER SYSTEM

Основою ефективного кодування зображень є усунення природної надлишковості зумовленої повтором кольорів та кореляцією сусідніх пікселів. В першому випадку використовують кодування довжин повторів. Для зменшення надлишковості пов'язаної з кореляцією пікселів використовують різні підходи: найбільш поширеними є методи, що базуються на принципах предикатного кодування, в яких модель зображення використовується для передбачення значення пікселя зображення, на основі відомих значень сусідніх пікселів [1].

Метод стиснення зображення без втрат на основі залишків базується на представленні значень пікселів зображення залишками по вибраному модулю P , $b_i = A_i \pmod{P}$, де A_i – значення пікселя, b_i – залишок по відповідному модулю. Модуль P вибирається із умови $\Delta x_{\max} \leq (P-1)/2$, де Δx_{\max} – максимальна різниця між сусідніми пікселями.

Відновлення значень пікселів зображення здійснюється за формулою [2]:

$$A_i = \left\lceil \frac{A_{i-1} - b_i}{P} + 0,5 \right\rceil \cdot P + b_i. \quad (1)$$

Модифікуємо формулу (1) для збільшення максимальної різниці між сусідніми пікселями до $\Delta x_{\max} \leq \frac{3 \cdot P - 1}{2}$:

$$A_i = \left\lceil \frac{A_{i-1} - b_i}{P} + 0,5 \right\rceil \cdot P + b_i \pm P, \quad (2)$$

при цьому для однозначного декодування за формулою (2) необхідно вставляти маркери, якщо Δx_{\max} перевищило значення $(P-1)/2$.

Важливою задачею для методу кодування на основі залишків є вибір способу перетворення зображення із двовимірного масиву у одновимірний та знаходження максимальної різниці між сусідніми пікселями Δx_{\max} , так як коефіцієнт компресії залежить від модуля P . В задачах обробки зображень використовують наступні способи обходу площини: рядками, рядками з поворотом, зігзагом, смугами та ін. Найменшу різницю між сусідніми відліками забезпечують способи обходу площини рядками з поворотом та зігзагом.

Проведені дослідження на тестових реалістичних зображеннях з використанням різних способів обходу площини показали, що метод на основі залишків забезпечує коефіцієнт компресії в межах 1,4 – 2,2 в залежності від класу зображення.

Література.

1. Бредихин Д. Ю. Сжатие графики без потерь качества. – 2004. – 21 с. http://www.compression.ru/download/articles/i_less/bredikhin_2004_lossless_image_compression.pdf.
2. Яцків В.В. Метод стиснення зображень без втрат на основі залишків в безпроводних сенсорних мережах / Яцків В.В., Яцків Н.Г. // Труды десятой МНПК “Современные информационные и электронные технологии” (СИЭТ-2010). – Одесса, 2010. – С.145.

УДК 623.407

Олег Шкодзінський, Ірина Белякова, Вадим Пісціо, Володимир Медвідь
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ Н-ПАРАМЕТРІВ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Oleg Shkodzinskyu, Iryna Belyakova, Vadym Piscio, Volodymyr Medvid
RESEARCH OF THE H-PARAMETERS OF PIEZOELECTRIC TRANSFORMER

Для проведення розрахунку кола, що складається із п'єзотрансформатора (ПТ) та люмінесцентної лампи, скористаємось схемою заміщення ПТ у вигляді чотирьохполюсника, до входних затискачів якого приєднане джерело напруги, а до вихідних – активне навантаження, яким на високих частотах може розглядатись люмінесцентна лампа.

Для отримання значень коефіцієнтів h_{11} , h_{12} , h_{21} та h_{22} досліджуваної конструкції п'єзотрансформатора струму необхідно знайти наступні експериментальні залежності:

а) залежність вхідного струму $I_{вх кз}$ та вихідного струму короткого замикання чотирьохполюсника $I_{вих кз}$ від вхідної напруги $U_{вх кз}$ при постійному значенні частоти вхідної напруги, рівній резонансній частоті ПТ $f = f_p = \text{const}$, та постійному значенні температури довкілля $T = \text{const}$. З отриманих залежностей розрахунковим шляхом можна знайти функціональні залежності коефіцієнтів $h_{11} = \varphi(U_{вх кз})$ та $h_{12} = \varphi(U_{вх кз})$ при $f = f_p = \text{const}$ та $T = \text{const}$.

б) залежність вхідного струму $I_{вх хх}$ та вихідної напруги холостого ходу чотирьохполюсника $U_{вих хх}$ від вхідної напруги $U_{вх хх}$ при постійному значенні частоти вхідної напруги, рівній резонансній частоті ПТ $f = f_p = \text{const}$, та постійному значенні температури довкілля $T = \text{const}$. З отриманих залежностей розрахунковим шляхом знайдемо функціональні залежності коефіцієнтів $h_{12} = \varphi(U_{вх хх})$ та $h_{22} = \varphi(U_{вх хх})$ при $f = f_p = \text{const}$ та $T = \text{const}$.

Для отримання експериментальних характеристик проведемо дослідження п'єзотрансформаторів струму з розмірами 105 x 50 x 2 мм та 97 x 39 x 2 мм, що працюють на 2-й моді поперечних коливань, виготовлених з матеріалу ЦТС-35. Частота вказаної моди для першого ПТ становить 72 кГц, для другого - 87 кГц. Дослідження проводились з використанням схеми вимірювання електричних параметрів, поданої на рис.1.

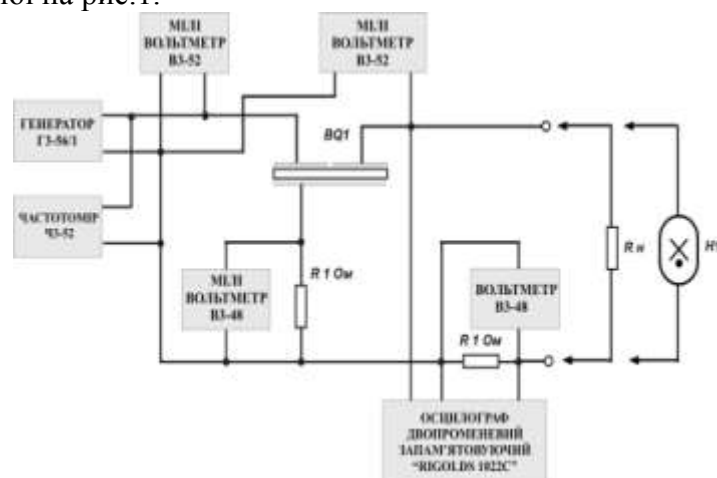


Рисунок 1 – Схема вимірювання характеристик ПТ

УДК 004.8

Олексій Рошчупкін

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У 8-РОЗРЯДНИХ МІКРОКОНТРОЛЕРАХ

Oleksiy Roshchupkin

USING NEURAL NETWORKS ON 8-BIT MICROCONTROLLERS

Останнім часом нейронні мережі (НМ) набувають все ширшого розповсюдження. Їх застосування росте у різних галузях науки, техніки та промисловості, наприклад, для корегування сенсорних даних в хімії, системах безпеки, екологічному моніторингу тощо [1]. Існує думка, що для застосування НМ необхідні високопродуктивні 32-х, 64-х розрядні системи, Grid кластери або спеціалізовані засоби – програмовані логічні матриці (FPGA), цифрові сигнальні процесори (DSP), процесори з ядрами ARM [2], а також відповідне програмне забезпечення – на зразок MATLAB, MPI, спеціалізовані програми для FPGA і DSP.

Але зазвичай забувають, що НМ мають два різні режими роботи (навчання і використання), обчислювальна складність яких відрізняється в $\sim 10^4$ разів. Тому для рішення задач з допомогою НМ можна застосувати навіть прості та дешеві 8-ми розрядні мікроконтролери. Наприклад, перцептрон (10 вхідних нейронів, 10 нейронів схованого шару з сигмоїдною функцією активації та лінійний вихідний нейрон) обчислюється дешевим мікроконтролером AT89C52 (при частоті тактового генератора 22 МГц) за час менше 100 мс. При цьому можливі два варіанти.

В першому варіанті навчання НМ слід виконувати на обчислювальних засобах вищого рівня, а на нижчому рівні використовувати вже навчені НМ. Такі ієрархічні системи відомі, вони забезпечують хорошу ефективність використання обчислювальних засобів. Основним правилом розподілу функціональних задач між рівнями в такому випадку є: прості постійно виконувані задачі виконуються мікроконтролером на нижньому рівні, складні та виконувані рідко задачі передаються на верхній рівень.

Другий варіант стає популярним останнім часом – швидкодія сучасних мікроконтролерів, зокрема, AVR AT90USB1286 фірми ATMEL, дозволяє навчати НМ за прийнятний час. При цьому слід використовувати гіперболічний тангенс як функцію активації нейронів НМ та формат псевдо-плаваючої крапки для 16-ти розрядних чисел. Аналогічні рішення пропонуються в роботах [3,4]. В доповіді буде продемонстровано практичну реалізацію описаних методів на прикладі обробки сигналів багатопаметричного сенсора радіометра ультрафіолетового випромінювання.

Література.

1. Рошчупкін О.Ю., Дорош В. І., д. т. н. Саченко А. О., к. т. н. Кочан В. В., к. т. н. Турченко. І. В. Нейромережевий метод обробки даних калібрування багатопараметричних сенсорів. // Матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції «Современные информационные и электронные технологии». (СИЭТ-2010). – Одеса, 2010. – С.43
2. Bhim Singh; Vishal Verma; Jitendra Solanki, "Neural Network-Based Selective Compensation of Current Quality Problems in Distribution System," Industrial Electronics, IEEE Transactions on , vol.54, no.1, pp.53-60, Feb. 2007.
3. Bashyal, S.; Venayagamoorthy, G.K.; Paudel, B., "Embedded neural network for fire classification using an array of gas sensors," Sensors Applications Symposium, 2008. SAS 2008. IEEE , vol., no., pp.146-148, 12-14 Feb. 2008.
4. Nicholas J. Cotton and Bogdan M. Wilamowski. Electrical and Computer Engineering Auburn University. Auburn, United States. Compensation of Sensors Nonlinearity with Neural Networks //Proceedings of the 2010 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications pp. 1210-1217. 2010

УДК 004.896

Сергей Сиromля

Одесская государственная академия холода, Украина

**КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЯ КАК
СРЕДСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Sergey Siromlya

**DESIGN-ENGINEERING STRUCTURE OF GOOD AS MEAN OF INTELLECTUAL
COMPUTER-AIDED OF TECHNOLOGICAL PROCESSES DESIGN**

Проектирование технологического процесса изготовления изделия является сложной многовариантной задачей. Качество ее решения существенным образом зависит от выбора рационального технологического маршрута. Для инвариантной САПР ТП машиностроительного применения сложность этой задачи усугублена трудностями в реализации сквозных циклов технологического проектирования для широкого спектра деталей и сборочных единиц. В этих условиях большое значение приобретает выбор методологии в определении последовательности технологических операций.

В САПР ТП PROject, маршрут обработки формируется, используя метод нисходящего проектирования, поэтапно в результате последовательного уточнения на разных стадиях процесса проектирования. Вначале формируется конструкторско – технологическая структура (КТС) детали, которая является прообразом технологического процесса. А затем происходит автоматическое проектирование, где для каждого элемента КТС с помощью проектных процедур происходит выбор элементов технологического процесса, постепенное их наращивание.

Маршрут технологического процесса при автоматизированном проектировании можно представить в виде составляющих двух типов. К составляющим первого типа относится множество так называемых "первичных" операций, образуемых в начальных фазах проектирования. Их появление в технологическом процессе непосредственно зависит от условно-переменной информации об объекте производства, представленной в виде описания КТС на трехуровневом языке САПР ТП выражающем основные свойства и функции конструкторско-технологических элементов. К составляющим второго типа относится множество так называемых "производных" операций, образуемых в более поздних фазах проектирования, в зависимости от регламентированных логических отношений между первичными операциями и их элементами.

Алгоритмы структурного синтеза слишком жесткие и ограниченные и не учитывают динамических факторов объекта производства. Поэтому возникла потребность повышения адаптивности системы за счет эвристического характера принятия решений не снижая степень автоматизация проектирования всего процесса.

Для решения этой задачи применяется методология основанная на представлении знаний с помощью интеллектуальных моделей. Наиболее эффективным видом моделей, пригодным для решения указанной задачи, являются продукционные модели, основанные на правилах

Формализация динамических факторов объекта производства реализуется на основе введения понятия уровня состояния. Преобразование процесса дополнением структурных элементов (операций) заключается в определении вида, количества и отношений этих элементов и рациональном расположении их среди первичных операций маршрута. Уточнение маршрута технологического процесса можно эффективно производить с помощью таблиц изменений производственной ситуации

УДК 004.04

¹Ника Субботина, ¹Сергей Голиков, ²Сергей Чёрный

¹Херсонский национальный технический университет, Украина

²Керченский государственный морской технологический университет, Украина

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ И НОРМАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОДА В ПРИЛОЖЕНИЯХ

Nicka Subbotina, Sergei Golikov, Sergei Chornuy

THE OPTIMIZATION AND NORMALIZATION OF THE CODE IN THE APPLICATIONS

Неудержимый процесс создания и оптимизации программного обеспечения в период глобализации информационного общества является обыденным явлением жизненного цикла. Создание программ или комплексов (модулей, групп и т.д.) зачастую процесс очень сложный и требующий значительного концептуального анализа, но временные рамки не всегда этому способствуют. Это не свидетельствует тому что конечный продукт является «некачественным» или не работающим правильно, он может быть просто не достаточно оптимизирован и легок в языковом (программном) коде. Все это приводит и к оптимизации проекта (продукта), к быстройдействию, к наглядности и прочее. Оптимизировать программный код – не значит его просто уменьшить, сделать множество процедур или фрагментарных замен, а оптимизация не значит что необходимо подключить множество библиотек и думать, что функциональность улучшилась (ускорение алгоритмов вычислений, сокращение расходуемой памяти). «Совершенству нет предела» известное высказывание, так и в данном процессе, оптимизируя и нормализуя программный код необходимо помнить о работоспособности программы и методах своевременной сдачи проекта. Все это ведет к своевременному рефакторингу кода. Цель рефакторинга прежде всего структуризация и упрощение кода, приведение его в надлежащий вид, что бы другим специалистам, которые будут с ним работать после разработчика, не возникла необходимость полного изменения кода. Авторы книг М.Фаулер, Д.Кериевски, С.Макконнелла и др. процессы рефактоинга применять необходимо там где они действительно нужны, а не для простой переработки программного кода. В рамках данного аспекта можно рассмотреть MSSql Server CE и применение *.dll. что является достаточно актуальным процессом при оптимизации многих приложений. На рис.1. представлена структуризация. Необходимо структурировать знания, в какой *.dll что находится (XX в конце имени dll-файла обозначают версию SQL Server CE.

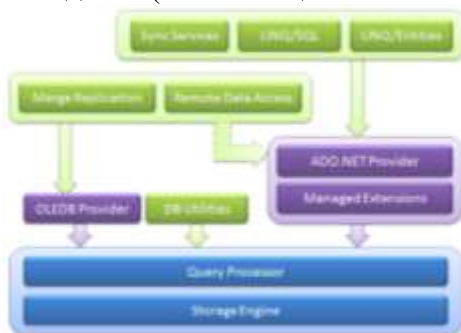


Рисунок 1 – Структура SQL Server CE

Например, для SQL Server CE 3.5 XX надо заменить на 35, для SQL Server CE 4.0 соответственно на 40): Storage Engine - sqlceseXX.dll. Query Processor - sqlceqpXX.dll. OLEDB Provider - sqlceoledbXX.dll. DB Utilities - sqlcecompactXX.dll. Managed Extensions - sqlcemeXX.dll. Merge Replication, Remote Data Access - sqlcecaXX.dll. Sync Services: Client Sync Provider - Microsoft.Synchronization.Data.SqlServerCe.dll. Sync Common - Microsoft.Synchronization.Data.dll. Server Sync Provider - Microsoft.Synchronization.Data.Server.dll.

ADO.NET Provider (ADO.NET v2 Provider) - System.Data.SqlServerCe.dll. LINQ/Entities (ADO.NET v3 Provider), Entity Framework - System.Data.SqlServerCe.Entity.dll. LINQ/SQL не требуется отдельной dll для подключения Error Messages - sqlceer35en.dll (для локализации необходимо изменить EN в названии файла).

УДК 004.82

Светлана Таран

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

МЕТОДИКА ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ

Svetlana Taran

TECHNIQUE OF EQUIPMENT CHOICE FOR MACHINING OF DETAILS TAKING INTO ACCOUNT REFUSALS PROGNOSTICATION

Машиностроительное предприятие, чтобы быть конкурентоспособным, должно основываться на новейших достижениях и внедрять информационные технологии для совершенствования производственного процесса. Специалистам, решающим интеллектуально сложные задачи, например, составления графиков выполнения заказов или планирование загрузки оборудования, необходима система, которая не только имитирует деятельность человека, но и выступает в роли полноценного помощника, способного проводить анализ данных, выдвигать и отбрасывать гипотезы, оценивать достоверность фактов, самостоятельно пополнять свои знания, контролировать их непротиворечивость, делать заключения и, может быть, даже породить оптимальное решение.

Повысить эффективность работы цеха можно с помощью системы поддержки принятия решений при выборе и назначении оборудования для обработки детали за счет использования экспертной системы (ЭС), а также путем совершенствования методов проведения экспертного оценивания для формирования базы знаний.

Важным элементом при разработке полнофункциональной ЭС является сбор информации по отказам оборудования, которая пополняется на основе данных надежности оборудования от служб технической диагностики (плановые обследования оборудования, заявки на внеплановые ремонты). Такая информация позволяет спрогнозировать возможные сбои в работе оборудования, выдать рекомендации по предотвращению дальнейших отказов по результатам проведенного анализа.

Для участка механического цеха с оборудованием токарной и фрезерной группы выполнен анализ и классификация поломок станков. Разработана методика выбора оборудования для выполнения операции по обработке детали с учетом возможных отказов.

Разработана методика и выполнено исследование методов проведения экспертизы для поддержки принятия решений. Выполнено исследование влияния факторов сбора экспертной информации (формирование экспертной группы, методы проведения экспертного оценивания) на адекватность и эффективность полученных данных для проектирования системы поддержки принятия решений.

Выполнен анализ результатов исследования и разработана методика, указания и рекомендации по сбору качественной экспертной информации для эффективной работы системы поддержки принятия решений на производственном участке.

На основе сбора экспертных оценок, с учетом требований к экспертной группе, критериям оценивания, методам сбора экспертной информации и её обработке разработана модель, которая положена в основу программного комплекса поддержки принятия решений для производственного планирования и назначения оборудования.

Система оказывает помощь руководителю принять наиболее качественное решение при выборе и назначении оборудования на основе оценок экспертов для заданных деталей по выбранным критериям.

УДК 004.75

Су Цзюнь

Тернопольский национальный экономический университет, Украина

СЕТЕВОЕ КОДИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ

Su Jun

NETWORK CODING ON THE BASIS OF MODULAR ARITHMETIC

Пакеты данных в современных компьютерных сетях используют общие ресурсы, при этом, информация в них не смешивается. Данный принцип нарушает сетевое кодирование (network coding), при котором узлы сети вычисляют линейные комбинации входных пакетов и передают их дальше. Сетевое кодирование позволяет повысить производительность сети без значительного изменения инфраструктуры [1]. В работе [1] рассмотрены принципы сетевого кодирования с использованием конечных полей Галуа, которые требуют повышенных вычислительных ресурсов узлов.

Автором предложен метод сетевого кодирования, основанный на китайской теореме об остатках: пусть числа p_1, p_2, \dots, p_n попарно взаимно простые, где $P = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n$. Произвольному числу N ($0 \leq N < P$) отвечает кортеж (b_1, b_2, \dots, b_n) ,

$$b_i = N \pmod{p_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Система модулярных уравнений имеет единственное решение по модулю P :

$$N = (M_1 \cdot b_1 + M_2 \cdot b_2 + \dots + M_n \cdot b_n) \pmod{P}, \quad (2)$$

где $M_i = \frac{P}{p_i} \cdot m_i \equiv 1 \pmod{p_i}, 0 \leq m_i < p_i$.

Рассмотрим пример сети, которая состоит из узла источника и четырех узлов получателей A, B, C, D . Источник S имеет четыре пакета X_1, X_2, X_3, X_4 . Задачей сети является доставка пакетов X_1, X_2, X_3, X_4 узлам A, B, C, D (рис.1).

Доставка четырех пакетов при традиционном подходе, занимает четыре кадра (рис.1 а). С использованием сетевого кодирования, узел - источник осуществляет преобразование пакетов X_1, X_2, X_3, X_4 по формуле (2), формирует значение N , и доставка этого значения осуществляется за один кадр.

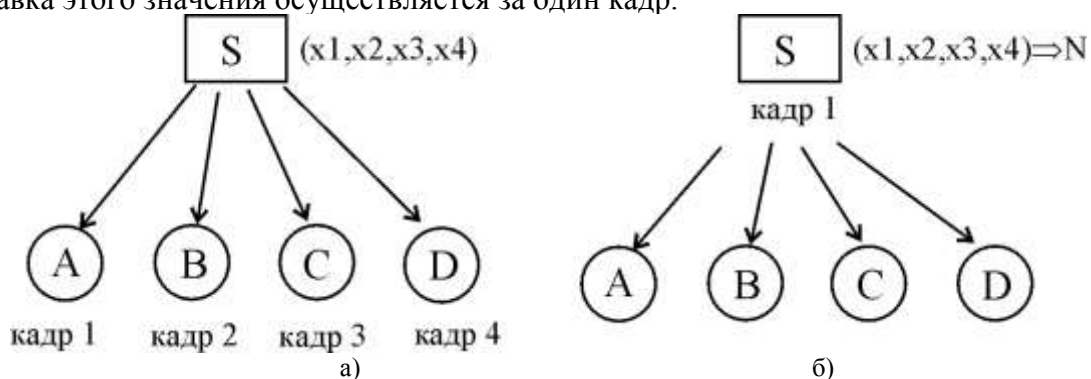


Рисунок 1 – Пример сети: а) без кодирования; б) с кодированием.

Декодирование сообщения заключается в получении остатка по выбранным модулям (1). Использование сетевого кодирования позволяет увеличить пропускную способность и повысить надежность сети. Предложенный метод планируется использовать для кодирования данных в беспроводных сенсорных сетях.

Литература.

1. Сетевое кодирование / Габидулин Э.М., Пилипчук Н.И., Колыбельников А.И., [та др.] // Труды МФТИ. – 2009. – Том 1 № 2 – С.3-28.

УДК 004.04

Юлія Шабаліна

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ WEB-СЕРВИСОВ

Yulia Shabalina

THE USEING OF META PROGRAMMING ON THE BASE OF WEB SERVICES

Одной из главных проблем, возникающих при разработке программных систем, является их сложность, что влечет за собой появление большого количества кода, который достаточно сложно тестировать, модифицировать и сопровождать. В настоящее время одним из направлений, позволяющих решить данную проблему, является сервисно-ориентированная архитектура (COA). Основой COA является сервис – набор логически связанных функций, которые имеют определенные согласно некоторым общим правилам интерфейсы и механизм взаимодействия между собой. Реализация данной архитектуры может быть осуществлена с помощью средств метапрограммирования.

Технология метапрограммирования на основе web-сервисов позволяет упростить процесс разработки программного обеспечения за счет использования средств генерации кода, что значительно сокращает количество используемых операторов. При этом повышается качество и чистота кода, а также снижается влияние человеческого фактора на процесс разработки программного обеспечения. В связи с этим для повышения эффективности проектирования и реализации крупных масштабируемых программных систем необходимо разработать технологию метапрограммирования на основе web-сервисов.

В соответствии с предлагаемой технологией информационная система представляется в виде множества сервисов, объединенных между собой определенными видами связей. Исходя из иерархического представления системы, формируют отношения между сервисами, полученные в процессе проектирования системы.

В этом случае логика функционирования разрабатываемого программного продукта может быть представлена в виде орграфа. Такая модель позволяет построить последовательность выполнения отдельных сервисов для получения требуемой функциональности программной системы.

На основе полученной графовой модели может быть построена управляющая таблица конечного автомата, который реализует взаимодействие web-сервисов в программном продукте. Функция переходов задается с помощью графа, определяющего их связность.

Таким образом, логика функционирования программной системы может быть формализована в виде математической модели, основанной на теории множеств. Предложенный гибридный вариант использования web-сервисов позволяет расширить функциональность разрабатываемых систем, осуществить их интеграцию и снизить затраты времени на кодирование.

Разработанная в соответствии с предложенной технологией модель, основанная на применении web-сервисов, позволяет повысить эффективность создания информационных систем, используемых в различных областях деятельности, за счет адаптивного использования web-сервисов в процессе выполнения программы.

Секція: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК 628.94:535.683

Володимир Андрійчук, Василь Кузів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ДЛЯ ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ

Volodymyr Andriychuk, Vasyl Kuziv

LIGHT SOURCES FOR PHOTOPOLYMERIZATION MATERIALS

Випромінювання, яке використовується в технологічному процесі фотополімеризації покриттів, основним чином зосереджене у ультрафіолетовій та частково у видимій області спектру – 200-460 нм. Тому ставиться задача підібрати джерело світла з найбільш ефективним спектром випромінювання опромінювальних установок та найменшою затратою енергії для опромінення зразків.

Для порівняння ми вибираємо ксенонову імпульсну лампу типу Hamamatsu L7685 60W та розрядну лампу типу ДРП-400.

На рисунку 1 наведено спектральний розподіл імпульсної лампи Hamamatsu L7685 60W.

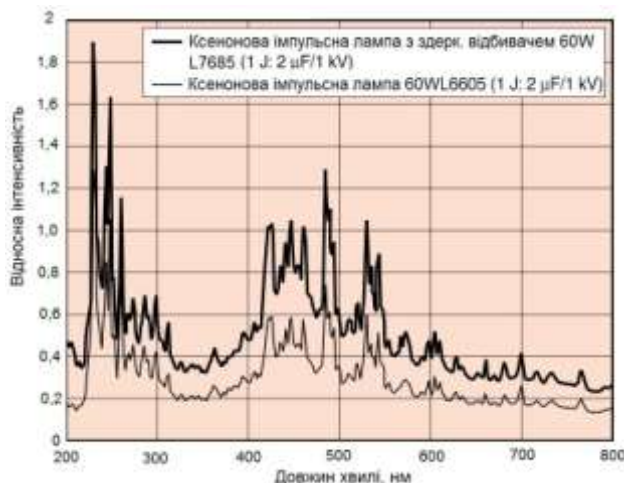


Рисунок 1 – Спектральний розподіл лампи Hamamatsu L7685 60W

На рисунку 2 наведено спектральний розподіл розрядної лампи ДРП-400, який знаходиться в межах 240-450 нм.

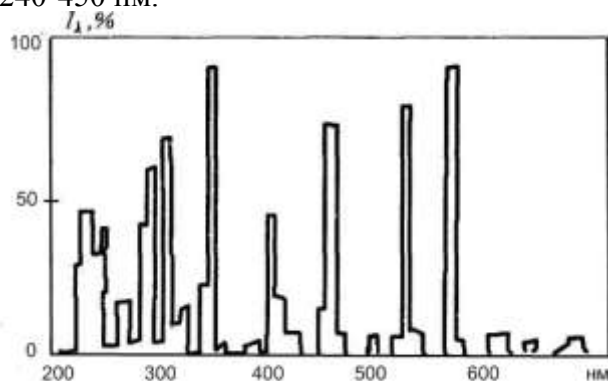


Рисунок 2 – Спектральний розподіл лампи ДРТ

При опроміненні зразка імпульсами світлового потоку енергії в УФ області можна досягнути фотополімеризації полімера, як і у випадку з УФ розрядною лампою, але з меншою кількістю затраченої енергії за рахунок пульсуючого випромінювання імпульсних ламп.

УДК 535.247.4; 628.987

Володимир Андрійчук, Ярослав Осадца

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ВИМІРЮВАННЯ СВІЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОКАМЕР З МАТРИЧНИМИ ОПТИЧНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

Vladimir Andriychuk, Jaroslav Osadtsa

THE MEASURING OF OBJECTS LIGHT ENGINEERING CHARACTERISTICS WITH THE HELP OF CAMERAS WITH MATRIX TRANSFORMERS OF LIGHT

Використання матричних оптичних перетворювачів та фотокамер на їх основі у фотометрії розкриває можливість дистанційного вимірювання параметрів та оцінки стану установок зовнішнього освітлення. Постає питання створення математичної моделі системи: світний об'єкт – фотокамера, методики градування фотокамер, візуалізації світлотехнічних параметрів об'єктів дослідження. Це є *актуальним* для освітлення вулиць, паркових алей, пам'ятників, архітектурних споруд і т.п.

Розглянемо деяку поверхню, яскравість якої підпорядковується закону Ламберта. На цій поверхні виберемо деяку ділянку, площею ΔS_1 з освітленістю E_1 . Зображення для ΔS_1 , на поверхні матричного оптичного перетворювача ΔS_2 , розміщене на відстані l_2 від точки перетину оптичної осі фотокамери з поверхнею даного перетворювача. Відстань від оптичної системи фотокамери до поверхні матричного фотоперетворювача h_2 і є близькою до фокусної відстані об'єктива F .

Яскравість даної поверхні:

$$L = \frac{E_M \cdot (l_2^2 + h_2^2)^2}{\tau \cdot \Delta S_{e.o.} \cdot h_2^2},$$

де E_M – освітленість елемента поверхні ΔS_2 матричного фотоперетворювача; τ – коефіцієнт пропускання оптичної системи фотокамери; $\Delta S_{e.o.}$ – площа вхідного отвору об'єктива фотокамери.

Враховуючи $L = \beta \frac{E_1}{\pi}$, де β – коефіцієнт яскравості поверхні, який визначається відношенням яскравості даної поверхні до яскравості ідеального розсіювача, що знаходиться в тих же умовах освітлення, освітленість елемента ΔS_1 даної поверхні:

$$E_1 = \frac{E_M \cdot (l_2^2 + h_2^2)^2 \cdot \pi}{\tau \cdot \beta \cdot \Delta S_{e.o.} \cdot h_2^2}.$$

Для визначення яскравості світної поверхні необхідно її зображення представити в XYZ-системі, де координата Y , за визначенням, дорівнює яскравості об'єкта. Більшість зображень в цифрових камерах відповідає стандарту sRGB, тому яскравість світної поверхні визначали за формулою:

$$Y = 0,21 \cdot R + 0,72 \cdot G + 0,07 \cdot B,$$

де R, G і B – координати кольоровості.

УДК 621.3; 681.5

Юрій Апостол; Михайло Стрембіцький

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя Україна

НИЗЬКООБЕРТОВІ ГЕНЕРАТОРИ НА ПОСТІЙНИХ МАГНІТАХ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

Yuriy Apostol; Michael Strembitsky

LOW-SPEED GENERATORS ON PERMANENT MAGNETS FOR AUTONOMOUS POWER SYSTEMS

В умовах наростання енергетичної кризи, використання альтернативної енергетики на основі відновлюваних джерел енергії стає надзвичайно актуальним. Одним з таких напрямків є використання енергії вітрових потоків.

Основною частиною вітроенергетичної установки є генератор. Існуючі типи генераторів

розраховані на порівняно великі швидкості вітру (більше 10 м/с), що не завжди є прийнятним для певної місцевості. Зокрема для більшої частини Тернопільської області середньорічна швидкість вітру становить 3-6 м/с, що відповідає 90-110 об/хв. ротора.

Особливістю розробленого генератора є саме можливість працювати при таких малих швидкостях вітру без використання передаючих механізмів (редукторів, варіаторів). Досягається це за рахунок використання високоенергетичних постійних магнітів на основі Nd Fe B (неодим, залізо, бор).

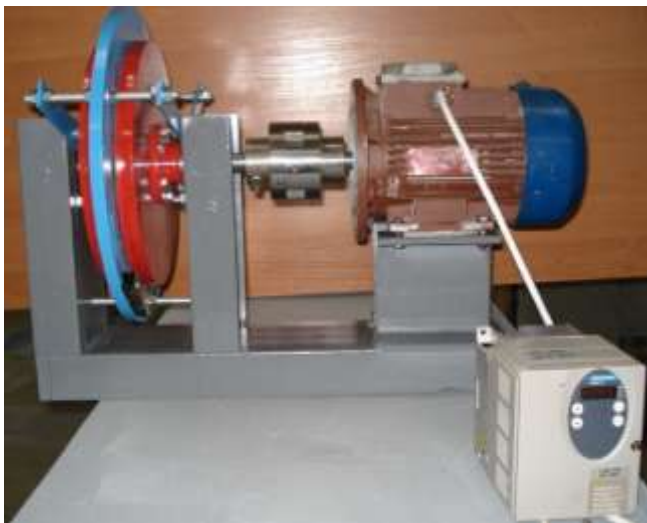


Рисунок 1- Стендове дослідження генератора вітроустановки (а), та модель установки (б).

Вітроенергетичні установки такого типу, потужністю 1-3 кВт, напругою 12/24/48 V, в поєднанні з іншими джерелами альтернативної енергії (сонячні колектори, сонячні батареї, біоенергетичні установки та ін.), шляхом акумулювання електроенергії можуть використовуватися для автономного енергозабезпечення індивідуальних будинків, дачних участків, фермерських господарств, освітлення віддалених участків і т.п. в якості дешевого джерела енергії. При частковій модернізації можливе використання даного генератора для розробки гідротурбін малої потужності.

УДК 621.165

Алексей Бояршинов

Институт Проблем Машиностроения НАН Украины, Украина

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ, ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ПОСЛЕДНИХ СТУПЕНЕЙ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Alexey Boyarshinov

PROBLEMS OF CREATION, INCREASES OF RELIABILITY AND ECONOMY OF THE LAST STAGES OF STEAM-TURBINES

В создании турбин повышенной единичной мощности решающую роль играет величина торцевой площади последней ступени, которой определяется максимально возможный пропуск пара в конденсатор.

Рабочая лопатка последней ступени является одним из самых напряженных и ответственных элементов турбины. Сложность аэродинамических процессов в ступени определяется пространственным характером течения рабочего тела и переменностью режимов работы. Улучшение аэродинамики профилей поперечных сечений лопатки, в условиях недостаточно разработанных методов расчета на прочность, может привести к необоснованному снижению запасов прочности в элементах лопатки и снижению надежности работы ступени. Противоречия, возникающие в данном случае между требованиями аэродинамики и прочности при использовании апробированных в длительной эксплуатации лопаточных материалов с гарантированными характеристиками прочности и пластичности, могут решаться лишь за счет интенсификации напряженного состояния. В этом случае наиболее целесообразно выбирать площади сечений лопатки исходя из формы профильной части близкой к телу равного сопротивления растяжению центробежными силами, что обеспечивает максимально достижимую длину лопатки и, соответственно, площадь выхлопа. Поскольку напряжения на торце лопатки $\sigma(r_B)=0$, выполнение ее с постоянным уровнем напряжений по всей длине невозможно, в этом случае верхняя часть лопатки должна быть выполнена на определенной длине с постоянной площадью поперечного сечения (F_B) от торца до радиуса r_1 (рис. 1), на котором напряжения σ достигнут заданного уровня. При выбранном верхнем сечении с площадью F_B площадь корневого сечения

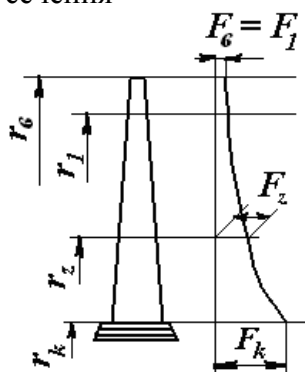


Рисунок 1 –
Сечения лопатки

$$F_k = F_B e^{\frac{\rho \omega^2 (r_1^2 - r_k^2)}{2[\sigma]}}$$

где: F_k – площадь корневого сечения; e – основание натурального логарифма; F_B – площадь поперечного сечения участка с постоянной площадью ($F_1 = F_B$); ρ – плотность материала; ω – угловая скорость вращения.

Площади промежуточных сечений (F_z) определяются уравнением

$$F_z = F_k e^{\frac{\rho \omega^2 (r_z^2 - r_k^2)}{2[\sigma]}}$$

После определенных таким образом поперечных сечений ведется проектирование лопатки с учетом требований аэродинамики и ее сопряжение с бандажными связями и хвостовым соединением.

УДК 621.341.572

Владимир Бурлака, Сергей Гулаков

Приазовский государственный технический университет, Украина

ТРЕХФАЗНЫЙ ОБРАТНОХОДОВОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С АКТИВНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Vladimir Vladimirovich Burlaka, Sergey Vladimirovich Gulakov

THREE-PHASE FLYBACK CONVERTER WITH POWER FACTOR CORRECTION

Введение современных стандартов энергосбережения и качества электроэнергии предопределяет ужесточение требований к источникам питания. Они должны обладать малыми габаритами и массой, иметь высокую эффективность преобразования, устойчиво работать при колебаниях напряжения питающей сети, иметь высокий коэффициент мощности. Этим требованиям отвечают источники, выполненные с применением импульсных преобразователей.

Зарубежными авторами предложено решение AC/DC обратноходового преобразователя с трехфазным входом, в котором исключена функция выпрямления и сглаживания напряжения сети, а используется прямое преобразование трехфазного напряжения в постоянное с трансформаторной развязкой. Недостатком указанного преобразователя является сложность рекуперации энергии полей рассеяния трансформаторов, которая обычно выводится в диссипативные RCD-снабберы. Такое решение приводит к снижению КПД источника, к необходимости усложнения технологии изготовления трансформаторов и необходимости организации эффективного отвода тепла от элементов снабберов.

В настоящей работе предложен метод рекуперации энергии рассеяния силовых обратноходовых трансформаторов, заключающийся в исключении снабберов и установке дополнительного преобразователя с последовательным зарядом и параллельным разрядом конденсаторов. Такое решение позволяет исключить дополнительные силовые ключи, совместив функции преобразования энергии и ее рекуперации в одном ключевом элементе (VT1, см. рис.). Схемное решение источника

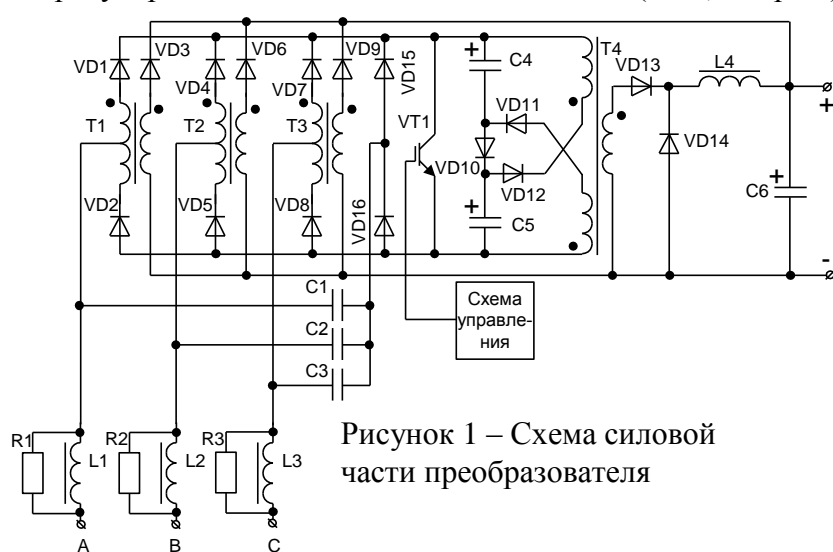


Рисунок 1 – Схема силовой части преобразователя

представлено на рисунке, где в силовую часть дополнительно введены компоненты C4, C5, VD10 – VD14, T4, L4. При закрытии ключа VT1 напряжение на нем ограничивается цепочкой C4VD10C5 с накоплением энергии рассеяния трансформаторов T1 – T3 в конденсаторах C4 и C5. «Сброс» этой энергии в нагрузку происходит во время открытого состояния ключа VT1. При этом C4 и C5 разряжаются через

VD11, VD12, T4, VD13, L4 на нагрузку. Таким образом возможно снизить потери энергии в преобразователе и исключить снабберные цепи.

УДК 621.224-225.12; 621.311.2.21

Мирослав Зінь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТАН І СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Myroslav Zin

CONDITION AND STIMULATION OF DEVELOPMENT OF RENEWED POWER ENGINEERING IN UKRAINE

Відновлювальна енергетика України зробила історичний стрибок уперед. У жовтні 2010 року дала перший струм перша в Україні й одна з найбільших у Європі Кримська сонячна електростанція. Теперішня її потужність становить 2,5 МВт, але уже за 2 роки вона має збільшитись у 800 разів і стати рівною 1 ГВт – такою ж, як і потужність типового енергоблоку АЕС, що діють в Україні. Електрика, що вироблена з сонячної енергії, має гарантований збут за «зеленим» тарифом – 5,05 грн. за одну кіловат-годину. Для порівняння: населення платить за спожиту електроенергію по 24 коп., промисловість – по 82 коп., тобто у 6 - 21 разів менше!

Сонячні електростанції вигідно будувати у місцях, де багато сонячних днів і де потужна сонячна радіація. Для України це є Крим і південні області. Там також порівняно багато вітру, тож за 2 роки у зазначених регіонах мають спорудити вітряні електростанції загальною потужністю 2 ГВт. На енергію, що вироблена з вітру, також поширює свою дію «зелений» тариф – 1,23 грн. за кіловат-годину.

Випуск обладнання для сонячних, вітряних, гідравлічних та інших електростанцій налагоджено на підприємствах України. Інвесторів, що готові вигідно вкладати кошти у «зелену» енергетику, також не бракує. І «зелений» тариф сприяє - значно скорочуються терміни окупності інвестицій. Вчені, інженери, економісти, бізнесмени, органи місцевого самоврядування – ось за ким затримка.

Загальноприйняті, хоча й ніким не затверджені європейські та загальносвітові стандарти полягають у наступному: який рік третього тисячоліття, стільки ж у відсотках має бути й енергії, виробленої з відновлювальних джерел. У 2010 році – 10%. Ми маємо лише 6%, тобто відстаємо на чотири роки. Ці шість відсотків дають в основному великі ГЕС дніпровського каскаду і на річці Дністер. Але в Україні енергетичний потенціал незадіяних відновлювальних джерел у багато разів більший.

Однак це є не єдиний шлях, ідучи яким можна досягнути потрібної частки енергії з відновлювальних джерел в енергобалансі країни. Існує другий, не менш важливий напрям діяльності – підвищення ефективності енерговикористання у всіх галузях господарства, де ми теж відстаємо. За аналогічного сукупного ВВП країни він дозволить у декілька разів зменшити загальне енергоспоживання. Отже, потрібно буде менше виробляти енергії з природного газу, нафти, вугілля й урану – традиційних, але невідновних, більш ніж на половину імпортованих (причому з території лише однієї сусідньої держави), дорогих, дефіцитних і шкідливих для довкілля ресурсів.

На Західній Україні менше сонця та вітру, ніж у Криму і в південних областях. Зате ми маємо багато річок - не дуже великих, однак зі значним сумарним гідроенергетичним потенціалом. І «зелений» тариф – 84 коп. за одну кіловат-годину.

УДК 621.311.22 – 52 + 621.311.25 – 52

Геннадий Канюк, Анна Мисько

Украинская инженерно-педагогическая академия, Украина

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ
РЕЖИМАМИ РАБОТЫ СИСТЕМ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
ТЭС И АЭС**

Gennady Kanjuk, Anna Misko

**ENERGYSAVING AUTOMATED MANAGEMENT MODES OF OPERATIONS OF
SYSTEMS OF NIZKOPOTENTIAL'NOGO OF COMPLEX TES AND AES**

В настоящее время практически исчерпаны резервы повышения экономичности паротурбинных электростанций за счет повышения начальных параметров, усовершенствования систем регенеративного подогрева питательной воды и промежуточного перегрева пара. Вместе с тем, обострение проблем в топливно-энергетическом комплексе и ухудшение экологической ситуации диктует необходимость системного подхода к решению проблем повышения экономичности и экологических характеристик ТЭС и АЭС.

В связи с этим, в энергетической области большое внимание стало уделяться низкопотенциальным комплексам электростанций. Обеспечение оптимальных режимов работы конденсационных установок, минимизация всех видов энергетических потерь в них представляет собой важную и актуальную научно-техническую проблему. Эта проблема может быть решена путем создания энергосберегающих систем автоматического управления режимами работы систем низкопотенциального комплекса, в частности, конденсаторов паровых турбин.

В направлении решения указанной проблемы проведены теоретические исследования и получены следующие основные результаты.

1. Разработана математическая модель рабочих процессов конденсатора, учитывающая процессы теплообмена и конденсации пара, работы парожекторной установки и циркуляционного насоса.

2. Разработана общая функциональная схема энергосберегающей САУ режимами работы конденсатора с использованием эталонной модели объекта и модели отклонений основных параметров от заданных значений.

3. Разработан алгоритм формирования заданной программы работы конденсатора и задающих воздействий для САУ расходов эжектируемого пара и охлаждающей воды.

4. Предложена структура энергосберегающей САУ режимами работы конденсатора с использованием эталонной модели, формирующей заданный режим работы и модели отклонений, обеспечивающей коррекцию задающих воздействий для САУ расходов пара и охлаждающей воды при отклонениях от заданного режима.

Дальнейшие задачи в этом направлении заключаются в следующем:

- подбор и аппроксимация экспериментальных характеристик рабочих процессов и элементов конденсационной установки, необходимых для замыкания и конкретизации разработанной математической модели;

- получение функции мощности энергетических потерь, затрачиваемых на функционирование конденсатора и исследование ее на экстремум (минимум);

- конкретизация предложенной общей структуры энергосберегающей САУ режимами работы конденсатора, доведение ее до возможности практического использования с целью повышения технико-экономических характеристик энергоблоков.

УДК 621.314.175

Олександр Козловський, Максим Кубкін

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

**ОБГРУНТУВАННЯ УМОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЯВИ
ОЖЕЛЕДНО-ПАМОРОЗЕВИХ ВІДКЛАДЕНЬ НА ПРОВОДАХ
ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ**

Alexandr Kozlovskij, Maxim Kubkin

**THE SUBSTANTIATION OF THE FORECASTING CRITERION FOR THE
OCCURENCE OF ICE ACCREATION ON OVERHEAD TRANSMISSION LINES**

Захистити повітряні лінії електропередачі (ПЛЕ) від наднормативних ожеледних навантажень можливо шляхом плавки ожеледі. Однак, її успішність значно залежить від своєчасності проведення. Огляд відомих інструментальних методів прогнозування часу початку обледеніння проводів ПЛЕ виявив, що вони є неточними і малоефективними внаслідок неможливості врахування всієї сукупності метеофакторів, а головне – параметрів безпосередньо поверхні проводу ПЛЕ, які можуть суттєво відрізнитися від параметрів датчиків-аналогів проводу. Для створення більш точного прогнозу була висунута гіпотеза: за зміною величини енергії витраченої на штучне охолодження, можливо оцінити, коли відбудеться *природний* фазовий перехід «вода-лід» на проводі.

Доведення гіпотези побудовано на розгляді теплового балансу циліндра, що еквівалентний відрізка проводу ПЛЕ:

$$m c_{\text{екв}} \frac{d}{d\tau} t(\tau) = P_j - P_{fr} - h_c S [t(\tau) - t_a] - m_w c_w [t(\tau) - t_{dr}] S_{\text{пр}}, \quad (1)$$

де m – маса проводу; $c_{\text{екв}}$ – еквівалентна теплоємність проводу; P_j – потужність внутрішніх джерел нагріву; P_{fr} – потужність внутрішніх джерел охолодження; h_c – усереднений коефіцієнт теплообміну; S – площа поверхні проводу; $t(\tau)$ – температура проводу в момент часу τ ; t_a – температура повітря; m_w , c_w – відповідно, маса та питома теплоємність води; $S_{\text{пр}}$ – площа проекції поверхні проводу, t_{dr} – температура крапель дощу.

Рівняння (1) дає змогу визначити зміну температури проводу в часі. Останнє, в свою чергу, дає можливість отримати значення часу охолодження τ_{fr} , при якому провід досягне температури обледеніння t_{fr} , яка є інтегральним параметром навколишнього середовища:

$$\tau_{fr} = -T_0 \ln \left(1 - \frac{\Delta T}{\Theta_{\text{уст}}} \right); \quad (2)$$

де T_0 – стала часу охолодження проводу; $\Delta T = t_{fr} - t(0)$; $\Theta_{\text{уст}} = \lim_{\tau \rightarrow \infty} \Theta(\tau) = \lim_{\tau \rightarrow \infty} [t(\tau) - t(0)]$.

З рівняння (2) можливо зробити наступні висновки: 1) τ_{fr} функціонально залежить від ΔT і відповідно від t_{fr} ; 2) чим ближче система до фазового переходу (чим менше значення ΔT), тим менше буде значення енергії штучного охолодження ($W_{fr} = P_{fr} \tau_{fr}$): $\Delta T \rightarrow 0 \Rightarrow \tau_{fr} \rightarrow 0$.

На основі останньої умови розроблено спосіб прогнозування часу жливого обледеніння конкретного проводу ПЛЕ, що дасть можливість зменшити час прийняття рішення, щодо проведення заходів захисту ПЛЕ від ожеледно-паморозевих відкладень.

УДК 628.9.038

Микола Липовецький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**СПОСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ
НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

Mykola Lypovetskyi

**WAYS OF REGULATING LIGHT BEAM
SEMICONDUCTOR LIGHT SOURCES**

В деяких випадках використання світлодіодів потрібно регулювати їх світловий потік.

Основні способи регулювання світлового потоку які використовуються на теперішній час:

- регулювання світлового потоку шляхом зміни напруги живлення,
- регулювання світлового потоку шляхом зміни струму живлення,
- регулювання світлового потоку за допомогою широтно-імпульсної модуляції напруги живлення.

Перші два типи регулювання світлового потоку мають наступні недоліки:

- зменшення світловіддачі при зменшенні напруги чи струму відносно номінальних значень,
- складність регулювання температури напівпровідникового джерела світла.

Оскільки світловий потік напівпровідникового джерела світла сильно залежить від температури р-п переходу, а температура р-п переходу залежить від струму через р-п перехід або напруги прикладеної до нього.

Для більш точного регулювання потоку вимірювання потрібно слідкувати не тільки за напругою на світлодіоді чи струмом через нього, а і за температурою джерела світла. Щоб стабілізувати температуру, а за одно і зменшити її вплив застосовують широтно-імпульсне регулювання світлового потоку.

Керування світлового потоку в цьому випадку проводиться зміною тривалості імпульсу живлення при сталій частоті живлення. Амплітуда імпульсу визначається номінальною напругою живлення напівпровідникових джерел живлення.

$$\eta = \frac{t_{im}}{T},$$

де η - коефіцієнт заповнення, t_{im} - тривалість імпульсу, T – період слідування імпульсів

Широтно-імпульсне керування проводиться шляхом зміни коефіцієнта заповнення періоду сигналом живлення. Світловий потік, при широтно-імпульсному регулюванні, пропорційний коефіцієнту заповнення.

Для регулювання температури на р-п переході можна використати зміну частоти живлення. Використання різних частотних діапазонів можна задовільнити будь які умови поставленої задачі.

В роботі представлені схеми широтно-імпульсної модуляції для живлення напівпровідникових джерел світла, з можливістю регулювання світлового потоку та яскравості

Проведено дослідження впливу тривалості імпульсів на світловий потік напівпровідникових джерел світла

УДК 535.247.4; 628.987

Мирослав Наконечний¹, Юрій Бачинський², Павло Басистий²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Івана Гнатюка, Україна

ВАКУУМНО ДУГОВИЙ МЕТОД ОТРИМАННЯ ТОНКИХ ПЛІВОК

Muroslav Nakonechniy Yuriy Bachinskiy, Pavlo Basistiy

VACUUM ARC METHOD OF PRODUCING THIN FILMS

Вакуумно – дуговий метод дозволяє отримувати плівки з високою стехіометрією складу, а також плівки сполук які утворюються в результаті реакції атомів металу в плазмовому середовищі.

Вакуумний дуговий розряд збуджується у парах ерозії матеріалу катода. Останній може бути або холодний (охладжуваний), або гарячий (не-охладжуваний). У першому випадку дуга горить у вигляді окремих катодних плям, що переміщуються по поверхні катода зі швидкістю 104 см/с, що дозволяє катоду залишатися інтегрально-холодним. У другому випадку дуга горить на всій робочій поверхні катода, при цьому температура може наближатися до температури плавлення катода. Вольт-амперна характеристика (ВАХ) розряду в загальному випадку складається з двох ділянок: дифузійного та дугового розрядів. На першій ділянці ВАХ круто зростає, приблизно до напруги 100 В. Так як напруженість поля біля поверхні і температура електрода на цій стадії розряду невеликі, то найбільший внесок у загальний струм буде вносити іонний струм з плазми. Напруга в першій ділянці ВАХ обумовлена зовнішньою характеристикою джерела живлення.

Перехід дифузійного розряду в дугову стадію може відбуватися як «стрибком», так і плавно. Для плазмових апаратів найбільш характерний стрибкоподібний перехід при напрузі і струмі пробою U_p , I_p . Після переходу до несамостійного дугового розряду струм продовжує пульсувати за рахунок руху катодної плями (для «холодного» катода).

Для генерації матеріалу катода використовуються електродугові випаровувачі металів, щільність струму в катодній плямі яких $10^5 \dots 10^7$ А/см². Катодна пляма включає в себе область катодного падіння потенціалу, в якій зосереджений позитивний просторовий заряд, і найбільш яскраву частину - область іонізації. При роботі електродугового випарника металу в коаксіальній конструкції прискорювача катодна пляма прагне переміститися на бічну поверхню катода Бічна поверхня катода, що не підлягає випаровуванню, прикрита екраном, ізольованим від електродів випарника. Утримання катодної плями на поверхні катода здійснюється за допомогою магнітного поля. При намаганні катодної плями перейти на бічну поверхню катода радіальна складова сили, що виникає при взаємодії струму з магнітним полем, утримує катодну пляму на поверхні. При цьому граничний струм знижується.

Великий вплив на роботу прискорювача роблять також геометрія і тепловий режим анода. Форма вакуумного розряду на аноді залежить від співвідношення струму розряду і електронного струму з прианодної плазми. Режим дифузного горіння розряду на аноді з негативним анодним падінням реалізується за умови:

$$I_p = (1/4)n_e v_e S_a$$

де n_e - концентрація електронів біля анода; v_e - теплова швидкість електронів; S_a - площа анода.

Проведено напилення тонких плівок електротехнічної сталі та пермалоїв. Розроблено методику вимірювання електрофізичних параметрів цих плівок.

УДК 621.316.722.9

Петро Плешков, Максим Кубкін, Василь Зінзура

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

**ЗАДАЧА ВЕКТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В УПРАВЛІННІ БЕЗКОНТАКТНИМ
ПРИСТРОЄМ РПН СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА**

Petro Pleshkov, Maxim Kubkin, Vasyl Zinzura

**PROBLEM OF VECTORIAL OPTIMIZATION IS IN CONTROL NONCONTACT
DEVICE OF OLTC OF POWER TRANSFORMER**

На сучасному етапі розвитку електроенергетики України показники якості електроенергії в електричних мережах рідко відповідають нормам ГОСТ 13109–97.

В останні роки розвиток силової електроніки дозволив створення нових напівпровідникових силових ключів, що розраховані на великі значення напруг і струмів. Побудовані на їх основі пристрої РПН мають значно вищу надійність, швидкодію та ремонтпридатність. Також за рахунок використання напівпровідникових ключів можливе створення пристрою РПН для модернізації трансформаторів з ПБЗ, що є досить перспективним напрямком забезпечення покращення якості електричної енергії. Особливістю такого пристрою є те, що він, на відміну від механічного, дозволяє змінювати коефіцієнт трансформації для кожної фази окремо. Як відомо, пофазне регулювання коефіцієнтів трансформації трансформатора дозволяє знижувати рівень несиметрії напруги.

Задачу одночасного зменшення відхилень напруги і несиметрії напруги доцільно інтерпретувати як задачу векторної (багатокритеріальної) оптимізації:

$$\begin{cases} Q_1(\mathbf{K}) = K_n(\mathbf{K}) \rightarrow \min; \\ Q_2(\mathbf{K}) = |\underline{U}_1(\mathbf{K})| - U_{\text{ном}} \rightarrow \min; \\ Q_3(\mathbf{K}) = |\underline{U}_{\phi i}(\mathbf{K})| - U_{\phi.\text{ном}} \rightarrow \min, \quad i = a, b, c; \\ |\underline{I}_0(\mathbf{K})| \leq I_{0\text{доп}}; \\ \mathbf{K} \in \mathbf{K}_{\text{доп}}; \end{cases} \quad (1)$$

де $\mathbf{Q}(\mathbf{K}) = (Q_1(\mathbf{K}), Q_2(\mathbf{K}), Q_3(\mathbf{K}))$ – вектор критеріїв управління; $\mathbf{K} = (k_a, k_b, k_c)$ – вектор коефіцієнтів трансформації трансформатора у фазах А, В, С (вектор управління); $K_n(\mathbf{K}) = K_2(\mathbf{K}) + K_0(\mathbf{K})$ – коефіцієнт, що характеризує несиметрію напруги (дорівнює сумі коефіцієнтів оберненої та нульової послідовностей); $\underline{U}_1(\mathbf{K})$ – напруга прямої послідовності; $U_{\text{ном}}$ – номінальна лінійна напруга мережі; $\underline{U}_{\phi i}(\mathbf{K})$ – фазна напруга i -ї фази; $U_{\phi.\text{ном}}$ – номінальна фазна напруга мережі; $\underline{I}_0(\mathbf{K})$ – струм нульової послідовності в первинній обмотці трансформатора; $I_{0\text{доп}}$ – допустиме значення струму нульової послідовності в первинній обмотці трансформатора; $\mathbf{K}_{\text{доп}}$ – область допустимих значень вектора коефіцієнтів трансформації трансформатора, який визначається глибиною регулювання коефіцієнта трансформації (допустимий простір управління).

Задачу (1) можна розв'язати одним із методів вирішення задач багатокритеріальної оптимізації, наприклад шляхом наближення до утопічної точки в два етапи. На першому – оптимізацією окремих критеріїв визначають координати утопічної точки $\mathbf{Q}_{\text{ут}}(\mathbf{K})$ в просторі критеріїв. А на другому етапі – шляхом наближень (наприклад мінімаксного) знаходяться координати одного з парето-оптимальних розв'язків в просторі управління.

УДК 621.311

Артем Попов

Приазовский государственный технический университет, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ

Artem Popov

INVESTIGATION OF THE DAMAGE CAUSE OF THE VOLTAGE TRANSFORMERS USING FOR INSULATION CHECKING

Определение причин повреждения является достаточно важной задачей, т.к. лишь обладая достоверной информацией о причинах можно найти максимально эффективное и универсальное решение. Среди причин, приводящих к термической перегрузке и повреждению трансформаторов напряжения (ТН), следует выделить: повреждение в результате существования в сети феррорезонансных явлений и повреждение в результате перевозбуждения трансформатора повышенным напряжением. Последней причине не уделено должного внимания и поэтому зачастую повреждения ТН «списываются» на феррорезонансные процессы (ФРП).

Необходимым, но недостаточным условием возбуждения феррорезонанса является наличие в сети несимметрии, приводящей к появлению напряжения в контуре нулевой последовательности. Наиболее часто феррорезонанс возникает в результате отключения или самоустранения однофазного замыкания на землю (ОЗЗ). При этом емкость нулевой последовательности сети разряжается через заземленные обмотки ТН. В результате через обмотки высокого напряжения трансформатора протекают токи, многократно превышающие токи термической стойкости трансформатора. В зависимости от соотношений параметров сети ФРП могут носить затухающий и незатухающий характер. На основе компьютерного моделирования установлено, что при одном комплекте ТН типа НТМИ-6-66 незатухающий феррорезонанс возможен при изменении емкости сети от 0 до 1,5 мкФ, что эквивалентно емкостному току 0-5 А.

Перевозбуждение и феррорезонанс аналогичны по своему термическому воздействию на ТН. Однако причины явления перевозбуждения несколько иные. Характерной особенностью измерительных ТН является их быстрая насыщаемость. Известно, что рабочая индукция ТН данного типа равна 0,95 Тл. При ОЗЗ напряжение неповрежденных фаз повышается в $\sqrt{3}$ раз и, соответственно, индукция в сердечниках этих фаз возрастает до 1,65 Тл. Дальнейшее увеличение напряжения ведет к глубокому насыщению стали и значительному росту тока в обмотке. Воздействие повышенного напряжения на ТН возможно при существовании в сети дуговых перенапряжений, время существования которых определяется временем существования ОЗЗ. Даже незначительные перенапряжения кратностью 2,4-2,6 U_{ϕ} приводят к глубокому перевозбуждению сердечника ТН и протеканию в обмотках ВН опасных токов. Поэтому этот режим представляет не меньшую опасность для ТН, чем режим феррорезонанса.

Необходимо четко различать между собой повреждение ТН по причине феррорезонанса и по причине перевозбуждения. Оба явления схожи между собой по термическому воздействию на ТН, однако, природа происхождения и способы защиты ТН от них кардинально отличаются. Расчеты показали, что для подавления феррорезонанса достаточно установки резистора величиной 25 Ом в обмотку разомкнутого треугольника. При защите ТН от перевозбуждения наиболее эффективными следует считать меры, препятствующие чрезмерному насыщению ТН. К таковым можно отнести применение антирезонансных ненасыщающихся трансформаторов напряжения, ограничение перенапряжений при ОЗЗ путем резистивного заземления нейтрали сети.

УДК 621.327

Сергій Поталіцин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГООЩАДНЕ ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Sergiy Potalitsyn

ENERGY EFFICIENT OUTDOOR LIGHTING SETTLEMENTS IN RURAL AREAS

В Україні для потреб зовнішнього освітлення задіяно 6,1 млн. світлових точок, із них 2,7 млн. - з лампами розжарення і 3,4 млн. - з газорозрядними лампами високого тиску, причому 70% з них – лампи ДРЛ.

Через низьку ефективність світильників і джерел світла питома вага витрат електроенергії в Україні в 1,7 раз вища, ніж в розвинутих країнах.

Основними причинами такого стану є :

- експлуатація старих, фізично зношених світильників, в яких характеристики відбивачів і розсіювачів значно знизилась (ККД 25,40%);
- використання в світильниках малоефективних джерел світла (ламп розжарення і ламп ДРЛ);
- експлуатація світильників з нераціональним розподілом світла

Тому економія енергоресурсів, особливо щодо зовнішнього освітлення, є однією із основних проблем комунальних служб.

Реальною можливістю значно зменшити енергоспоживання і підвищити рівень освітленості в сільській місцевості та периферійних районах міста є заміна світильників з лампами розжарення і ДРЛ на світильники з компактними люмінесцентними лампами. Економія електроенергії досягається суттєвою різницею в світлових віддачах ламп КЛЛ і ламп розжарення та ДРЛ. Якщо світлова віддача ламп розжарення складає 18,20 лм/Вт, ДРЛ – 60 лм/Вт, то максимальне значення цього параметра в лампах КЛЛ сягає 120 лм/Вт. Так, наприклад, при одних і тих же рівнях освітленості, заміна лампи розжарення потужністю 300 Вт на лампу КЛЛ потужністю 70 Вт зменшує витрати електроенергії в 3,3 раза. Ще більшу економію електроенергії (до 50%) можна отримати при застосуванні в світильниках з лампами КЛЛ електронних пускорегулюючих апаратів. При цьому збільшиться в 1,5 раза термін служби ламп, стабілізується режим їх роботи при коливаннях напруги живлення від 160 до 260 В, лампи надійно запалюються, відсутня пульсація світлового потоку, підвищується коефіцієнт потужності до 0,95, 0,98.

Як бачимо, досягнутий прогрес в розвитку джерел світла дає можливість покращити освітлення наших населених пунктів, підняти його рівень до рівня населених пунктів розвинутих країн Європи. Для цього потрібно розробити типові проекти нового освітлення вулиць, доріг і майданів в залежно від їх категорій, згідно існуючих нормативів, знайти кошти і провести кардинальну реконструкцію. Частково така реконструкція освітлення здійснена в деяких великих містах України (Київ, Дніпропетровськ, Донецьк, Харків, Одеса). При цьому визначено, що початкові витрати на покращення освітлення окупляться протягом 2,5-3 років.

В роботі проведено аналіз стану зовнішнього освітлення сіл Збараського району. Розглянуто можливі варіанти його реконструкції. Також проведено техніко-економічне обґрунтування використання КЛЛ в зовнішньому освітленні.

УДК 621.224

Олег Потетенко, Віктор Дранковський, Євгеній Крупа

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ГІДРОТУРБІННОГО УСТАТКУВАННЯ

Oleg Potetenko, Victor Drankovskiy, Evgeniy Krupa

PROSPECTS OF CREATION OF HIGH-EFFICIENCY HYDRO-TURBINE EQUIPMENT

При розробці нових типів гідротурбінного устаткування, разом з вимогами підвищення експлуатаційної надійності на перший план висуваються вимоги наступного характеру:

- а) підвищення оптимального ККД і розширення зони оптимальної роботи;
- б) підвищення середньоексплуатаційного ККД гідротурбіни;
- в) розширення зони надійної експлуатації гідротурбіни по напорам і витратам (потужностям) з високими енергокавітаційними показниками і з допустимо низьким рівнем нестационарних явищ в потоці в процесі експлуатації на режимах відмінних від оптимального;
- г) розробка проточних частин гідротурбін з обґрунтовано високим коефіцієнтом швидкохідності.

Цим вимогам відповідають прямоточні (капсульні) гідроагрегати (Київська ГЕС, Канівська ГЕС і ін.), які, не дивлячись на складність конструкції і велику металоємність, мають істотні переваги в порівнянні з гідротурбінами із спіральним підведенням води:

- на 30-40% вища пропускна спроможність, що дозволяє при тому ж діаметрі робочого колеса підвищити потужність на 30-40% або зменшити діаметр робочого колеса при тій же потужності і отримати істотну економію габариту ГЕС в плані і металоємності арматури, що закладається в бетон;

- вищий ККД в оптимумі та істотно вищий середньоексплуатаційний ККД (на 5-10%).

Проте на напори вище 30-40м прямоточні гідроагрегати не застосовувалися, унаслідок складності створення без спіральної камери необхідного моменту кількості руху потоку, що підводиться до робочого органу, для оптимальної роботи гідротурбіни.

Застосування здвоєних прямоточних гідроагрегатів повністю вирішує цю проблему і дозволяє застосовувати прямоточні гідроагрегати на напори 40-200м і більше при капсульній компоновці гідроагрегату або в бетонних бичках. При цьому матиме місце наступні характерні лише для даного конструктивного вирішення гідроагрегату переваги:

- значно розширюється діапазон надійної експлуатації по напорах від H_{\max} до $(0,25-0,3) H_{\max}$ з високим ККД, при цьому залишається широкий діапазон експлуатації по витратам (потужностям);

- просування прямоточних гідроагрегатів на напори вище 100м дозволяють розповсюдити переваги цих гідроагрегатів на діапазон напорів, де застосовуються радіально-осьові гідротурбіни, підвищити на 5-15% середньоексплуатаційний ККД, тобто збільшити вироблення електроенергії на 5-15%.

УДК 621.3.016 + 551.521.37

Тагір Сабірзянов, Максим Кубкін, Валентин Солдатенко
Кіровоградський національний технічний університет, Україна

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ЗАСТОСУВАННЮ ДАНИХ ПРО СОНЯЧНУ РАДІАЦІЮ ДЛЯ СОНЯЧНИХ УСТАНОВОК В УМОВАХ КІРОВОГРАДСЬКОГО РЕГІОНУ

Tagir Sabirsyanov, Mxim Kubkin, Valentin Soldatenko
RECOMMENDATIONS ABOUT APPLICATION OF THE DATA ABOUT SOLAR
RADIATION FOR SOLAR INSTALLATIONS IN THE KIROVOGRAD REGION

Зважаючи на високу вартість обладнання сонячної енергетики та стохастичних характер ресурсів, істотне значення має точність оцінки можливого надходження енергії сонячного випромінювання. Чим менший часовий проміжок оцінювання (рік, місяць, день), тим вагомішою є точність визначення потенціалів.

Для оцінки енергетичного потенціалу сонячної енергії існує декілька способів, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

1) *Довідникові дані.* Переваги: легкодоступні; тривалий період спостереження. Недоліки: мала кількість пунктів спостереження; відсутність даних за останні 40 років.

2) *Дані метеостанцій.* Переваги: наявність статистики за останні роки. Недоліки: дані не зведені в єдину базу з відкритим доступом; обмежена кількість пунктів спостереження та параметрів, що фіксуються; спосіб фіксації даних не завжди відповідає сучасним вимогам, щодо зручності автоматизованої обробки.

3) *Математичні моделі* (наприклад Surface meteorology and Solar Energy NASA, SSE NASA). Переваги: відкритий доступ; можливість отримання даних для будь-якої точки земної поверхні; широкий спектр наявних метеоданих; наявність даних за останні 22 роки. Недоліки: математичні моделі не завжди адекватні для конкретної місцевості.

В книзі “Справочник по климату СССР. Выпуск 10” за 1967 р. наведені дані по сонячному випромінюванню лише для одного міста Кіровоградської області – Знам’янки. Оцінимо розходження даних по сумарній сонячній радіації з довідника та сайта NASA.

Після переведу даних (для м. Знам’янка з довідника) по місячних та річній сумам радіації в кВт·год та приведення радіації до одного дня отримаємо криву 1 (рис. 1). За координатами Знам’янки (48°43' N, 32°40' E) були отримані з сайта NASA дані про середньодобове надходження сумарної радіації для кожного місяця і середнє значення за рік (крива 2, рис. 1).

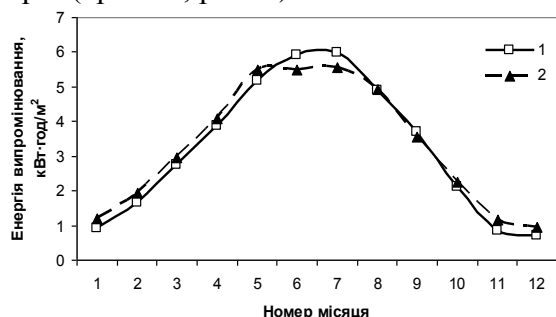


Рисунок 1.

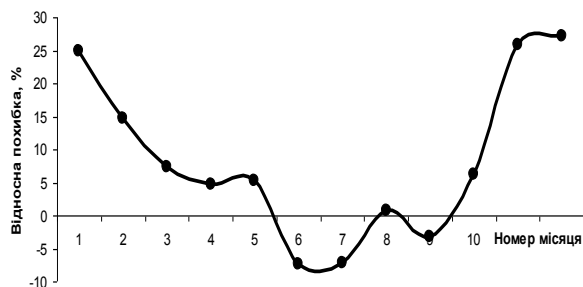


Рисунок 2

Після порівняння даних про сонячну радіацію виявлено, що дані SSE NASA показують значне відхилення від довідникових в зимовий період (в межах 30 %) і прийнятне для інженерних розрахунків відхилення в період з весни по осінь (в межах 10 %). Крива, яка ілюструє залежність відхилення від місяця року приведена на рис. 2.

Отже, в проектних розрахунках цілком можливо використовувати дані SSE NASA.

УДК 621.165

Татьяна Фурсова

Украинская инженерно-педагогическая академия, Украина

СНИЖЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ ХВОСТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТУРБИН

Tatiana Fursova

A DECLINE OF CONCENTRATION OF TESIIONS IS IN THE ELEMENTS OF TAIL CONNECTIONS OF WORKING SHOULDER-BLADES OF TURBINES

Высоконагруженные многоопорные грибовидные хвостовые соединения рабочих лопаток паровых турбин представляют собой конструкции со значительной концентрацией напряжений в зонах угловых переходов. Вопросы снижения местной неравномерности распределения напряжений в локальных зонах грибовидных хвостовиков являются специфическими и слабо представлены в литературе, поэтому выбор рациональных геометрических размеров трехопорного грибовидного хвостового соединения, снижение концентрации напряжений и повышение его несущей способности, требует специальных исследований.

Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) стандартной конструкции профиля трехопорного хвостового соединения проведено с помощью программного комплекса ANSYS на базе метода конечных элементов в двухмерной постановке задачи.

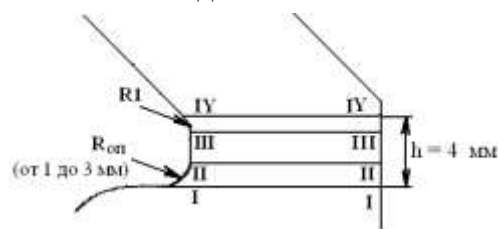


Рисунок 1 – Варианты конструкций с измененными радиусами у опорной поверхности

Исследование влияния радиусов закругления угловых переходов от опорной поверхности к вертикальному участку в зоне верхнего паза хвостовика на характер распределения местных напряжений было проведено при изменении величин радиусов R_{On} от 1 до 3 мм. Результаты исследования показали, что максимальный уровень напряжений имеет место в сечении II – II (рис. 1), проходящем через точку сопряжения радиуса закругления с вертикальным участком контура паза.

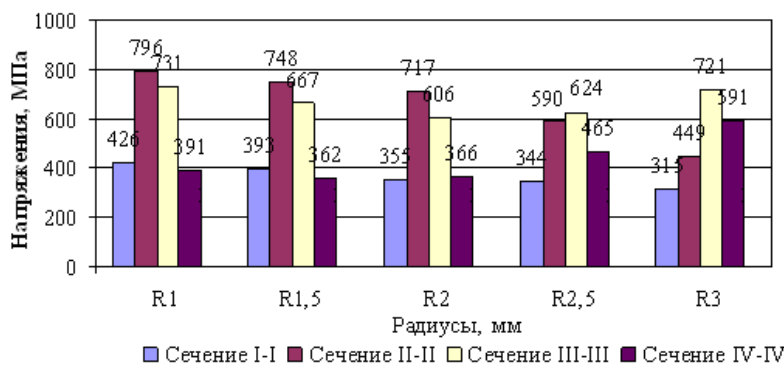


Рисунок 2 – Максимальные напряжения в расчетных сечениях хвостовика в зависимости от радиусов

При этом увеличении радиуса от 1 до 2 мм приводит к снижению местных напряжений во всех расчетных сечениях. При дальнейшем увеличении радиуса до 3 мм и более напряжения в сечениях III–III и IV–IV повышаются (рис. 2). Средние напряжения при увеличении радиуса закругления остаются неизменными, около 120 МПа. Поэтому следует считать рациональным радиус закругления $R_{On} = 2$ мм, обеспечивающий приемлемый уровень напряжений в трехопорном грибовидном хвостовике.

**Секція: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ, БІО-
ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

УДК 664.013

Олександр Закалов, Андрій Бортник

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ДО ПИТАННЯ ЗМЕНШЕННЯ МАТЕРІАЛОМІСТКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
КУТЕРА**

Olexandr Zakalow, Andriy Bortnyk

**THE QUESTION DECREASE CONSUMPTION MATERIALS OF WORKING
BODIES OF CUTTER**

Отримання тонкоподрібненого фаршу неможливе без застосування спеціального технологічного обладнання для подрібнення м'яса. Найбільш поширеним видом такого обладнання є кутери періодичної дії. Для подрібнення м'яса у кутері найчастіше застосовують ножі сргоподібної форми виготовлені з якісних високолегованих нержавіючих сталей чи з інструментальних сталей.

Актуальним питанням на сьогодні є пошук шляхів зменшення не тільки енергомісткості процесу подрібнення, а й зменшення матеріаломісткості робочих органів. Матеріали, з яких вони виготовляються, є досить дорогими, а також, чим легшими будуть робочі органи, тим менші інерційні сили виникатимуть під час подрібнення, менші вібраційні навантаження діятимуть на деталі ножового валу та приводу, що вплине на довговічність опор кочення і самого механізму в цілому. Відповідно, тим більш тривалий термін прослужать машина і тим менші будуть виробничі витрати на технічне обслуговування обладнання, що неодмінно відіб'ється на собівартості продукції. Врахування всіх факторів, які впливають на різання, має вирішальне значення при розробці конструкцій робочих органів технологічного обладнання для подрібнення м'ясної сировини.

Найпростішим способом зменшення маси робочих органів є зменшення геометричних розмірів (товщини та ширини) ножа. Однак на практиці така зміна геометрії не є доцільною. Оскільки призводить до значного скорочення довговічності робочих органів, зменшення їх надійності та ремонтпридатності, оскільки зі зменшенням розмірів ножа знижується міцність конструкції, тоншає корисна поверхня призначена для переточування і т.д....

Нами запропоновані конструкції робочих органів зі зменшеною пощею бічної поверхні за рахунок виконання у пластині ножа профільних отворів [1. 2]. Виконання бічних отворів певної форми незначно зменшує міцнісні характеристики конструкції [3], однак значно зменшується металомісткість та покращуються параметри роботи кутера.

Література

1. Декларац. пат. Корисна модель «Ніж для кутера» / Закалов О.В., Бортник А.І. Циць В.М. – №20041210970 кл. В02С18/20 від 05.03.2005.
2. Декларац. пат. Корисна модель «Ніж для кутера» / Закалов О.В., Бортник А.І. – №27741 кл. В02С18/20 від 12.11.2007.
3. Закалов О.В. Оптимізація форми і розмірів кутерних ножів з метою підвищення їх довговічності та зменшення енергоспоживання / О.В. Закалов, А.І. Бортник // Збірник наукових праць «Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі». – Харків: Харківський державний університет харчування і торгівлі, 2008.

УДК. 621.928.97

¹Віктор Куц, ²Ганна Горішна, ²Орест Марціяш, ²Віталій Сирник

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Тернопільський комерційний коледж, Україна

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ МОКРИХ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ

Victor Kuts, Anna Goryshna, Orest Martsiyash, Vitaly Syrnyk

COMPARATIVE EVALUATION OF WET DEDUSTERS

Типи і конструкції мокрих пиловловлюючих апаратів доволі різноманітні. Якщо судити за патентною літературою, їх є декілька сотень типів. Це пояснюється різноманітністю можливих поєднань форм апаратів, діючих на частинки сил і станом рідкої фази (плівка на стінках і насадках, струмини, краплини, піна, а також поєднання різних станів).

В зв'язку з різноманітністю мокрих пиловловлювачів одного і того ж призначення, з метою їх уніфікації в колишньому СРСР були проведені стендові випробування за "Єдиною методикою порівняльних випробувань пиловловлювачів" одинадцяти найпоширеніших конструкцій різних типів апаратів: 1) апарати типу циклонів з водяною плівкою в двох варіантах, відцентровий скруббер ВТИ-ПСП і швидкісний промивач СИОТ; 2) пінні апарати ЛТИ ім. Ленсовета із зливною і провальною решіткою і струминно-пінний апарат Гірничо-металургійного інституту в Єрвані; 3) скрубери Вентурі з малим гідравлічним опором при окремій компоновці труби коагулятора – КМП і при її розміщенні всередині відцентрового краплеловлювача – КЦМП, розроблені в Ленбудпроекті; 4) ротаційний апарат – вентиляторний мокрий пиловловлювач ВМП-ЛІОТ; 5) ударні інерційні апарати: пиловловлювач ударно-зливної дії УСД-ЛІОТ і ударний пиловловлювач з обертом води ПМВК-ВЦНІІОТ.

Так же, як і при випробуваннях сухих циклонів, порівняльна оцінка ступеня очистки в мокрих апаратах була проведена за однакових гідравлічних опорів. Результати випробувань виявили загальну закономірність: апарат, який працює у вищому діапазоні енергетичних затрат, ефективніший. При різкій відмінності за принципом роботи апаратів можуть бути деякі відхилення від цієї закономірності. Наприклад, в діапазоні найменших гідравлічних опорів ступінь очистки в пінних пиловловлювачах значно вищий, ніж в апаратах інерційного типу. Це пояснюється тим, що в пінних апаратах інерційний ефект використовується лише при проходженні запилених струмин через вузькі отвори сітчастої тарілки, а потім іде фільтрація через рухомий шар піни. В апаратах другого типу осадження частинок пилу на змочені поверхні відбувається в основному за рахунок інерційних сил, які при малих затратах енергії порівняно невеликі. На основі проведених досліджень в уніфікований ряд пиловловлюючого обладнання включені такі мокрі апарати: циклони з водяною плівкою типу ЦВП, в основному і швидкісному виконанні, на витрати повітря $1,0 \div 20$ тис.м³/год. в одиночному циклоні; швидкісні промивачі СИОТ з витратами $20 \div 280$ тис.м³/год; низьконапірні скрубери Вентурі – коагуляційні мокрі пиловловлювачі КМП; ударно-струминні апарати з обертом води.

Для загальнопромислового використання рекомендовано такі апарати, які пройшли широку апробацію у виробничих умовах і мають повну технічну документацію: циклони з водяною плівкою типу ЦВП, швидкісні промивачі СИОТ і відцентрові скрубери; скрубери Вентурі з кільцевим перерізом, що регулюється (НІІОГаз і Гипрогазоочистка); низьконапірні скрубери Вентурі типу КМП (Ленпромбудпроект); ежекторні скрубери з витратою менше 10 тис.м³/год. (НІІОГаз);

пінні апарати із стабілізатором піни з витратою менше 100 тис.м³/год. (ЛТИ ім. Ленсовета, Ленгипрогазоочистка).

УДК 664.853.55

Олена Бобко

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИТЦВА НЕКТАРІВ

Olena Bobko

USING OF UNTRADITIONAL RAW MATERIAL FOR NECTAR PRODUCTION

Харчування відноситься до найважливіших факторів, які визначають здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Структура харчування населення України має суттєві відхилення від формули збалансованого харчування, перш за все за рівнем споживання білків, вітамінів, мікроелементів, біологічно активних речовин, ненасичених жирних кислот, деяких органічних сполук рослинного походження, які мають найважливіше значення у регуляції обміну речовин та функції окремих органів і систем.

У відповідності з рекомендаціями органів охорони здоров'я ведуться розробки, спрямовані на зниження калорійності їжі, зменшення кількості холестерину, вуглеводів, солі та збагачення продуктів харчування білками, вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами використовуючи традиційні та нові види сировини для виготовлення продуктів харчування.

Для здоров'я людини важлива не тільки повноцінність, а також профілактична та детоксикуюча функція харчування, що зумовлюють сучасні вимоги до структури раціонального харчування.

Джерелом вітамінів і мікроелементів є продукти харчування з фруктів і овочів, що набагато легше засвоюються організмом людини в порівнянні з тваринною сировиною.

Забезпечення населення якісними продуктами з високою харчовою цінністю - один із пріоритетних напрямків у галузі здорового харчування

Основною перевагою таких видів консервів є використання сировини, яка має лікувально-профілактичні властивості, такі як йогурт, кавбюз. Фруктово-овочеві консерви в Україні є самостійним продуктом, а різноманіття асортименту відповідає наявним ресурсам фруктів і овочів, які вирощуються в країні.

В умовах ринкової економіки у харчовій промисловості застосовуються нові перспективні види сировини, які призначені поліпшити якість харчових продуктів, підвищити їх харчову цінність. На даний час розроблена значна кількість рецептур та технологій нових видів фруктово-овочевих консервів, які дозволяють розширити їх асортимент, поліпшити якість і більш повно задовольнити потреби споживачів у цих продуктах, зокрема такі як нектари.

На основі огляду літературних джерел можна зробити висновок що розроблено велику кількість рецептур та технологій нових видів фруктових та овочевих консервів для виробництва яких використовується сировина з підвищеною біологічною цінністю, що дозволить розширити асортимент та знизити ризик захворювань.

Використання нетрадиційної фруктової та овочевої сировини дає змогу розширити асортимент продукції з підвищеною біологічною цінністю та поліпшених споживних властивостей, удосконалити структуру харчування населення, вивести на ринок конкурентоспроможну продукцію.

УДК 664

Тетяна Вітенько, Тетяна Зарецька, Василь Коцюбка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ АДСОРБЕНТІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Tatiana Vitenko, Tatiana Zaretska, Vasyl Kotsyubka.

APPLICATION OF ADSORBENTS IN THE FOOD INDUSTRY

Адсорбційні властивості сорбентів обумовлені наявністю розвиненої поруватої структури, яка має достатньо велику активну поверхню, що пояснює їхню здатність утримувати гази, рідину, пари або речовини, які знаходяться в розчині. Адсорбція із розчинів поверхнею твердих тіл є основою багатьох фізико-хімічних процесів різних галузей промисловості, в тому числі й в харчовій.

Поряд із вуглецевими сполуками, зокрема активованим вугіллям (гранульованим або порошкоподібним), на сьогодні як адсорбенти широко застосовуються природні мінеральні речовини, такі як бентонітові глини, цеоліти тощо. Завдяки наявній поруватій структурі та високорозвиненій активній поверхні такі мінеральні сорбенти здатні селективно вилучати з водних розчинів різні речовини, а їхня нетоксичність робить можливим їхнє використання для потреб виробництва. Ці матеріали володіють високими адсорбційними, каталітичними та іонообмінними властивостями. Завдяки наявності великих природних родовищ і невисокій вартості цих матеріалів в Україні, а також ефективним методам регулювання їхньої геометричної структури та хімічної поверхні економічно доцільно використовувати ці речовини в різних технологічних процесах харчових виробництв.

Завдяки своїм властивостям ці речовини знайшли своє місце в оліє-жировій, виноробній, безалкогольній промисловості, в цукровому та спиртовому виробництві тощо. Високі іонообмінні властивості роблять ці речовини корисними для пом'якшення води та технологічних розчинів у харчовій промисловості, для очищення та декальціонування соків та сиропів цукрового виробництва, для освітлення від барвистих речовин масел, олій, вин, соків, сиропів, для очищення мінеральних масел і водних розчинів від органічних речовин та радіонуклідного забруднення, очищення стічних вод та усунення неприємних запахів, осушування парів та газів, в тому числі спиртових. Цеоліти в цих процесах використовують як високоефективні сорбенти різних сполук з газових сумішей та розчинів; як молекулярні сита, оскільки кожний вид цеоліту сорбує молекули тільки певного розміру; як катіонообмінники та каталізатори. Достатня міцність, стійкість до дії високих температур, агресивних середовищ та іонізуючого випромінювання, селективністю до катіонів, поглинаюча здатність та ситовий ефект – все це обумовлює широке використання мінеральних сорбентів у харчових технологіях.

Однак поряд з практичною і економічною доцільністю використання мінеральних адсорбційних матеріалів постає питання накопичення сорбентів, які використали свій сорбційний потенціал, їхньої регенерації або утилізації. Водночас, низька вартість мінеральних природних сорбентів дає можливість їх використання в сорбційних процесах, які не передбачають проведення їхньої регенерації, так як вартість цього процесу буде вищою за вартість нового сорбенту.

Перспективними напрямками зменшення накопичення відпрацьованих сорбентів, на нашу думку, можна вважати їхнє застосування для живлення рослин (як добриво), завдяки значному вмісту в них елементів корисних для рослин, і у виробництві оздоблювальних будівельних матеріалів на базі сорбентів, що використовують для очищення токсичних стічних вод.

УДК 664.853.55

Катерина Грицюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОВОЧЕВО-ФРУКТОВИХ ПАСТ

Kateryna Grytsiuk

DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING TECHNOLOGY VEGETABLE-FRUIT PASTES

Консервна промисловість України в сезон технічної зрілості плодів та фруктів переробляє більше 0,5 млн. тон харчової рослинної сировини, причому 70% складають пюреподібні продукти і напівфабрикати із томатів, тобто 350 тис. т.

Як первинна переробка – виготовлення рослинного напівфабрикату, так і вторинна – виготовлення пюреподібних харчових продуктів, є процесами з великими витратами енергоресурсів в основному великих витрат тепла, вироблення котрого пов'язано з витратами газу, мазуту, твердого палива та електроенергії.

Сучасна традиційна переробка харчової рослинної сировини при виготовленні пюреподібних харчових фабрикатів та напівфабрикатів передбачає, що рослинна сировина двічі піддається тепловій обробці. Це веде до нейтралізації та втрати вітамінів та інших біологічно активних речовин та великих витрат енергоресурсів (палива).

При розробці технології овочево-фруктових паст пропонується нова перспективна технологія первинної переробки рослинної сировини холодним протиранням.

Класична технологія теплового концентрування, яка передбачає протирання підготовлених плодів і випаровування вологи у вакуумних системах, замінюється осмотичними, механічними методами.

Розроблена технологія концентрування овочево-фруктових паст холодним протиранням. Технологічна схема отримання концентрованого томатного і яблучного пюре містить процеси миття, інспекції, холодного протирання на дробильно-фінішній установці ($d=0,5\dots 0,8$ мм), відділення м'якоті на центрифугі (5000 об/хв.), змішування протертих томатної і яблучної мас.

При первинній переробці яблук витрати енергоресурсів на 1 тону сировини значно більші, так як термін розварювання цієї сировини значно більший ніж у томатів і температурний режим буде більший – не 80°C, а 100° С.

Перехід харчової промисловості на запропоновану нову технологію первинної переробки рослинної сировини значно спрощує процес. З технології виключається процес розварювання та протирання.

Після дробарки сировина направляється на фінішування. Подрібнений продукт швидко окислюється, а тому щоб цього уникнути процеси подрібнення та фінішування необхідно здійснювати в одній подрібнювально-фінішній агрегатній установці.

Отже, при виготовленні овочево-фруктової пасти всі процеси виключають контакт компонентів подрібнених напівфабрикатів із киснем, що забезпечує зберігання біологічно активних речовин. Процес змішування і уварювання проводиться у вакуум-випарному апараті, що запобігає розкладу біологічно цінних речовин.

УДК 641.56

Каріна Дорогань, Аліна Жорник, Тетяна Лазарєва
Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВИ «СИРНИКИ ПО - КИЇВСЬКИ» З ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Karina Dorogan, Alina Gornik, Tatiana Lazareva
**TECHNOLOGY OF DISH “CURD FRITTER BY KYIV WITH THE CELLULOSE
OF WALNUT”**

В закладах ресторанного господарства великим попитом серед відвідувачів користується страва «Сирники по - київськи», в якій основною сировиною являється сир. Він є одним з самих корисних кисломолочних продуктів. До складу сиру входять (у 100 г продукту) білки - 16,7 г, жири - 9,0 г, вуглеводи - 2,0 г, вітаміни (А, D, Е, С, РР, групи В), макро- та мікроелементи (залізо, калій, кальцій, магній, натрій, фосфор). Енергетична цінність 100 г сиру складає всього 226 ккал.

Білок сиру казеїн містить усі незамінні амінокислоти в оптимальному співвідношенні. Це сприятливо діє на жировий обмін речовин в організмі людини.

Ліпідні компоненти сиру складаються з триглицеридів, жирних кислот, фосфоліпідів, холестерину, вітамінів А та D. Молочний жир починає перетравлюватися вже у шлунку.

Вітамінний та мінеральний склад сиру сприяє гарному функціонуванню печінки, нирок, шлунку, серцево-судинної, дихальної, кровотворної та нервової систем організму людини. Але не слід вживати сир при інфекційних захворюваннях кишечника.

Для збалансування вітамінного та мінерального складу, підвищення харчової та біологічної цінності страви ми пропонуємо використовувати харчову добавку – клітковину волоського горіха. Вона отримується після віджиму олії волоського горіха та містить білки, жири, вуглеводи, вітаміни А, Д, Е, К, С, Р, РР, вітаміни групи В, каротиноїди, токофероли, антиоксиданти.

З мінеральних речовин клітковина волоського горіха містить магній, калій, кальцій, залізо, цинк, йод, фосфор, сірку, солі кобальту. Завдяки такому багатому хімічному складу клітковина волоського горіха пропонується для вживання при захворюваннях печінки, серцево-судинної системи, при порушеннях обміну речовин.

Вона покращує травлення, активізує та стабілізує роботу шлунково-кишкового тракту, прискорює обмін речовин, що дозволяє споживати її людям, які мають надмірну вагу.

Додавання клітковини волоського горіха при приготуванні страви «Сирники по-київськи» покращує органолептичні показники, підвищує харчову та біологічну цінність, надає страві функціональних властивостей за рахунок позитивного впливу на організм людини.

УДК 664.853.55

Ірина Дзюбінська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЙОШТА – ДЖЕРЕЛО ПРИРОДНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ
РЕЧОВИН (БАР) ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ
КОНСЕРВУВАННЯ**

Iryna Dzyubinska

**YOSHITA – SOURCE OF NATURAL BIOLOGICAL ACTIVE COMPONENTS,
NECESSITY OF ITS USING IN PRESERVING FIELD**

На сьогоднішній день відмічається зниження рівня життя та індексу здоров'я нації. Значне порушення харчового статусу, зумовлюється не тільки погіршенням екологічних умов в Україні, але в першу чергу не раціональним, розбалансованим та неповноцінним харчуванням, що привело до різкого зростання хронічних захворювань: серцево-судинної системи, хвороб обміну речовин, онкологічних та захворювань шлунково-кишкового тракту. Відповідно до формули раціонального і збалансованого харчування продукти рослинного походження – фрукти, ягоди, овочі, а також дикорослі ягоди в раціоні повинні складати 70%, так як вони є основними джерелами біологічно активних речовин (БАР). За статистичними даними, населення України споживає фруктів, ягід, а також вітамінів вдвічі менше до норми рекомендованої міжнародним комітетом ФАО/ВОЗ.

Тому, за сучасних екологічних умов, актуальним залишається захисне харчування та пошук цінної сировини і створення на її основі продуктів із заданою фізіологічною дією. Одним із пріоритетних напрямів розвитку консервної промисловості є виробництво якісних консервів із високою харчовою цінністю та спрямованої дії.

Основною перевагою, таких видів консервів, є використання сировини, яка б мала лікувально-профілактичні властивості. До такої сировини можна віднести дикорослі ягоди: аронію, іргу, гумі та йошту (гібрид агрусу та чорної смородини). Але більш широке використання цієї сировини, при виготовленні різних продуктів харчування уповільнюється недостатньою кількістю інформації: по хімічному складу, технологічних властивостях, а також відсутністю технологій і обладнання для їх виробництва. Такі види дикорослих ягід, як кизил, аронія, чорниця, калина достатньо широко використовуються у виробництві фруктових консервів, патентно-інформаційний пошук показав, що дані по збереженню барвних речовин та вплив на них різних способів попередньої підготовки сировини, мало вивчені та носять суперечливий характер. В Західній Європі йошта достатньо поширена, а в країнах Східної Європи - найчастіше виконує декоративні функції. Оскільки вона має високі технічні та споживчі властивості та є джерелом природних БАР, але для промислової переробки практично не використовується. Хоча в літературі є багато інформації про лікувальні властивості цієї ягоди.

Метою даної роботи було проведення комплексу фізико-хімічних, біохімічних досліджень, які б дозволили підтвердити доцільність використання ягід йошти у консервуванні.

Отримані дані по хімічному складі чорної смородини, агрусу та йошти, дозволяють стверджувати, що йошту як сировину доцільно використовувати у виробництві фруктових консервів.

УДК 664.853.55

Марія Захарова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ КОНСЕРВІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Maria Zacharova

TECHNOLOGY DEVELOPMENT CANNES FOR THE DIET

В основі профілактичного харчування лежить раціональне харчування, яке побудоване з урахуванням обміну шкідливих речовин в організмі людини та оздоровчої дії окремих харчових продуктів, що захищають організм людини від негативного впливу хімічних сполук та фізичних чинників. Профілактичне харчування входить як обов'язковий компонент у систему запобіжних та оздоровчих заходів, спрямованих на обмеження негативної дії на організм шкідливих речовин. Консерви профілактичного харчування характеризуються в основному багатоконпозиційним складом, який обумовлює функціональний вплив комплексу біологічно-активних речовин (БАР), рослинної сировини та збагачуючих добавок на організм людини.

Одними з представників БАР являються мікронутрієнти, основу яких становлять вітаміни, макро- та мікроелементи. Мікронутрієнти відносяться до незамінних речовин їжі. Вони необхідні людині в будь-якому віці: дитячому і підлітковому, дорослому та похилому, але найбільш чутливі до розвитку мікроелементної недостатності плід, діти, жінки під час вагітності та годування грудьми. Недостатнє надходження мікроелементів в дитячому та юнацькому віці негативно впливає на фізичний розвиток, захворюваність, успішність, сприяє поступовому розвитку порушень обміну і в кінцевому підсумку перешкоджає формуванню здорового покоління. Особливо ця проблема постала перед населенням України в зв'язку із забрудненням довкілля промисловими, транспортними викидами, сільськогосподарськими отрутами та радіонуклідами, що розповсюдились в результаті радіаційних аварій. Недостатність мікронутрієнтів особливо небезпечна тим, що тривалий час не проявляється клінічно. Тривалий та глибокий дефіцит мікронутрієнтів веде до тяжких захворювань та може бути причиною смерті. Для того, щоб забезпечити достатнє поступлення необхідних мінеральних солей за рахунок природних продуктів харчування, їжа повинна бути різноманітною. Одним з мало вивчених, але легко доступних представників рослинної сировини є кавбуз – нова форма рослин родини гарбузових, гібрид кавуна і гарбуза., містить значну кількість поживних речовин. Наявність значної кількості бета-каротину в кавбузі забезпечує протипухлинний ефект, а також має значення в профілактиці і лікуванні атеросклерозу. Завдяки наявному комплексу пектинів і інших біологічно активних речовин кавбуз і продукти його переробки (сік, джем, крем, варення, сухий порошок, та ін.) рекомендовано при загальному виснаженні організму, для дитячого і дієтичного харчування при діабеті, захворюваннях печінки, нирок, серцево-судинної і нервової системи, порушеннях обміну речовин. Для профілактики цих захворювань запропоноване розроблення консервів “Крем із кавбуза”, який сприяє виведенню радіонуклідів з організму людини, містить багато глюкози, цукрози, пектину, клітковини, вітаміну С і каротину, має лікувальні властивості і його використовують у разі іонізуючої дії для харчування і оздоровлення людей, особливо зони Чорнобильської катастрофи.

УДК 628.15

Константин Кравченко, Марина Бескровная
Донецкий национальный университет, Украина

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ ВОД ГОРОДА ДОНЕЦКА

Konstantin Kravchenco, Marina Beskrovnaya
**OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF CLEANING OF
HOUSEHOLD WATER OF DONETSK**

Сегодня самым результативным является биологический метод очистки сточных вод, т.к. биологическая очистка обеспечивает деструкцию сложных органических загрязнений при минимальных затратах энергии. Сточная вода, пройдя механическую очистку, поступает в аэротенки для окончательной очистки биохимическим методом. Процесс биологической очистки может быть описан как непосредственный контакт загрязнений с оптимальным количеством организмов активного ила в присутствии соответствующего количества растворенного кислорода в течение необходимого периода времени. Окисление органических загрязнений в аэротенках происходит за счет жизнедеятельности микроорганизмов, образующих хлопьевидные скопления — активный ил.

Создание эффективной управляемой аэрационной системы очистки требует проведения большого объема научно-исследовательских и доводочных работ для получения оптимальных конструктивно-технологических решений и внедрения их в промышленных масштабах в системах очистки хозяйственно-бытовых вод.

На сегодняшний день существует необходимость автоматизации работы аэротенков с целью повышения качества очищаемой воды и снижения энергопотребления компрессорной станцией. Основным показателем работы аэротенка является концентрация растворенного кислорода. Измерение возможно при помощи специальных, но дорогостоящих датчиков - кислородомеров. Установлено, что наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов активного ила наступают при концентрации растворенного кислорода в аэротенке 2мг/дм^3 . Необходимо создать автоматическую систему для сбора данных о состоянии аэротенков (концентрация кислорода, температура, интенсивность аэрации и т.д.).

Для этого были установлены 6 датчиков в определенных точках аэротенка коридорного типа. Датчики регистрировали концентрацию кислорода, растворённого в воде, на протяжении 3 месяцев. Полученная база данных была обработана методом статистической математики. В результате чего были сделаны выводы, на основе которых предложены следующие рекомендации по оптимизации процесса подачи кислорода:

- 1) Сократить количество датчиков до 2-х, что позволит с той же степенью эффективности проводить мониторинг процесса аэрации;
- 2) Изменить точки расположения датчиков с учетом кинетики процесса биохимического окисления.

Внедрение данной системы позволяет улучшить экологические (качество очистки сточных вод) и экономические показатели (сокращение потребления электроэнергии).

УДК 641.56

Тетяна Лазарева, Анжеліка Прасол, Наталія Чуканова
Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОТЛЕТ РИБНИХ З ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Tatiana Lazareva, Angelica Prasol, Natalia Tchukanova
**TECHNOLOGY OF PREPARATION THE FISH CUTLETS WITH A WALNUT'S
CELLULOSE**

Рибні котлети займають гідне місце в асортименті страв ресторанного господарства і грають важливу роль у харчовому раціоні людини. Основним компонентом цієї страви є рибне філе, з якого отримують січену масу.

Риба має високу харчову цінність за рахунок вмісту білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин. Білки риби характеризуються високою засвоюваністю (майже 93 – 98%). В залежності від виду риби, вона може містити жири, які складаються як з насичених, так і поліненасичених жирних кислот. Слід відмітити, що поліненасичені жирні кислоти відіграють важливу роль в організмі людини, а саме: є джерелом енергії організму та будівельним матеріалом клітин, в тому числі і клітин мозку; регулюють рівень холестерину в крові; забезпечують стабільність роботи серцево-судинної системи; нормалізують артеріальний тиск; запобігають розвитку артрити, цукрового діабету, покращують стан шкіри, нормалізують жировий обмін; підсилюють роботу мозку та зміцнюють імунітет, запобігають розвитку онкологічних захворювань.

Вітамінний склад риби представлений водорозчинними (В1, В2, В12, РР) і жиророзчинними (А, Е, D) вітамінами. Слід відмітити багатий склад мінеральних речовин, що містяться у рибі (макроелементи: натрій, калій, хлор, кальцій, фосфор, магній, сірка; мікроелементи: йод, мідь, залізо, марганець, бром, алюміній, фтор; ультрамікроелементи: цинк, кобальт, стронцій). Тому страви з риби дуже корисні для людей, особливо з порушенням обміну речовин.

Для приготування рибних котлет частіше використовують нежирні (прісноводні) сорти риби, які містять поліненасичені жирні кислоти ω -3, ω -6 у мінімальній кількості.

Тому метою нашого дослідження стало підвищення вмісту поліненасичених жирних кислот у страві за рахунок додавання до складу січеної рибної маси клітковини волоського горіха. Клітковина волоського горіха має багатий хімічний склад, до якого входять (у 100 г): білки - 16,2 г, жири -60,8 г, вуглеводи-11,1 г, харчові волокна-6,1 г, моно-і дисахариди - 3,9 г, вітаміни (А, Е, К, групи В, С, РР); мінеральні речовини (кальцій, магній, натрій, калій фосфор, сірка, залізо, цинк, йод, мідь, марганець, селен, фтор).

Нами визначено, що додавання клітковини волоського горіха до складу рибних котлет поліпшило органолептичні показники та надало специфічний, характерний смак та запах страві; підвищило її харчову і біологічну цінність. Таку страву можна віднести до продуктів функціонального призначення за рахунок лікувальних і профілактичних властивостей добавки.

УДК 664.853.55

Юля Майовська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КАВБУЗ – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА В КОНСЕРВУВАННІ

Yulia Mayovska

KAUBYZ – PERSPECTIVE RAW MATERIAL IN PRESERVING FIELD

Раціональне харчування – це фізіологічно повноцінне харчування здорових людей, яке призначене для профілактики аліментарних захворювань та передбачає необхідність і обов'язковість повного забезпечення потреб організму не тільки в енергії, есенціальних, мікро- та макронутрієнтах, але і в необхідності баластних нехарчових біологічно активних компонентів їжі. Лише таке харчування спроможне запобігти розвитку хронічних захворювань.

Нераціональне розбалансоване, поліфенольне харчування у більшості населення України зумовлює прихований голод за рахунок дефіциту в раціоні мікронутрієнтів: вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С; макро- і мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену). Джерелом вітамінів і мікроелементів є продукти з овочів та фруктів. Забезпечення населення якісними продуктами з високою харчовою цінністю – один із пріоритетних напрямів створення нових видів консервів.

Важливою складовою у створенні нових видів консервів є використання сировини з харчовими волокнами. Оскільки стійка недостача їх у харчовому раціоні людини призводить до зменшення протидії організму негативному впливу навколишнього середовища і росту числа таких захворювань, як: цукровий діабет, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, захворювання шлунка, ожиріння, різноманітні злоякісні утворення.

Об'єктом досліджень було обрано кавбуз, так як він містить значну кількість каротину, понад 15% цукрів серед, яких переважає фруктоза і глюкоза, клітковину, пектин, білки, фосфоровмісні сполуки, ферменти, вітаміни А, С, В, РР, мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, залізо, кобальт).

Кавбуз займає одне з перших місць серед культур – джерел каротину. Наявність значної кількості бета-каротину в кавбузі забезпечує протипухлинний ефект, а також має значення в профілактиці і лікуванні атеросклерозу. З профілактичною метою необхідно вживати не менше 100г кавбузної маси на добу, що забезпечує необхідну для організму добову кількість бета-каротину – 20 мг.

Завдяки наявному комплексу пектинів та інших біологічно активних речовин кавбуз і продукти його переробки є ефективним засобом для виведення з організму важких металів і радіонуклідів. Також його можна використовувати як ефективний радіопротектор та антиоксидант при радіаційному опроміненні, що важливо для запобігання наслідків Чорнобильської аварії.

Інститутом оздоровлення і відродження народів України спільно з АО фірма КЕБОС, інститутами гігієни харчування Національної Академії Наук та Міністерства охорони здоров'я України розроблені технічні умови на випуск дослідної партії пюре із кавбуза для харчування і оздоровлення дітей.

Враховуючи урожайність, доступність, широке поширення в західному регіоні України цієї баштанної культури, а також відомості про харчову та біологічну цінність кавбуза, вважаємо за доцільне застосування кавбузів для виробництва фруктових десертів.

УДК 664.853.55

Світлана Писків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХОЛОДНОГО ПРОТИРАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПОВИДЛА ІЗ СЛИВИ

Svitlana Puskiv

USING OF COLD RUBBING TECHNOLOGY IN PLUM JAM PRODUCTION

Забезпечення населення плодово-овочевими продуктами харчування, розширення їх асортименту потребує і відповідно пошуку як нових технологічних рішень, так і проектування сучасного обладнання.

Основним напрямком при виробництві готових продуктів з рослинної сировини є її переробка, яка залежить як від технологічних вимог, так і від виду сировини. При цьому однією з основних операцій є її подрібнення в основному в наслідок механічної дії. В цій чи іншій формі ця операція має місце майже в кожній технологічній схемі виробництва харчових продуктів.

Виробництво повидла із слив передбачає процес подрібнення. На сучасному рівні переробка плодів кісточкових культур здійснюється двома способами. В першому випадку вилучення кісточок з плоду відбувається за допомогою кісточко-вибивних чи кісточко-вирізних машинах. При цьому кращі результати спостерігаються при переробці плодів, в яких кісточка легко відокремлюються від м'якоти. В іншому випадку на кісточках залишається від 20 до 35 % м'якоти. Другий спосіб полягає в застосуванні протирочних машин з попереднім підігрівом плодів при температурі 96 – 100 °С протягом 5 – 15 хв в залежності від виду сировини. Позитивна сторона – висока продуктивність машин, негативна – внаслідок термообробки знижується біологічна цінність готового продукту та мають місце значні енерговитрати в зв'язку з нагріванням цілого продукту з кісточкою.

В наслідок цього виникає необхідність в розробці технологічних схем переробки кісточкової сировини, де можливе найбільш ефективне розділення плоду на м'якоть і кісточку без попередньої термообробки, що приведе до зменшення витрат енергоносіїв та поліпшення харчової цінності кінцевого продукту.

З метою спрощення технологічної схеми переробки і раціонального використання енергії запропоновано виготовлення повидла із слив з використанням методу холодного протирання.

Плоди слив відносяться до складних дисперсних систем і кожна складова цілого плоду по різному реагує на механічні навантаження під час переробки. Згідно з технологічними вимогами кісточка повинна залишатись цілою. Застосування сучасних протирочних машин, в залежності від колової швидкості лопатей на установці, забезпечить якісне розділення кісточкової сировини.

Таким чином використання технології холодного протирання у виробництві повидла із слив забезпечить менші витрати електроенергії, за рахунок виключення з технології такого процесу як безпосереднє розварювання сировини для наступного протирання, а саме уварювання сливової маси проводиться у вакуум-випарних апаратах, де відсутній доступ повітря, яке б могло забезпечити окислювальні процеси – небажані для повидла. Готовий продукт в результаті цього матиме збережений високий вміст біологічно-активних речовин, що є важливим для нашого організму.

УДК 641.56.:639.64

Оксана Радіоненко, Анастасія Радіоненко

Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

**ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВИ «КОТЛЕТИ НАТУРАЛЬНІ СІЧЕНІ З
ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ З НАСІННЯ РАСТОРОПШИ»**

Oksana Radionenko, Anastasiya Radionenko

**TECHNOLOGY OF DISH OF «CHOP NATURAL CHOPPED WITH
ADDITION OF CELLULOSE FROM THE SEED OF RASTOROPSHI»**

Страва "Котлети натуральні січені" користується великою популярністю в закладах ресторанного господарства. Її отримують із січеного м'яса, шляхом подрібнення яловичини, свинини, баранини або телятини, з додавання хліба або без нього.

Основним компонентом страви є м'ясо, яке містить значну кількість білків від 15 до 21%, мінеральних речовин від 0,8 до 1,3% екстрактивних речовин від 0,3 до 0,5% та вітамінів. Повноцінні білки м'яса (міозин, актин, міоген, глобулін, міоглобулін), включають увесь комплекс амінокислот, необхідних для побудови тканин організму людини.

Недоліки м'яса в тому, що воно є джерелом великої кількості кислих радикалів, у результаті чого кислотно-лужна рівновага в організмі зрушується в кислую сторону. Це сприяє порушенню обміну речовин, провокує більш раннє старіння організму. Тому м'ясні продукти завжди слід їсти з овочами, особливо зеленими, тому що овочі поліпшують переварювання м'яса. Для всіх людей м'ясо повинне бути лише доповненням до основних блюд, а не навпаки.

Для страви "Котлети натуральні січені" пропонується використовувати в якості добавки клітковину з насіння расторопши.

Клітковина расторопши - це оброблені насіння рослини. В результаті вижимки залишаються волокна, неперебарююча частина продуктів харчування рослинного походження, вони подрібнюються, і додаються в їжу. Містить: флавоноїдні з'єднання (силімарини), мінерали (кальцій, магній, фосфор, залізо, мідь, кремній, цинк), вітаміни (А, Д, Е, К). Клітковина має унікальну здатність всмоктувати воду, утворюючи в шлунку м'яку, схожу на губку масу. Саме тому, при її вживанні, набагато швидше виникає почуття насичення, що перешкоджає переїданню. Расторопша є природним гепатопротектором.

Застосування клітковини з насіння расторопши рекомендовано «Державною сан.-епід. експертизою МОЗ України» використовувати для виведення з печінки шлаків, радіонуклідів і вільних радикалів, що провокують виникнення різних захворювань зокрема й онкологічних; для зміцнення імунітету, також вона знижує ризик виникнення серцево – судинних захворювань, поліпшує роботу кишечника. Додавання клітковини з насіння расторопши в раціон харчування допоможе так само очистити кров і буде сприяти зниженню маси тіла.

Пропонується технологія страви "Котлети натуральні січені" з додаванням клітковини з насіння расторопши.

Застосування клітковини з насіння расторопши для страви "Котлети натуральні січені" збільшує харчову й біологічну цінність, поліпшує органолептичні показники й має функціональну спрямованість. Страву можна охарактеризувати вмістом флавоноїдів, мінералів і вітамінів.

Секція: ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 338

Богдан Андрушків, Юрій Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**КРЕАТИВНИЙ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ**

Bohdan Andrushkiv, Yuriy Vovk

**CREATIVE AND INNOVATIVE MANAGEMENT
CONCEPTUAL APPROACHES**

В умовах ринкової економіки одним із способів забезпечення конкурентоспроможності підприємств є реалізація інноваційно-креативних стратегій розвитку. Ознайомлення із результатами діяльності підприємств, а також з поглядами науковців дає підставу говорити про те, що не існує науково-обґрунтованого підходу до побудови інноваційно-креативних стратегій розвитку. Тому, проблематичним є планування, організування, контроль креативної та інноваційної діяльності. Враховуючи це, необхідним є розкриття сутності і особливостей системи інноваційного та креативного менеджменту, ідентифікування їх спільних та відмінних ознак.

Огляд і аналіз літературних джерел, зокрема праць науковців, які досліджують проблеми інноваційної діяльності, менеджменту, мотивування працівників показав, що такі поняття як «інноваційний менеджмент» і «креативний менеджмент» практично не розмежовані. Їх досить часто ототожнюють, хоча визнають, що ці поняття мають і свої особливості. Критичний аналіз дає змогу стверджувати, що неадекватність формулювання сутності вказаних понять, значною мірою, є причиною необґрунтованості побудови локальних систем управління новачками і виникнення об'єктивних та суб'єктивних проблем їх застосування.

Поняття «креативний менеджмент» можна розглядати з різних підходів, зокрема функціонального, системного, поведінкового, ситуаційного, адміністративного тощо.

Більшість науковців зазначають, що креативний менеджмент набуває найбільш прикладного значення за умови його розкриття з позиції функціонального і системного підходів. Враховуючи це, можна конкретизувати місце системи креативного менеджменту в системі управління підприємством, уточнити складові елементи системи креативного менеджменту і взаємозв'язки між ними.

Системний підхід полягає у розгляді системи управління з двох позицій. Перша репрезентує систему управління як взаємодіючу сукупність керуючої і керованої підсистем управління. Друга - як сукупність взаємопов'язаних підсистем управління, що є конкретними функціями менеджменту.

Креативний менеджмент можна представити як підсистему системи інноваційного менеджменту, до складових якої належать: цілі креативного менеджменту, суб'єкти і об'єкти, методи і технології креативного менеджменту, креативні ідеї та креативні рішення, інформація та комунікації. Рушієм цієї системи є суб'єкти креативного менеджменту, оскільки вони встановлюють цілі системи і впливають на об'єкти креативного менеджменту шляхом обрання методів і технологій їх реалізації.

До об'єктів системи креативного менеджменту належать суб'єкти, керованої підсистеми управління, які висувають креативні ідеї. На підставі їх аналізування керівники системи креативного менеджменту ухвалюють креативні рішення. Ключовими аспектами, які дають змогу ідентифікувати креативний менеджмент як окрему підсистему управління в системі інноваційного менеджменту є його цілі і об'єкти управління.

УДК 339.138

Тетяна Борисова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУТНІСТЬ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ІННОВАЦІЙ

Tetyana Borisova

ESSENCE AND CLASSIFICATION OF MARKETING INNOVATIONS

В умовах актуалізації проблеми недостатнього рівня конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на міжнародному ринку особливого значення набуває використання маркетингових інновацій. Водночас питання розробки та впровадження маркетингових інновацій як специфічних управлінських технологій все ще не знаходить належної уваги з боку дослідників.

У методичних вказівках Держкомстату України зазначається, що «маркетингова інновація є впровадженням нового методу продажу, включаючи значні зміни в дизайні або упаковці продукту, його складуванні, просуванні на ринок або в призначенні продажної ціни, і націлені на краще задоволення потреб споживача, відкриття нових ринків або завоювання нових позицій для продукції підприємства на ринку з метою збільшення обсягу продажу». З таким трактуванням категорії «маркетингова інновація» можна не погодитись. На нашу думку, недоцільно зводити методи маркетингу лише до методів продажу, оскільки інструментарій маркетингу є значно ширшим, включаючи інновації у сфері маркетингових досліджень, розподілу тощо. Крім того, у пропонованому трактуванні маркетингові інновації спрямовані лише на збільшення обсягу продажу, що обмежує багатоваріантність цілей маркетингу, зокрема, виключає демаркетинг та протидіючий маркетинг.

Результати дослідження дозволили розглядати маркетингові інновації як нові чи вдосконалені методи чи прийоми маркетингу, котрі спрямовані на досягнення маркетингових цілей. На нашу думку, ця інновація не повинна обмежуватися лише сферою продажу, але повинна включати нововведення у сфері маркетингових досліджень, розробки товару, внутрішнього маркетингу, тобто, до процесу продажу товару чи послуг. Маркетингові інновації доцільно класифікувати за такими класифікаційними ознаками:

- за предметною сферою застосування (спрямовані на споживачів, на конкурентів, на посередників, на постачальників, на контактні аудиторії, на власний персонал). Аналізування літературних джерел дозволило також обґрунтувати доцільність виокремлення в структурі сфери застосування маркетингових інновацій зовнішніх змінних (чинників зовнішнього середовища організації) та внутрішніх змінних (складових внутрішнього середовища організації).

- за функціональною сферою маркетингу, якої стосується інновація (відноситься до маркетингового ціноутворення, до розподілу, до сфери комунікації, до товарної політики, до сфери маркетингових досліджень, до сфери управління маркетингом);

- за ступенем новизни («дифузія», нова для підприємства, ринкової новизни, світової новизни, проривна інновація);

- за місцем виникнення (внутрішня, зовнішня, комбінована);

- за рівнем компетентності організації, що продукує маркетингові інновації;

- за інноваційною активністю організації, що продукує маркетингові інновації.

Запропонована класифікація дозволяє більш повно охарактеризувати аспекти процесу формування та впровадження маркетингових інновацій на підприємствах.

УДК 658.15:338:658.26

Віктор Васильчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, НА ЕНЕРГЕТИЧНИХ
ПІДПРИЄМСТВАХ ЯК НАПРЯМОК РЕАЛІЗАЦІЇ ЇХ ВИРОБНИЧИХ
СТРАТЕГІЙ**

Viktor Vasylchuk

**INTRODUCTION OF SYSTEMS MANAGEMENT BY QUALITY, ON POWER
ENTERPRISES AS DIRECTION OF REALIZATION OF THEM PRODUCTION
STRATEGIES**

Головним і пріоритетним напрямком діяльності підприємств виробничої сфери є виробництво конкретної продукції та її реалізація на ринку. Саме цей ланцюжок забезпечує їм одержання прибутку через задоволення відповідної ринкової потреби. Тому виробнича стратегія є однією з важливіших в системі ділової стратегії підприємства. Вона спрямована на налагодження виробничого процесу підприємства, якомога триваліше підтримати його на стадії стабільності і зростання. Лише за однієї умови можна говорити про достатню ефективність розробленої та реалізовуваної підприємством загальної стратегії, включаючи виробничу стратегію. Одне із основних завдань виробничої стратегії можна це впровадження систем управління якістю.

Ще декілька років назад в нашій країні основну роль у підвищенні якості продукції відігравала фізична праця. На даний час дана проблема не може бути вирішена без участі науковців, менеджерів, інженерів. В 1987 році Міжнародною організацією із стандартизації ISO були розроблені і впроваджені міжнародні стандарти серії 9000, доповнені в подальшому стандартами 10000, які сконцентрували досвід управління якістю, нагромаджений в різних країнах, і в багатьох із них були впроваджені як національні.

Енергетика є однією з важливих складових добробуту будь-якої країни. Причому якщо країна хоче передувати на міжнародному рівні, або принаймні посідати в світі достойне місце, її енергетична система має бути серед найкращих світових – якщо не за потужністю, то принаймні за ефективністю використання енергії. З метою подальшого підвищення ефективності функціонування таких підприємств необхідно формувати довгострокову виробничу стратегію, яка повинна будуватись з впровадження системи управління якістю, а розпочинати потрібно з “Вхідного контролю продукції ” у відповідності з вимогами ДСТУ ISO 9000-2001.

Вхідний контроль на підприємствах проводиться з метою використання якісної продукції для експлуатації, ремонту та будівництва пристроїв мереж, електропостачання, для запобігання запуску у виробництво продукції, що не відповідає вимогам конструкторської та нормативно-технічної документації. Якість продукції, що закупається, повинна відповідати вимогам стандартів, технічним умовам та іншим нормативним документам, які встановлюють вимоги до якості.

Для зростання економіки і завоювання країною стійких ролей на міжнародному ринку необхідно, щоб вітчизняна промисловість не тільки вийшла на щабель, котрий відповідає міжнародним стандартам, втім й була здатною його перевищити. Світовий досвід показує, що досягти цієї мети можна лише шляхом оновлення філософії бізнесу, розкриття розумового та творчого потенціалу суспільства, розвитку руху за якість і досконалість, залучення широких кіл науково-технічної громадськості до процесів постійних вдосконалень і поліпшень, введення в усі ланки виробництва кращих світових і вітчизняних досягнень у галузі управління якістю та стратегічного менеджменту.

УДК 338:621:658.5

Ірина Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА (ERP)

Iryna Vovk

RESOURCE SAVING AND ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

Одним із елементів ефективного використання ресурсів підприємства є планування потреби ресурсів. Існує цілий ряд систем, які дозволяють визначати необхідний рівень ресурсів.

Відбувається постійна еволюція систем планування потреби в ресурсах. Одним з її етапів (90-і роки) є етап відомий як «Планування ресурсів підприємства» (Enterprise resource planning - ERP), який більш досконалий, ніж MRP II. Термін ERP, згідно APICS, означає «фінансово орієнтовану інформаційну систему для визначення та планування ресурсів підприємства, необхідних для отримання, виготовлення, відвантаження та обліку замовлень споживачів». Класичні системи ERP забезпечують управління задачами: управління фінансами; планування та управління виробництвом; управління формуванням та розподілом запасів; управління реалізацією та маркетингом; управління постачанням; управління проектами; управління сервісним обслуговуванням; управління процедурами забезпечення якості продукції. ERP системи – один із основних засобів реінжинірингу [1].

Авторитетна дослідницька компанія Gartner Group заявила про завершення епохи ERP-систем у 1999 році. Замість неї була запропонована концепція ERP II - Enterprise Resource and Relationship Processing, управління внутрішніми ресурсами і зовнішніми зв'язками підприємства.

Характерними ознаками сучасних промислових підприємств України є: підвищення динамічності всіх процесів, чутливість до зміни чинників зовнішнього середовища, збільшення кількості і нелінійності зворотних зв'язків [2]. Це, з одного боку, ускладнює процеси функціонування підприємств, а з іншого, – робить життєво необхідним підвищення ефективності управління.

Промислові підприємства для того, щоб вижити й забезпечити майбутнє, змушені розробляти плани розвитку, модернізувати устаткування, технології, системи управління, здійснювати розширення й оновлення асортименту продукції. Тобто, вони мають не тільки підтримувати поточне функціонування, а й безперервно розвиватися.

Через це потрібно знати, що необхідно змінити в системі для досягнати поставлених цілей з урахуванням чинників зовнішнього середовища, які можуть бути ідентифіковані в умовах невизначеності й ризику. Основним напрямом вирішення зазначених завдань є комплексне використання математичних моделей, методів, засобів обчислювальної техніки й інформаційних технологій, орієнтованих на використання в сучасних умовах. Це означає, що використання, в тому числі ERP систем, дозволить забезпечити ефективне використання ресурсів на машинобудівних підприємствах. Розв'язання цих завдань дасть змогу вирішити питання підвищення ефективності економіки держави.

Література.

1. О'Лири, Деніел. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация / Дэннел О'Лири; [Пер. с англ. Ю.И. Водяновой]. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 272 с.

2. Методи та моделі системи управління сталим розвитком об'єктів господарчої діяльності: Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.13.06 [Електронний ресурс] / Н.А. Соколова; Харк. нац. ун-т радіоелектрон. – Х., 2007. – 36 с.

УДК 65.014

Михайло Данильченко

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АНАЛІЗ ПРІОРИТЕТІВ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Mukhaylo Dznylchenko

ANALYSIS OF NATIONAL STRATEGIC PRIORITIES CONFECTIONERIES

На теперішній час стан кондитерської промисловості, її особливості, суттєво впливають на процес формування ефективних стратегій управління підприємствами кондитерського ринку, вибір яких зумовлений низкою важливих чинників.

Характерними особливостями сучасного періоду, орієнтованого на вибір стратегічних пріоритетів кондитерських підприємств, є різке зниження технологічного рівня виробництва, спрацювання знарядь праці, скорочення обсягів і асортименту продукції, погіршення її якості, затухання інвестиційного та інноваційного процесів, витіснення вітчизняних харчових продуктів з внутрішнього й зовнішнього ринків продовольчих товарів, зменшення обсягів надходження до бюджету та валютних надходжень у країну від експортних операцій. Ці процеси викликані нездатністю підприємств швидко адаптуватися до ринкових умов, конкуренцією, особливо до нерегульованого імпорту аналогічних продуктів, а також різким зростанням енергетичних ресурсів, жорсткою податковою політикою тощо.

Аналіз стратегічної діяльності на підприємствах кондитерської промисловості дає підстави стверджувати, що системне впровадження заходів з модернізації і техніко-технологічного оновлення виробничого апарату та ефективне використання наявних потужностей виступає головним напрямом забезпечення зростання обсягів виробництва товарів, формування потужного експортного потенціалу, розширення внутрішнього й зовнішнього ринків і відповідного збільшення надходжень до держбюджету. Гальмування процесу науково-технічної діяльності в кондитерській промисловості може мати негативні наслідки в майбутньому, що виявляться у зменшенні ефективності й уповільненні темпів оновлення номенклатури продукції та модернізації основного капіталу галузі, зниженні конкурентоспроможності. Очевидним є те, що інноваційний розвиток підприємств кондитерської промисловості ще не набув позитивної динаміки. Проте, разом із зниженням абсолютної кількості підприємств, що налагодили виробництво нових видів продукції, зростає кількість таких, що запроваджують інноваційні стратегії та стратегії модернізації.

Успішне функціонування вітчизняних кондитерських підприємств потребує розроблення комплексу заходів щодо товарної, асортиментної, цінової, збутової, рекламної політики, вироблення оптимальної стратегії завоювання підприємством власної ринкової ніші з максимальною концентрацією в регіонах, найбільш привабливих з точки зору обсягів збуту продукції. Стратегічне управління вітчизняних підприємств повинно бути націлене на захоплення більшої частки ринку шляхом покращення не лише техніко – економічних показників ефективності діяльності, але й намаганнями формувати та обґрунтовувати цільову стратегію діяльності.

Таким чином, ринок кондитерських виробів в Україні є ринком, який динамічно розвивається, що приводить до необхідності вирішення широкого спектру питань - від проведення досліджень в промисловості - до формування ефективної стратегії поведінки. Цей процес вимагає відповідного забезпечення, з огляду на те, що підприємства ринку кондитерських виробів відчувають дедалі посилення щільності конкуренції, унаслідок чого виникає необхідність оцінки поточного та перспективного управління з метою запровадження сучасних стратегій в контексті нарощування їх вартості.

УДК 147.73
Юля Довгань
МАУП, Україна

ЛОКАЛЬНЕ ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ПРОБЛЕМА ГАРМОНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВИ І ГРОМАДСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА

Yulia Dovgan

LOCAL LEGAL REGULATION OF MARKET ECONOMY AS A PROBLEM HARMONIZATION OF THE STATE AND PUBLIC SOCIETY

Аналіз сучасної системи правового регулювання ринковою економікою в Україні показує, що вона містить в собі потенціал послаблення сфери державного регулювання ринковими відносинами в Україні, і звуження наявних «лишніх» для себе повноважень в економіці. Таким потенціалом є локальне регулювання ринкових відносин як процес децентралізації права на рівні юридичних суб'єктів (МП, СМП, корпорацій, тощо). Локальне регулювання – це вплив на єдиний колектив (виробничий) за допомогою норм, розроблених самим же колективом. Юридичні суб'єкти ринкової економіки розрізняються між собою в залежності від географічного розташування, приналежності до тої чи іншої галузі сегмента ринку, характеру праці. І навіть в межах одного виробничого колективу працівники розрізняються за приналежністю до тої чи іншої соціальної групи, особливостями праці, статтю, віком і т.п. Тому затвердження лише централізованих нормативних актів щодо взаємовідносин між державою і громадянським суспільством в економічній сфері, між самими фізичними особами ринкових відносин не зніме існуючих суперечностей у сфері ринку. Прикладом є ситуація в Україні щодо прийняття Податкового кодексу України. Необхідно доповнювати централізовані юридичні регулятори локальними нормами права з урахуванням поточної ситуації в економіці.

Існують чинники, що перешкоджають розвитку локального правового регулювання ринковою економікою і надмірна зарегульованість ринкових відносин в економіці – не єдина перешкода розвитку локального правового регулювання. Перешкоджає також відсутність достатнього досвіду правотворчої роботи веденням юрисконсультами та юридичними відділами ними переважно договірної роботи. Тому у переважній більшості бізнесових структур відсутня система локально-правових нормативних актів, в якій виражається не тільки воля «власника фірми», але й воля всього трудового колективу.

Локальна зарегульованість життя виробничого колективу не повинна обмежувати свободу дій кожного його працівника. Так, якщо, в посадовій інструкції відобразити повний перелік обов'язків працівника, то адміністрація в нестандартних, позаштатних ситуаціях (одноосібний власник фірми також) не буде мати можливість маневрувати робочою силою та приймати рішення, що направлені на підвищення ринкової ефективності працівників.

В умовах ринку кожне підприємство є відносно незалежним товаровиробником. Воно може приймати самостійно будь-які рішення у межах чинного законодавства. Водночас підприємство зазнає впливу макроекономічних чинників, зовнішнього середовища, ділових партнерів. Тому локальне правове регулювання ринкових відносин їх суб'єктів є початковою умовою ефективності організаційно-методичних засад планування діяльності підприємства.

УДК 338.242

Тетяна Копершевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЧИ ЗАВЖДИ ПРАВИЙ СПОЖИВАЧ?

Tetyana Kopershevych

ARE CONSUMER ALWAYS RIGHT?

Одним з постулатів маркетингу є правило: покупець завжди правий. За останнє десятиліття все частіше висловлюється думка, що такий підхід занадто вузький і здатний завести підприємство у глухий кут. У деяких наукових розробках на цю тематику провокаційно висувається протилежне гасло: ігноруйте думку вашого клієнта! Справа в тому, що стандартний маркетинг вчить шукати нововведення, відштовхуючись «від споживача», прагнучи найкращим чином зрозуміти і задовольнити його запити. Але чи завжди клієнт дійсно знає, що йому потрібно?

В надскладному сучасному світі усвідомлення власних потреб перетворилося на відомих потреб. Різниця полягає лише в тому, що технічні завдання вирішують спеціально підготовлені, висококваліфіковані професіонали. А ідентифікувати власні потреби намагається звичайна, не підготовлена людина, причому робить вона це на ходу, постійно відволікаючись і перемикаючись на інші проблеми. Чи багато з нас замислювалися над тим, який товар принципово був би ідеальний, для того щоб утримувати волосся в чистоті: шампунь? мило з певними властивостями?

Не справляючись з труднощами, споживач починає думати шаблононо, тобто вимагає від нових товарів тих самих якостей, що мали старі, але «кращої» версії. Новий телевізор повинен мати більший екран, ніж старий, підвищену чіткість зображення, більш природний звук.

Ось ці - "особисті побажання" і з'ясовує виробник в ході сумлінно проведеного маркетингового опитування клієнтів, і ставить саме такі завдання перед своїми конструкторами. В результаті, як показують дослідження, 90% так званих «новинок», які виводяться на ринок, відрізняються від старих тільки дрібними поліпшеннями. Відповідно, недостатньо уваги приділяється випуску справжніх новинок, які могли б радикально поліпшити конкурентні позиції компанії.

Американські вчені Г. Хеммель і К. Пралад наочно зобразили ситуацію, показавши усвідомлені і неусвідомлені потреби клієнтів. Найбільш активно фірми працюють з усвідомленими потребами своїх традиційних клієнтів. По суті, тільки в цьому випадку маркетинг, відштовхується виключно "від клієнта", фірма добре знає свого покупця, а той цілком усвідомлює свої потреби, тому товар створений з розрахунком догодити йому.

Задоволення усвідомлених потреб нових клієнтів зазвичай ведеться менш систематично, ніж робота з традиційними клієнтами, при цьому воно відштовхується як "від клієнта", так і "від товару".

Про неусвідомлені потреби своїх клієнтів повинна замислюватися кожна далекоглядна компанія, хоча зосереджувати на цьому всі свої сили та йти на великі грошові витрати, теж не варто – надто великий ризик.

УДК 06.71.03

Тетяна Королюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОЦІНКА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Tetyana Korolyuk

ESTIMATION OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF ENTERPRISE

Залучення іноземних інвестицій в Україну відбувається в умовах конкурентної боротьби на декількох рівнях: 1) міжнародному; 2) внутрішньодержавному. Перемогу отримує інвестиційно привабливіший об'єкт вкладення інвестицій. Отже, першочерговим завданням, виконання якого зумовлює успіх у цій конкурентній боротьбі, є максимальне підвищення інвестиційної привабливості. Першим кроком вирішення даного завдання є визначення існуючого рівня інвестиційної привабливості того чи іншого об'єкта. Тобто є необхідність кваліфікованої оцінки багаторівневої інвестиційної привабливості: міжнародної, внутрішньодержавної – секторної, міжгалузевої, внутрішньогалузевої, конкретного підприємства/проекту.

Процес інвестування передбачає здійснення суб'єктно-об'єктних відносин з приводу генерування, перерозподілу та споживання капіталу. Замовником проведення оцінки інвестиційної привабливості може бути як суб'єкт інвестування, так і об'єкт інвестування. При цьому кожен з них дбає про свої цілі, які в кінцевому результаті спрямовані на реалізацію можливості перерозподілу та споживання капіталу, тобто інвестування. Ланцюг цілей оцінки інвестиційної привабливості для об'єкта інвестування такий: 1) визначення поточного стану; 2) розробка заходів підвищення інвестиційної привабливості; 3) залучення іноземних інвестицій у відповідних до інвестиційної привабливості обсягах та отримання комплексного позитивного ефекту від освоєння іноземного капіталу. Ланцюг цілей оцінки інвестиційної привабливості для суб'єкта інвестування такий: 1) оцінка стану та потенціалу об'єкта; 2) розробка варіантів вкладення інвестицій, враховуючи особливості інвестиційної привабливості об'єкта; 3) використання вивільнених/надлишкових ресурсів з метою отримання майбутньої вигоди – фінансового прибутку, політичних переваг, екологічного ефекту.

Інвестиційну привабливість підприємства, з одного боку, можна розглядати як таку його характеристику, що враховує суперечливі цілі інвестора: максимальний прибуток при мінімальному ризику на певному об'єкті. З іншого боку, застосування принципів системного аналізу дозволяє визначити поняття “інвестиційна привабливість” як комплекс факторів і характеристик, що впливають на стан об'єкта господарювання. З позицій економіко-математичних методів інвестиційну привабливість можна визначити як сукупність показників, що характеризують ефективність роботи підприємства. Зі зміною форм власності, комерціалізацією і корпоратизацією підприємств, створенням холдингів та асоціацій в Україні виникає потреба об'єктивної оцінки інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання з метою виявлення невикористаних резервів і встановлення шляхів та заходів удосконалення їх роботи за допомогою інвестиційних ресурсів. Враховуючи це, вважаємо, що інвестиційну привабливість необхідно визначати, виходячи із позицій системного підходу, що ґрунтується на єдності та взаємодії його аспектів: технічного, географічного, трудового, організаційного, екологічного, ресурсного, фінансово-економічного, правового, комерційного. Існує безліч систем оцінки інвестиційної привабливості. До найбільш відомих західним системам оцінок відносяться рейтинги Institutional Investor, Euromoney, Business Environment Risk Index (BERI).

УДК 658.511

Тетяна Кузь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСНОВНІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОБЛЕМИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Tetyana Kuz

BASIC PROCESSES AND FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY

Сьогоднішній стан машинобудівної галузі став гальмівним фактором у прискоренні оновлення активної частини основних фондів, підвищенні продуктивності праці в усіх галузях національної економіки

Основою для формування ефективного організаційно-економічного механізму управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємств є усвідомлення наступної системи ринкових процесів:

забезпечення якості продукції й ефективність управління вітчизняним підприємством повинно відповідати міжнародним стандартам й загальноприйнятій міжнародній практиці;

для забезпечення ефективної роботи підприємству необхідно займатися зовнішньоекономічною діяльністю на регулярній основі для того, щоб не втрачати вже досягнутих успіхів у цій діяльності та високої якості продукції на рівні світових стандартів;

зовнішньоекономічна діяльність вимагає від керівників підприємств концентрувати свої ресурси, ставити конкретні й практично досяжні цілі (досягнення певної якості продукції, захоплення певної частки світового ринку, співробітництво з конкретними закордонними партнерами тощо);

у порівнянні з роботою на внутрішньому ринку зовнішньоекономічна діяльність вимагає більших організаційно-комерційних витрат, але й приносить більше доходів, вигоди та валютної виручки.

Головним завданням у рамках підприємства є аналіз та оцінка всіх параметрів і результатів зовнішньоекономічної діяльності, і вже на цій основі, визначення конкурентних переваг, що вигідно відрізняють його від реальних і потенційних конкурентів.

Основними причинами, що стримують розвиток зовнішньоекономічної діяльності машинобудівних підприємств, є відсутність:

достатніх знань поточного та прогнозованого стану ринку та власних коштів для діяльності на цьому ринку;

чіткої орієнтації на короткострокові результати діяльності через брак коштів та відсутність дійових механізмів довгострокового кредитування з прийнятними відсотковими ставками;

єдиного підходу до зовнішньоекономічної діяльності підприємств та незначна державна підтримка вітчизняного виробника;

необхідної інформації про стан зовнішнього і внутрішнього ринку та прикладання значних зусиль з боку підприємств для виживання в цих умовах;

інтенсивного інвестиційного процесу, що є головною перешкодою на шляху до реалізації великих проектів та розробок нових конкурентоспроможних видів продукції.

УДК 658.5

Тетяна Кузь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФАКТОРИ КРИЗОВОГО СТАНУ ПРОМИСЛОВИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Tetyana Kuz

FACTORS OF THE CRISIS OF INDUSTRIAL ENGINEERING COMPANIES

Сьогодні неможливо уявити собі сферу людського життя, в якій тим чи іншим чином не використовувалась би продукція галузей машинобудування. Проте на сьогоднішній день українське машинобудування відстає за рівнем розвитку від більшості країн. Особливо яскраво це помітно в поточних умовах глобальної фінансової кризи, недоступності кредитних коштів і різкого зрушення споживчого попиту.

Фактори, що здатні призвести підприємство до економічної кризи, можна розділити на дві групи:

- зовнішні, по відношенню до підприємства, на які воно не в змозі впливати або його вплив обмежено;
- внутрішні, що виникають в результаті діяльності самого підприємства.

В останні роки основними чинниками кризового стану українських машинобудівних підприємств є несприятливі зовнішні умови.

До настання фінансової кризи машинобудування було лідером зростання з помірних сфер промисловості. Машинобудування стало активно виходити на зовнішні ринки. Під час кризи у цій галузі стався найбільш глибокий серед усіх сфер промисловості спад обсягів виробництва.

Основною причиною такого глибокого спаду обсягів виробництва є різке падіння споживчого попиту, через що, підприємства скоротили виробництво, виник ризик банкрутства ряду компаній через відсутність можливості обслуговування боргів. А також, підприємства при виробництві продукції нерідко використовують імпортні комплектуючі, вартість яких суттєво зросла у зв'язку з девальвацією гривні.

Ще, можна сказати, що гальмівним для розвитку машинобудування є невеликі обсяги інвестицій. У цій галузі основними джерелами інвестицій є власні кошти – близько 70%, кредити банків – 10% і кошти державного бюджету – тільки 5%.

Також машинобудівна галузь характеризується низькою інноваційною активністю, основною причиною чого є незначні обсяги фінансування. Істотно позначається на інноваційній діяльності також зменшення кількості науковців, зниження рівня їх кваліфікації. А також негативним чинником для розвитку машинобудування є й висока вартість кредитних ресурсів.

Ще однією причиною нерозвиненості машинобудівного комплексу є присутність на внутрішньому ринку закордонних виробників. На сьогоднішній день обсяг імпорту продукції цієї галузі більш як в 2,4 рази перевищує обсяг її експорту.

Також слід відмітити нерозвиненість інфраструктури ринку.

Значним внутрішнім фактором фінансової стійкості підприємства є склад і структура фінансових ресурсів, правильний вибір стратегії і тактики управління ними. Ще одним важливим фактором, тісно пов'язаним з видами продукції, що виробляється, і технологією виробництва, є оптимальний склад і структура активів, а також правильний вибір стратегії управління ними.

УДК 330.341.1(477)

Галина Левчунь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ

Halyna Levchun

ORGANIZATION ASPECTS OF INNOVATION POLITICS REALIZATION

Розвиток й ідентифікація сучасного виробництва повинні цілком базуватися на нових рішеннях в галузі технології, техніки, тобто на різних технологічних інноваціях, впроваджуваних у виробництво. Сьогодні індустрія має потребу в науці, технологічних інноваціях і освіті. Розвиток продуктивних сил відбувається при тісній взаємодії науки і нових технологій з виробництвом. Тільки радикальні засоби, спрямовані на впровадження нових технологічних рішень, сучасних виробничих процесів, здатних випускати конкурентоспроможні товари, дозволять економіці України вийти з затяжної кризи, а підприємствам збалансовано працювати у ринковій економіці. Інновації на сучасному етапі розвитку економіки стають головним засобом збереження конкурентоспроможності й невід'ємною частиною підприємницької діяльності. Сьогодні лише 18% вітчизняних підприємств впроваджують нововведення, а частка України у світовому експорті високотехнологічної продукції не перевищує 0,026%. Інноваційна активність українських підприємств залишається низькою. Необхідність підвищення конкурентоспроможності продукції вимагає реалізації інноваційної моделі розвитку національної економіки. Основним пріоритетним напрямом для реалізації інноваційної моделі розвитку є нові наукові технології та створення науково-освітніх кластерів.

Стимулювання інноваційного розвитку національної економіки вимагає проведення державної інноваційної політики, основними завданнями якої є: створення дієвої системи захисту прав інтелектуальної власності; посилення конкуренції, що стимулює запровадження інновацій заради самозбереження і саморозвитку; цільове пряме фінансування НДДКР та певних інноваційних проєктів, що вважається ефективнішим порівняно з системою кредитних і податкових пільг; обґрунтування стратегічних пріоритетів та перспектив розвитку; стимулюючий вплив на професійно-кваліфікаційний та інтелектуально-освітній рівень розвитку; формування інноваційної індустрії нового типу й інноваційної інфраструктури (інноваційні банки, інжинірингові центри, технополіси, інноваційні біржі тощо); створення сприятливих інституційних і макроекономічних умов для інноваційної діяльності приватних компаній; розробка і підтримка спеціальних інноваційних проєктів; регулювання міжнародних аспектів інноваційних процесів, зокрема розумний протекціонізм по відношенню до вітчизняних товаровиробників високотехнологічної продукції тощо.

Організаційно-інституційними передумовами реалізації інноваційної науково-технічної політики є: вдосконалення нормативно-законодавчої бази науково-дослідної діяльності та її фінансової підтримки; створення інформаційно-інноваційної бази даних з використанням світових досягнень з інформатики в науково-технічній діяльності; формування системи державної підтримки в розвитку науково-технічного підприємництва; вдосконалення системи стандартизації і сертифікації та наближення її до європейських стандартів; застосування системи диференційованого оподаткування у сфері кооперації науки і виробництва з метою стимулювання розробки і введення у виробництво нових технологій; створення системи інформаційного забезпечення на шляху поглиблення міжнародного співробітництва у сфері інноваційного розвитку.

УДК 330.341.1

Людмила Малюта

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФІНАНСУВАННЯ ОСНОВНИХ
НАПРЯМІВ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

Ludmyla Malyuta

**ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS FINANCING THE MAIN
DIRECTIONS OF STIMULATING INNOVATION COMPANIES AGRICULTURAL
ENGINEERING**

Враховуючи складність і масштабність галузі сільськогосподарського машинобудування, досягнення мети – активізації інноваційної діяльності та забезпечення інноваційного розвитку, можливе за рахунок реалізації основних стратегічних напрямів розвитку: освоєння нових видів конкурентоспроможної техніки; вдосконалення структури виробництва, розвиток потужностей; розвиток внутрішнього і зовнішнього ринків та їх інфраструктури; вдосконалення нормативно-правового забезпечення. Фінансове забезпечення реалізації запропонованих напрямів доцільно здійснювати за рахунок коштів державного бюджету, власних коштів машинобудівних підприємств та організацій, ресурсів фінансово-кредитної сфери (банківського кредитування, коштів інвестиційних, пенсійних фондів, страхових, інвестиційних компаній тощо). Для оптимізації фінансового забезпечення реалізації запропонованих напрямів сформовано економіко-математичну модель максимізації вигоди від вкладених коштів у інноваційний розвиток підприємств галузі (1) та визначено основні обмеження (2)-(4):

$$Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^T E_{ij} \cdot (x_{ij} + y_{ij}) - \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^T \left(1 + \frac{P_j}{100}\right) \cdot y_{ij} \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^4 (x_{ij} + y_{ij}) = b_j, \quad j = \overline{1, T}, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^T x_{ij} = a_i^*, \quad i = \overline{1, 4}, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^T y_{ij} = a_i - a_i^*, \quad i = \overline{1, 4}, \quad (4)$$

де Z – очікуваний прибуток; E_{ij} , $i = \overline{1, 4}$, $j = \overline{1, T}$ – величина кількісної оцінки ефективності розподілу фінансових ресурсів в i -тий напрямок в j -му році; x_{ij} – кошти, які виділяються із держбюджету та власні кошти підприємств на розвиток i -го напрямку в j -році; y_{ij} – залучені кошти (величина кредиту), які будемо брати в банку для фінансування в i -го напрямку в j -му році під P_j % річних; b_j – загальна потреба у фінансових ресурсах для реалізації запропонованих напрямів; a_i^* – ліміти фінансування для кожного із запропонованих напрямів за рахунок державного бюджету та власних коштів підприємств; a_i – максимальні потреби для фінансування кожного із напрямів активізації інноваційної діяльності.

У даному випадку функція якості і всі задані обмеження – лінійні функції невідомих x_{ij} і y_{ij} , тобто використовуючи інструментарій лінійного програмування, можна знайти такий невід'ємний план розподілу фінансових ресурсів (x_{ij} і y_{ij}), який задовольняє обмеження (2)-(4) і при цьому функція мети (1) отримує максимальне значення.

УДК 336.02

Наталія Мариненко, Роман Довгошия

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФІСКАЛЬНА ПОЛІТИКА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Nataliia Marynenko, Roman Dovhoshyia

FISCAL POLICY AS ONE OF THE MEANS OF INNOVATION ACTIVITIES REGULATION

Наявність джерел фінансування інвестицій в інновації визначає інноваційну активність суб'єктів господарювання. У зв'язку із цим великого значення набуває формування податкового механізму стимулювання інноваційної активності як елементу державної політики економічного зростання. Видатки бюджету формують за рахунок податків, тому фіскальною можна назвати політику держави в області податків як головного джерела доходів державного бюджету.

Фіскальна (бюджетно-податкова) політика – це система заходів держави у сфері оподаткування та державних витрат, націлених на забезпечення повної зайнятості, рівноважного платіжного балансу та економічного зростання за умов не інфляційного ВВП. Функціями фіскальної політики є: вплив на стан господарської кон'юнктури; перерозподіл національного доходу; нагромадження необхідних ресурсів для фінансування соціальних програм; стимулювання економічного зростання; підтримання високого рівня зайнятості.

Складовими фіскальної політики держави є дискреційна та недискреційна фіскальна політика (політика автоматичних стабілізаторів). Дискреційна фіскальна політика – це політика, при якій уряд свідомо маніпулює податками та державними видатками з метою зміни реального обсягу національного виробництва та зайнятості, контролю за інфляцією та прискоренням економічного зростання. Знаходиться на одному рівні з грошово-кредитною політикою, але на відміну від неї є політикою прямого впливу на економіку. Недискреційна фіскальна політика – автоматична фіскальна політика, при якій бюджетний дефіцит та бюджетний надлишок виникають автоматично, внаслідок дії автоматичних стабілізаторів економіки. Такими стабілізаторами в економіці є прогресивна податкова система і трансфертні платежі. Зміна вказаних величин внаслідок циклічних коливань сукупного доходу приводить до збільшення чистих податкових надходжень у періоди зростання ВВП і до їхнього зменшення у фазі економічного спаду. Автоматичні (вмонтовані) стабілізатори – механізми ринкової економіки, що не залежать від держави і згладжують спади і підйоми в економіці, або це механізм, який дозволяє зменшити циклічні коливання в економіці без проведення спеціальної економічної політики. Дія автоматичних стабілізаторів впливає на зміну обсягу виробництва, рівня цін і ставок відсотка. Стабілізатори при зміні попиту забезпечують більш плавну зміну випуску продукту. Дія автоматичних стабілізаторів відбивається на розмірі циклічного дефіциту або профіциту бюджету.

Держава через податкову систему та пільги, регулюючи грошовий обіг і кредитування, сприяє переливанню капіталів, підвищенню ділової активності, найбільш доцільному використанню виробничих ресурсів і повинна створювати умови для активізації національного науково-технічного потенціалу й інноваційної діяльності, впровадження нових технологічних укладів, подолання розриву між наукою і виробництвом, забезпечення реального трансферу технологій. Отже, фіскальна політика є важливим державним стабілізаційним інструментом.

УДК 316.42

Наталія Мариненко, Ннанна Ініймах

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У КРАЇНАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

Nataliia Marynenko, Nnanna Inyamah

SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE DEVELOPING COUNTRIES

Today in many developing countries insufficient progress in science and technology is considered to be the chief reason for general backwardness; on the contrary, many in the industrially advanced societies hold unfettered technological progress as the roots of all social ills. The friction between technological development and the preservation of cultural values, in particular and the influence of the former upon the course of social and cultural changes have been a great source of controversy, the consideration of which is obviously beyond this report. Our main objective here is to discuss the social aspect of new technology and the effect it has had on the cultural identity of the Third World. Technology determines the direction of cultural development, but it also determines the need for building social foundation. In fact technological determinism assumes that technological innovation is the driving force behind social change imposing its own logic on the social actors and their relations. Developing countries are in need of science and technology, and development has become an important factor for industrial and economic progress. But science and technology have not been created and developed in isolation and introduction of any new technology is a cultural phenomenon, directly affecting the cultural values and the behaviour of communities. In the compulsory process of social evolution and change which emanates from the introduction of values and models of external behaviour inspired by the advent of foreign technologies the cultural system in their entirety are attacked upon. Therefore, the main risk lies in the endangering of cultural identity which is rooted in the tradition of nations and in the issue of preservation of cultural pluralism for the entire human community. For example, the development of communication technology, the ability to record and transmit sounds and images over any distance, and the easy reproduction of these on a large scale, have changed the face of contemporary culture. Much has been said about the impact of technology on the educational systems of the Third World and also on the aesthetic values. We emphasised mainly on negative cultural aspects of technology. But we live in a world which is reliant on technology where the motivating power of national development constitutes that technology. Although it is recognised that technical devices have been designed in response to the determined cultural needs and their compatibility with the goals of another culture requires great endeavour. Socially speaking, technology is neither evil nor disastrous, rather it is a means that, if used properly, could bring up the welfare of human beings. If we accept the idea which says, "technology is a means in the service of a superior objective that is the better recognition of nature and a more suitable utilisation of nature, and safeguarding the cultural identity as a factor for the solidarity and a requisite for the survival of nation", we have to know that the best technology is not the most modern technology. Safeguarding the cultural authenticity and identity does not mean to go away from the current of technology and/or return to the past and to experience what was already experienced by others, rather it is to go away from the atmosphere of slogans, to harmonise ourselves, and accept the realities of the present world. Protection of cultural identity and reinforcing it are of vital importance.

Our goal must be to protect our cultural identity by using the gifts of technology and not sacrifice the former for the sake of the latter or ignore the benefits of technology.

УДК 336.02

Наталія Мариненко, Наталія Лиса

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОДАТКОВА СИСТЕМА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Nataliia Marynenko, Nataliia Lysa

TAX SYSTEM AS ONE OF THE MEANS OF THE INNOVATION PROCESSES INTENSIFICATION

У розвинених країнах за рахунок податків фінансується близько 90% видатків бюджетів і перерозподіляється в середньому близько 50% ВВП. Це дає змогу говорити про податки як про найважливіший елемент механізму державного регулювання економічної активності.

Базовими принципами побудови податкового механізму стимулювання інноваційної діяльності повинне стати скорочення податкового тягаря, що є необхідною умовою для забезпечення інноваційного зростання економіки й, відповідно, податкових доходів бюджету в майбутньому за рахунок розширення податкової бази. Оподаткування має відбуватися в межах новостворюваної вартості й не поширюватися на капітал, який інвестується в інноваційну діяльність. В іншому випадку інноваційне зростання економіки стає неможливим.

Українська податкова система є однією з найбільш складних і найменш ефективних не тільки серед країн європейського регіону, але й в глобальному масштабі. Тому дуже актуальним постає питання щодо вдосконалення податкової системи, як регулятора доходів бюджету, від якої залежить добробут держави на політичному, економічному та соціальному рівнях.

Податкова система – це сукупність урегульованих правовими нормами податків, зборів, інших обов'язкових платежів до бюджету та державних цільових фондів, що їх стягують з фізичних і юридичних осіб, а також форми та методи побудови такої системи.

Податкова система відіграє провідну роль у формуванні доходів держави. У державному бюджеті України саме на податки припадає більша частина доходів (приблизно 85%). Існуюча в Україні податкова система має багато недоліків. Вона неефективна з точки зору держави, але дуже вигідна для чиновників та недобросовісних платників податків. Ще одним недоліком є те, що податкова система не стимулює підприємницькі структури накопичувати фінансовий капітал й інвестувати його в основні та оборотні активи. А в умовах ринкової економіки бюджетні надходження залежать саме від результатів діяльності суб'єктів господарювання.

Раціонально організована система оподаткування повинна стимулювати господарську і підприємницьку ініціативу, забезпечувати ефективність процесу стягнення податків. Удосконалення системи оподаткування має відбуватися шляхом поступового зниження податкового тягаря в процесі поетапної податкової реформи. Податкова політика повинна бути гнучкою, оптимально пов'язувати інтереси держави з інтересами товаровиробників, рядових платників податків, суттєво впливати на забезпеченість підприємств та фізичних осіб грошовими засобами, які можуть бути спрямовані на формування фінансового капіталу, але найчастіше використовуються для поточного споживання. Проте в Україні так і не побудована ефективна податкова система, яка відповідає задекларованим принципам і вимогам сьогодення. На сьогодні прийнято новий Податковий кодекс, який однак викликає великий опір суспільства.

УДК 330.33

Наталія Мариненко, Бабатунде Росанво

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКОНОМІЧНА КРИЗА ТА ТЕХНОЛОГІЇ У АФРИЦІ

Nataliia Marynenko, Babatunde Rosanwo

THE ECONOMIC CRISIS AND TECHNOLOGY IN AFRICA

Technological development is an important component of a developing economy. In the case of developing countries, their economies are changing as the social and political order is changing with the trend across the world.

Africa was among the world's fastest growing regions during 2000-mid 2008; however the growth slowed markedly at the end of 2008 due to the global financial and economic crisis.

The slowdown in growth is primarily due to declining trade flows. The expected short fall in export revenues is immense: USD 251 billion in 2009 and USD 277 billion in 2010. Oil exporters will take the biggest hit, with a shortfall of USD 200 billion in 2009 and USD 220 in 2010. With exports declining faster than imports, the trade balance will deteriorate in most countries. Exports for 2009 and 2010 have been revised downwards by 40 percent. As a result, from a comfortable overall current account surplus of 2.7 percent of GDP for both 2008 and 2007, the continent will record an overall deficit of 4.3 percent of GDP in 2009.

With liquidity drying up and financial institutions around the world being under stress and withdrawing funds from wherever they can to remain liquid, it has become difficult if not impossible for many countries to refinance themselves in international financial markets. Capital flows to many developing and emerging countries have dried up or even reversed, putting depreciation pressure on exchange rates and raising the cost of credit.

Africa has had its own success despite the financial crisis with growing population and social needs. While countries in Asia, such as India and Malaysia, have recorded notable progress in the application of new technologies towards development, much of Africa has remained on the other side of a digital divide. Twenty years ago, 75% of the world's telephones were found in just nine countries, and there were more phones in Tokyo than the whole of Africa. Today, Africa has almost twice as many phones as Tokyo, but it will be impossible to say the same in terms of economic development.

ICT revolution and mobile money captures the economic momentum which is now spreading across Africa. Kenya now has 21 million phone subscribers, the vast majority connected by cell phones. With prices falling and coverage increasing, almost every Kenyan above the age of 15 will soon be connected by a mobile phone. Among the many uses of cell phones, the most innovative is mobile money - money that is stored and transferred by mobile phone. By the end of 2010, two-thirds of Kenyan above 15 years will be using mobile money transferring an estimated US\$ 7 billion (or 20 percent of GDP).

Recent African innovations in crisis monitoring, healthcare services, public awareness campaigns, commodity prices, mobile money and investments in fiber-optic cables and a well-educated and urbanized labor force provide the basis for developing Africa into the next global economic destination.

УДК 316

¹Олександр Матвійчук, ²Анатолій Довгань

¹Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОЛІТИЧНИЙ МЕНТАЛІТЕТ: СТИЛІ ЛІДЕРСТВА

Olexandr Matviychuk, Anatoliy Dovgan

POLITICAL MENTALITY: LEADERSHIP STYLES

Лідерство є багатограним поняттям. При його розгляді, слід взяти до уваги характер самого лідера, властивості його конститuentів (прибічників, виборців і, ширше, усіх політичних суб'єктів, взаємодіючих з цим лідером), взаємозв'язок між лідером і його конститuentами, а також конкретну ситуацію, в яких лідерство здійснюється. Ці чотири моменти безпосередньо відбиті у вигляді чотирьох збірних образів лідерства: великої людини, служителя, торговця і пожежника.

Велику людину, відрізняє своє бачення дійсності. У них "є мрія", заради здійснення якої вони нерідко прагнуть змінити політичну систему. Для розуміння цієї форми лідерства необхідно знати особисті якості людини, яка очолює своїх прибічників в русі до деякої мети. Лідер формує політичну проблематику.

Образ служителя засвоює той політик, який прагне виступати в ролі виразника інтересів своїх прибічників. Саме їх бажання виражає лідер і діє від їх імені. На практиці лідери такого типу керуються тим, що чекають, в що вірять і чого потребують їх виборці. Виборці формулюють ті завдання, які стають центральними для лідера.

Для лідера-торговця важлива здатність переконати. Завдяки ній конститuentи "купують" його плани або ідеї, залучаються до їх здійснення. В цьому випадку лідерство ґрунтується на взаємовідносинах, які лідер встановлює зі своїми виборцями. Значення набувають здібності самого лідера і та стратегія, до якої він прибігає, щоб добитися підтримки своєї політики і її здійснення.

Лідери-пожежники займаються гасінням пожеж, тобто реагують на ті проблеми, які докільля пред'являє їх конститuentам. Подібні лідери відгукуються на породжені ситуацією події і проблеми.

На практиці більшість лідерів використовують усі чотири образи лідерства в різному порядку і поєднанні. Лідери приводять свої власні інтереси у відповідність з інтересами своїх конститuentов за допомогою розвитку таких взаємин з ними, коли враховувався б контекст кожного конкретного моменту. Більш ефективно діючі лідери створюють коаліції, які підтримують їх позицію в обмін на виконання частини найбільш насущних вимог конститuentов. При дослідженні діяльності національних політичних лідерів у сфері зовнішньої політики, встановлено що прояви лідерства є набагато складнішими. Якщо лідери повністю не ізолюються, вони вимушені грати роль посередників між своїми конститuentами і керівниками інших націй і міжнародних організацій. Результати і хід переговорів на дипломатичному рівні вимагають схвалення на рівні внутрішньої політики, а то, чого хочуть конститuentи, визначає предмет переговорів на дипломатичному рівні. Політичні діячі додають масу зусиль, щоб з'ясувати, як використовувати те що відбувається на одному рівні для одержання бажаних результатів на іншому. Якщо лідери мають намір створити міжнародний зв'язок, вони повинні розглядати себе як учасників гри на чотирьох рівнях. Їм слід не лише виявити потреби і бажання своїх власних виборців, але пристосуватися до потреб і очікувань інших лідерів і їх прибічників, а також врахувати дію цього зв'язку на стосунки з іншими важливими для них країнами.

УДК 338

Галина Нагорняк, Ірина Нагорняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

Halyna Nagornyak, Iryna Nagornyak

PROBLEMS OF BECOMING OF INNOVATIVE ECONOMIES ARE IN UKRAINE

Економіка країни є інноваційною, якщо стабільне функціонування підсистем її виробництва і відтворення підсистеми життєзабезпечення доповнено процесами розвитку, що визначають спрямованість позитивних змін у цих підсистемах, а саме: освоєнням продуктивніших техніки й технологій; розширенням і оновленням номенклатури виробництва; залученням в обіг нових ресурсів; використанням досконаліших технологій. Інноваційна економіка – це економіка суспільства, заснованого на знаннях, інноваціях, на позитивному ставленні до нових ідей, нових машин, систем і технологій, на готовності їх практично реалізувати в різних сферах людської діяльності.

Нині конкурентоспроможною може бути тільки наукомістка, високотехнологічна економіка з високим рівнем комп'ютеризації продуктивних сил і робочих місць. Такій економіці властиві інтегровані форми організації як самого відтворення, так і окремих його фаз. У складний для України період становлення та закріплення ринкових відносин вкрай важливим є збереження промислового комплексу, його структурне перетворення і забезпечення подальшого науково-технічного розвитку, що дасть можливість перейти від економіки з переважним обсягом виробництв низьких технологічних укладів до створення і використання технологій більш високого рівня.

Відсталість технологічної структури, низький технічний рівень виробничої бази промисловості, недостатнє фінансування з боку держави науково-дослідних робіт та НДДКР, брак фінансових ресурсів гальмують розвиток економіки країни на власній науково-технічній основі, коли наукові та дослідницько-конструкторські розробки перетворюються на базовий елемент виробництва. Відсутність виваженої інвестиційної політики, спрямованої на активне стимулювання розвитку національного промислового виробництва, призводить до негативних наслідків, а брак реально діючих механізмів управління інноваційним розвитком перешкоджає перетворенню науково-технічної сфери в рушійну силу зростання національної економіки. Усі ці чинники призвели до того, що багато підприємств за рівнем продуктивності праці та якістю продукції не відповідають жорстким конкурентним вимогам світового товарного ринку, а сама Україна за якістю життя своїх громадян посідає 77-е місце у світі. Вітчизняним фахівцям потрібне знання умов виникнення та еволюційного розвитку інноваційної економіки, її закономірностей, складових елементів, механізмів забезпечення для поєднання зусиль, спрямованих на розроблення та реалізацію національної інноваційної системи, яка забезпечила б Україні гідне місце у глобальному світі.

Серед факторів, що гальмують освоєння нововведень у промисловості, слід передусім назвати брак власних фінансових ресурсів та високі відсоткові ставки кредитів комерційних банків, зменшення внутрішнього попиту на продукцію вітчизняних виробників та значний ризик упродовж її освоєння. Слабкою ланкою організаційно-економічного механізму управління національною економікою все ще залишається неспроможність країни забезпечити зростання впливу науки та нових технологій на її соціально-економічний розвиток.

УДК 338

Галина Нагорняк, Ігор Стойко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**РОЗВИТОК ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ
ЕТАПІ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ПО ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЮ**

Halyna Nagornyak, Igor Stojko

**DEVELOPMENT OF TRANSFER OF TECHNOLOGIES IS IN UKRAINE ON
MODERN STAGE AND SUGGESTION ON HIS IMPROVEMENT**

Трансфер технології – передача технології, що оформляється шляхом укладення двостороннього або багатостороннього договору між фізичними та (або) юридичними особами, яким устанавлюються, змінюються або припиняються майнові права і обов’язки щодо технології та (або) її складових.

Основна мотивація трансферу технологій – це отримання доходів від роялті, проникнення на закордонні ринки, продаж товарів, що виготовляються на основі цих технологій, обмін технологіями й урегулювання конфліктів. Однією з привабливих боків трансферу є заощадження часу. Купівля ліцензії на технологію значно скорочує час, порівняно з ситуаціями, коли доводиться розробляти технологію від самого початку або намагатися уникнути порушення прав третіх осіб на інтелектуальну власність. Якщо трансфер технологій дозволить отримати прибуток за найнижчих витрат та якнайшвидше і якщо для цього потрібно придбати технологію за розумну ціну, то це варто зробити.

Прийнято виділяти три основні форми трансферу технологій: внутрішній трансфер, коли здійснюється передача технології від одного підрозділу організації іншому; квазивнутрішній трансфер, тобто рух технології всередині альянсів, союзів, об’єднань самостійних юридичних осіб; зовнішній трансфер, тобто процес поширення технології, в якому беруть участь незалежні розроблювачі та споживачі технологій.

Проблеми та низький відсоток реалізації проектів по трансферу технологій пов’язані головним чином з наступними причинами: відсутність в Україні сучасної законодавчої бази; незахищеність українських технологій відповідними міжнародними правовими актами, що робить на 99% неможливим міжнародний трансфер технологій (українські патенти встановлюють міжнародний пріоритет на винахід строком на один рік); відсутність централізації державних рішень з основних питань, включаючи юридичні, фінансові і політичні, через слабо контрольовану МОН позицію Державного департаменту інтелектуальної власності; відсутність в Україні венчурного капіталу та державної політики, що стимулює його утворення; відсутність у МОН та Мінпромполітики будь-яких централізованих бюджетних коштів на реформування сфери промислової інтелектуальної власності; відсутність координації дій в цій сфері між МОН, Мінпромполітики та НАН України.

Для швидкої та кардинальної зміни ситуації в кращий бік вважаємо необхідним: терміново створити Національну агенцію з питань трансферу технологій та інтелектуальної власності при Державному комітеті з питань науки та технологій України; ліквідувати Департамент інноваційної політики МОН, Держдепартамент інтелектуальної власності МОН, передавши всі функції, кадри та фонди Національній агенції по трансферу технологій; створити національну сітку центрів трансферу технологій, підпорядковану Національній агенції з трансферу технологій на основі регіональних сіток центрів УКРІНТЕІ та НВК “Наука”; передати цілісний майновий комплекс УКРІНТЕІ до підпорядкування Національному агентству з трансферу технологій.

УДК. 338

Віталій Ониськів

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ОЦІНКА КОМЕРЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙ

Vitaliy Onyskiv

ESTIMATION OF COMMERCIAL EFFICIENCY OF INNOVATION

Основою методологічного підходу до визначення комерційної ефективності інновації є співвідношення результатів інноваційної діяльності виробників у порівнянні з її витратами, які забезпечать кінцевий ефект. Методика оцінки комерційної ефективності інновацій повинна складатися із наступних етапів:

- перший етап – створення системи зворотного зв'язку між реальними результатами від схваленого інноваційного проекту та очікуваннями;
- другий етап – критичний аналіз усіх інноваційних дій, їхніх наслідків та ефективності спрямування;
- третій етап – висновки щодо загальних результатів інноваційної діяльності підприємства.

Найважливішим елементом оцінювання комерційних перспектив нового товару є аналіз беззбитковості його виробництва, тобто визначення обсягу продукції, для якого загальний прибуток від продажу дорівнюватиме витратам. Точка беззбитковості «Break-Even Point» розраховується за формулою 1.

$$T_{\min} = \frac{C_{\text{пост}}}{\Pi - C_{\text{пер}}}, \quad (1)$$

де: T_{\min} – точка беззбитковості; $C_{\text{пост}}$ – постійні витрати; Π – ціна одиниці товару; $C_{\text{пер}}$ – середні змінні витрати.

Для визначення впливу на прибуток зниження запланованого обсягу реалізації нового товару використовують показник запасу міцності нового товару, який відображає граничну величину можливого зниження обсягу продажу без ризику зазнати збитків і розраховується за формулою 2.

$$Z_m = O_p - T_{\min}, \quad (2)$$

де: Z_m – запас міцності нового товару; O_p – обсяг реалізації нової продукції.

Одним із найуживаніших та найефективніших критеріїв оцінки комерційної ефективності нового товару є показник чистого поточного ефекту «Net Present Value» (NPV). Розрахунок NPV робиться за формулою 3.

$$NPV = PV - I = \sum_t \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I, \quad (3)$$

де: PV (Present Value) – поточна вартість майбутніх грошових потоків; I – одноразова інвестиція в інноваційний проект; CF_t (Cash Flow) – грошовий потік від здійснення інноваційного проекту в t-му році; r – ставка дисконту, частка від одиниці.

При оцінці комерційної ефективності інновації, доцільно використати механізм алгоритму матриці комерційної оцінки нового товару, запропонованою американською консалтинговою організацією «А. С. Нільсен» корпорації «Дан енд Бредстрит». Запропонований алгоритм дасть змогу з'ясувати найреальніші шанси та можливості нового товару на ринку.

УДК 654

Анна Павлик, Юлія Яремчук

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ОЦІНКА ФІНАНСОВОГО СТАНУ ТОВ «ЗБАРАЖ-ЦУКОР» ТА НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Anna Pavlyuk, Yuliya Yaremchuk

APPRAISAL OF THE FINANCIAL STATE OF THE LLC “ZBARAZH-SUGAR” AND TRENDS OF ITS ACTIVITY IMPROVEMENT

Фінансовий стан підприємства визначається сукупністю виробничо-господарських факторів і характеризуються системою показників, що відображають наявність, розміщення і використання фінансових ресурсів. Фінансовий стан підприємства залежить від результатів його виробничої, комерційної та фінансово-господарської діяльності, тому на нього впливають усі ці види діяльності підприємства.

Метою даної роботи є оцінка фінансового стану ТОВ «Збараж-цукор» та обґрунтування напрямів його діяльності. Інформаційною базою для проведення аналізу фінансового стану підприємства використані форми бухгалтерської звітності ТОВ «Збараж-цукор» за 2009 рік. Групи показників, що характеризують ефективність господарської діяльності наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Аналіз фінансового стану підприємства

Показники	Норма	На початок року	На кінець року
Коефіцієнт незалежності	$\geq 0,5$	0,9	0,95
Коефіцієнт забезпечення	$\leq 0,4$	0,1	0,1
Коефіцієнт співвідношення	$\leq 0,5$	0,7	0,8
Коефіцієнт структури	$\geq 0,5$	1,9	1,8
Коефіцієнт проміжної ліквідності	0,7-0,8	0,5	0,5
Коефіцієнт загальної ліквідності	2-2,5	0,5	0,5
Коефіцієнт маневреності	0-1	0,1	0,05

Коефіцієнт незалежності свідчить про те, що підприємство залежить від кредиторів та інвесторів. Підтвердженням цього є коефіцієнт співвідношення власних та залучених коштів. Коефіцієнт маневреності власного капіталу є досить низьким і свідчить про те, що підприємство не може брати участь у фінансуванні поточної діяльності. Аналіз платоспроможності дозволяє зробити висновок стосовно того, чи може підприємство своєчасно і в повному обсязі здійснювати розрахунки за короткостроковими зобов'язаннями. Динаміка коефіцієнтів ліквідності становить 0,5 і вказує на те, що підприємство не зможе сплатити поточні зобов'язання. Враховуючи що всі коефіцієнти знаходяться нижче нормативних значень, то відповідно і рентабельність є низькою. Отже, підсумовуючи результати аналізу можна зробити висновок: підприємство є неплатоспроможне за зобов'язаннями і низькорентабельне.

Цукрова промисловість України раніше була однією з найрозвиненіших галузей народного господарства. Проте, останнім часом ця галузь терпить збитки, і такий стан слід вважати критичним. В результаті проведеного аналізу фінансового стану підприємства рекомендується здійснити реструктуризацію цукрової промисловості, а саме розробку обґрунтованої політики та її послідовну реалізацію, стимулювання розвитку зовнішньоекономічних зв'язків, а також, зі сторони держави здійснювати регулювання ринку цукру. Доцільно фінансовий стан підприємства покращити за рахунок залучення інвестицій, що стане поштовхом для оновлення та модернізації ТОВ «Збараж-цукор».

УДК 339.138

Андрій Плешаков

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАРКЕТИНГ ІННОВАЦІЙ ЯК УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Andriy Pleshakov

MARKETING INNOVATION AS A CONDITION OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTS COMPANY

Інноваційний менеджмент і маркетинг є найважливішими задачами підприємництва. Вони повинні стати частиною філософії і стратегії кожного підприємця, що хоче затвердитися на ринку. Однак інноваційний маркетинг не зводиться до зовнішньої проблеми - збуту нових продуктів. Не менше значення має і внутрішня проблема - прийняття набору мір для створення інноваційного клімату, що у свою чергу сприяє творчості і знижує опір новітнім. Загальна інноваційна стратегія виходить з того, що інноваційні імпульси можуть йти як від підприємця, так і з боку ринку. У першому випадку підприємство буде намагатися просунути на ринок і забезпечити збут власних технологічних розробок. В другому випадку зміни умов ринку створюють необхідність інноваційного поведіння підприємця. Таким чином, дослідження ролі маркетингу інновацій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства на сьогодні важко перебільшити.

Мотивація інновацій являє собою сукупність потреб і мотивів, що спонукають виробника і менеджера до активної діяльності в напрямку створення і продажу інновації чи навпаки, шляхом її покупки і використання в господарському процесі.

Більшість прогресивних нововведень знаходять реальне втілення в створенні наукоємної і конкурентоздатної продукції, що є одним з важливих результатів інноваційної діяльності. Конкуренція змушує підприємця постійно шукати і знаходити нові види продуктів і послуг, поліпшувати якість продукції, розширювати її асортимент, знижувати витрати виробництва, оперативно реагувати на зміну потреб споживачів. У той же час конкуренція в області інноваційної діяльності - це свого роду конкурс неординарних рішень науково-технічних, соціально-економічних і інших не менш важливих проблем.

Конкурентоспроможність продукту визначається його властивостями, що представляють інтерес для покупців, тобто властивостями, які дозволяють продукту забезпечувати задоволення потреб покупців в умовах ринку. У залежності від характеру товару і стадії його життєвого циклу можуть спостерігатися розходження в методах конкуренції (цінова і нецінова), способах реклами і просування товарів. Варто зазначити, що способи і форми використання інноваційного маркетингу дуже різноманітні.

Економічне значення інновацій складається з зовнішніх і внутрішніх факторів. Зовнішні фактори сприяють, насамперед, підтримці конкурентоздатності на міжнародному рівні, що особливо важливо при ускладненні торгових зв'язків. Вони забезпечують експорт продукції і технологічних "ноу-хау" з можливістю трансферу технологій. У якості важливих внутрішніх інноваційних факторів, дію яких, через використання нових технологій, спрямовано на економіку і суспільство, варто розглядати збереження природних ресурсів і навколишнього середовища, так само як і створення кращих умов життя і праці.

УДК 33.339

Оля Руда

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИРОБНИКІВ ТОВАРІВ В ІНШИХ КРАЇНАХ

Olya Ruda

MODERN SYSTEM OF DEFENCE OF NATIONAL PRODUCERS IN OTHER COUNTRIES

Захист національних виробників багато в чому пов'язана з державною підтримкою експортної діяльності в країні. У світі найбільш широке розповсюдження отримали наступні форми такої підтримки: бюджетна політика, створення спеціальних інститутів, які займаються питаннями просування національних товарів на зовнішні ринки, система експортних кредитів і гарантій по таких кредитах, політика приваблення капіталовкладень в перспективні галузі, вилучення державних асигнувань на НДСР і інші форми, здатні підняти конкурентоспроможність національної продукції. У світовій практиці для підтримки національних товаровиробників держави звичайно використовують бюджетні позики. З державних коштів спеціальним рішенням уряду створюється фіксований фонд, який передається в розпорядження кредитних інститутів, що видають кредити на умовах, більш низького, ніж ринковий відсотків, цей фонд є оборотним. У другому випадку з бюджету виділяється визначена сума, яка призначається для виплати різниці між ринковими та пільговими кредитними відсотками. Мають місце також державні субсидії галузям, що працюють за замовленнями держави. Як правило, приймається закон або нормативний акт, який забезпечує підтримку галузей, продукція яких не витримує конкуренції на світовому ринку і вимагає такої підтримки. Окремі зарубіжні моделі підтримки своїх товаровиробників активно використовують цілеспрямовану структурну довгострокову політику заохочення провідних секторів економіки з метою досягнення їх високої міжнародної конкурентоспроможності. Це особливо характерно для країн Південно-Східної Азії, Японії. Велика роль у розвитку національного виробництва належить створенню та розвитку спеціальних (вільних) економічних зон, науково-індустріальних парків (технопарків). Наприклад, в Китаї перед вільними економічними зонами поставлено завдання – підприємствам з іноземним капіталом забезпечують виробництво 50% промислової продукції спеціальних економічних зон, три чверті якого має експортуватися. У багатьох країнах здійснюється регулювання імпорту з метою захисту національних товаровиробників та споживачів. Так, США, де надзвичайно сприятливі умови для сільського господарства, надають суттєві дотації фермерам та дуже активно захищають свій ринок, навіть за допомогою такого заходу, як повну заборону ввезення в США харчових продуктів пасажирками усіх видів транспорту під виглядом санітарних норм. Таким чином, у сформованій економічній ситуації напрямки зовнішньоекономічної політики України повинні визначатися внутрішніми потребами країни, виходячи з інтересів її соціально-економічного розвитку.

УДК 339

Юлія Симко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКОВОГО ПОРЯДКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Julia Symko

INTRODUCTION OF MARKET ORDER ON ENTERPRISE

Проаналізувавши ситуацію на ринку можна сказати що, українські підприємства виробничого чи реального сектора економіки ввійшли у процес реформ зовсім неготовими до конкурентної боротьби. Даний недолік має і позитивну сторону, оскільки багато проблем знаходяться на поверхні і їх легко виявити і ліквідувати. Навіть такі незначні корективи, як наведення трудового порядку на підприємстві, зокрема наведення трудової дисципліни, прості методи підвищення якості продукції та контроль за фінансовими результатами є назвичайно результативними.

Трудова дисципліна один із ключових елементів, який задатен забезпечити конкурентність підприємства. Основною причиною збереження низкої дисципліни на українських підприємствах є слабка мотивація праці, яка виражається у низькій зарплаті та її невчасній виплаті, а також масовим скороченням персоналу і як наслідок першими йдуть кращі працівники. Отже, потрібно зробити процес скорочення контрольованим – виганяти потрібно тих, хто на це засуговує і в такому випадку звичайно ж підвищуються вимоги до керівництва. Дану політику можливо реалізувати тільки тоді, коли працівникам стає зрозуміла перспектива розвитку фірми цілеспрямованість жорсткої дисципліни.

Ще одне слабе місце підприємств - нехтування якістю продукції. В даному випадку мається на увазі не підвищення якості продукції в цілому, а усунення так званої «халтури».

Велику користь в першочерговому підвищенні якості приносить просте порівняння власної продукції з аналогічною продукцією конкурентів. Часто проблема вирішується за допомогою переходу на нові більш якісні комплектуючі, зміни дизайну, більш точного дотримання норм технології.

Відношення до бухгалтерської звітності як до чогось, що потрібне більше «для звіту» ніж для вирішення життєвоважливих задач фірми утворює ще один загальновідомий показник низької конкурентоспроможності.

По – перше, на багатьох підприємствах зберігся застарілий підхід до управління фінансами, який зовсім не пристосований до ринкових умов. Наприклад, продовжуються поставки неплатоспроможним клієнтам, ціни устанавлюються на однаковому рівні незалежно від форм оплати, не контролюється використання тимчасово вільних коштів. Як парвило, даний стан покращується, коли директор самостійно починає слідкувати за раціональністю фінансових потоків.

По – друге, на великих підприємствах бухгалтерія не націлена на допомогу управлінню і не дає керівництву даних про економічну ефективність тих чи інших видів діяльності. Але якби керівництво мало дану інформацію, то йому було б легше приймати правельні управлінські рішення.

Отже, проведення змін в управлінні фінансами, забезпечення робочої дисципліни на підприємстві та контроль за якістю продукції все це неодмінно призведе до покращення функціонування підприємства і звичайно збільшить його конкурентостроможність і зміцнить його позиції на ринку.

УДК 658.001.

Надія Сіправська

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ І ВНУТРІШНІХ ЧИННИКІВ НА
ДІЯЛЬНІСТЬ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ
НЕСТАБІЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Nadia Sipravsjska

**RESEARCHING INFLUENCE OF EXTERNAL AND INTERNAL FACTORS ON
MACHINE-BUILDING ENTERPRISES AT AN UNSTABLE ECONOMY**

Дослідження чинників зовнішнього середовища для підприємств машинобудівної галузі має важливе значення, оскільки він дозволяє контролювати зовнішнє середовище, розробляти систему попередження можливого виникнення загроз, прогнозувати можливості підприємства.

Проводячи аналіз чинників внутрішнього середовища підприємство може виявити свої сильні і слабкі сторони, власний потенціал, що дозволить чітко встановити цілі, місію, напрями діяльності. Дослідження стану чинників зовнішнього і внутрішнього середовища дозволить визначити в подальшому можливі шляхи розвитку підприємств машинобудування, вибрати оптимальний варіант поведінки на сучасному етапі.

Аналіз сучасного стану машинобудівної галузі показав, що промислове виробництво на підприємствах машинобудування за січень-жовтень 2010 р. порівняно з відповідним періодом попереднього року зросло на 32,9%. Зростання обсягів машинобудування обумовлюється збільшенням виробництва на підприємствах з випуску залізничного рухомого складу – у 1,5 рази, машин та устаткування для сільського та лісового господарства – на 72,4%, машин та устаткування для добувної промисловості й будівництва – на 43,3%, з виробництва апаратури для радіо, телебачення та зв'язку – на 22,1%, електричних машин та устаткування – на 21,3%, машин та устаткування для металургії – на 17,0%, автомобільного транспорту – на 10,6%.

Попри значну важливість машинобудування для економіки України, його сучасний стан далекий від бажаного. Основними проблемами галузі є: значний знос обладнання, недостача фінансових ресурсів, важкість використання інноваційних технологій і реалізації вітчизняних наукових розробок, повільний розвиток наукомісткого машинобудування, низьке забезпечення конкурентоздатності кінцевої продукції.

Для того, щоб змінити ситуацію підприємствам необхідно провести модернізацію власних виробничих потужностей, що дозволить виготовляти високотехнологічні вироби і підвищити якість продукції та продуктивність праці.

Уряд повинен прикласти чимало зусиль для стимулювання інвестиційної діяльності в машинобудівній галузі. Необхідно надати підприємствам всі можливі податкові пільги і суттєво знизити відсоткову ставку для отримання кредитів на проведення масштабних проектів по модернізації виробничих потужностей. Потребує вирішення питання з відшкодуванням ПДВ, оскільки держава часто не виконує своїх обов'язків через недосконалість законодавства, існування прогалін і неузгодженостей у податковому законодавстві.

Для стимулювання розвитку виробництва необхідно забезпечити вітчизняні підприємства державними замовленнями, в тому числі і на інноваційну продукцію, зменшити митні тарифи та податок на додану вартість на всі види продукції українського промислового експорту, обсяги виробництва якої перевищують потреби внутрішнього ринку. Необхідно суттєво збільшити фінансування вітчизняної науки, без якої неможливий інноваційний прорив.

УДК 339.24

Сергій Співак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛЬНОЇ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ

Sergiy Spivak

ANALYSIS OF INVESTMENTS EFFICIENCY BY THE METHOD OF INTERVAL PARAMETRIZATION

Бюджетування інвестиційного проекту базується на аналізі деяких фінансових параметрів. У випадку реальних інвестицій розробляється система кошторисів, реалізація яких займає тривалий час (більше двох років). У таких випадках опис невизначеності за допомогою відомих ймовірнісних моделей неможливий через відсутності достовірної вірогідності майбутніх подій. Тому доцільно використовувати інтервальні та нечіткі методи аналізу.

Чиста приведена вартість розраховується за формулою

$$\sum_{t=1}^T [P_t](1+d)^{T-t} - \sum_{t=1}^T [KV_t](1+d)^T = [NVP_t]$$

де d - ставка дисконтування; t_n - рік початку проекту; t_c - рік закінчення інвестування; KV_t - капітальні вкладення в році t ; P_t - прибуток в році t ; T - тривалість інвестиційного проекту в роках.

Значення IRR – це рішення нелінійного рівняння відносно d виду

$$\sum_{t=t_n}^T \frac{[P_t]}{(1+[d])^t} - \sum_{t=0}^{t_c} \frac{[KV_t]}{(1+[d])^t} = [0,0]$$

Розкривши інтервали та сумуючи ліву і праву частини рівнянь, отримаємо:

$$\sum_{t=1}^T P_t^- (1+d^-)^{T-t} - KV_0 (1+d^+)^T + \sum_{t=1}^T P_t^+ (1+d^+)^{T-t} - KV_o (1+d^+)^T = 0 \quad (1)$$

Оскільки під IRR розуміють значення ставки дисконтування, при якій NPV проекту рівний нулю: $IRR = [d_1, d_2]$ при якому $NPV = 0$; то для вирішення даного рівняння будується графік $NPV = f(d)$ і знаходиться перетин функції з віссю абсцис.

Для знаходження розв'язку задачі доцільно використати інтервальний метод Ньютона. Нехай d^* - корінь рівняння (1), тоді інтервальний метод Ньютона матиме вид:

$$mid\ d^{t+1} = (mid\ d^t - NPV(mid\ d^t) / NPV'(mid\ d^t)), \quad (2)$$

де $mid\ d$ – середина (півсума) інтервалу.

Послідовність $\{d^t\}$, розраховується за формулою (2) і має наступні властивості:

$$d^0 \supset d^1 \supset d^2 \dots, \\ \lim_{t \rightarrow \infty} d^t = d^*, \quad d^* \in d^t, \forall t.$$

В даній роботі запропонована модель рішення актуальної задачі фінансового бюджетування в умовах невизначеності, заснована на інтервальній параметризації початкових даних. Запропоновано алгоритм розв'язку інтервальних задач, який дозволяє отримувати можливі межі шуканих рішень.

УДК 334.024

Ганна Хіта

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНИЙ МАРКЕТИНГ

Anna Hita

INNOVATIVE MARKETING

Сучасне виробництво в більшості має базуватися на нових рішеннях у галузях технології, техніки, організаційних форм і методів господарювання. Опрацювання, прийняття та реалізація таких рішень і становлять зміст інноваційних процесів. Результатом інноваційних процесів є новинки, а запровадження їх у практику визнається за нововведення. Інноваційні процеси започатковуються певними галузями науки, а завершуються у сфері виробництва, сприяючи прогресивним змінам останнього.

Але сьогодні інновацію можна трактувати не тільки як винахід, адже існують продуктивні і сервісні інновації. Інноваційність у підході до продажу дозволяє компаніям генерувати шалені прибутки, і ніякого нового продукту тут немає.

У ХХ столітті американська компанія *Starbucks*, що стала однією з найбільших мереж, зрозуміла як заробляти величезні гроші на продажі кави, собівартість якої є відносно мізерною. *Starbucks* по-новому відкрили світ кави. В Україні є аналог такого сервісу — мережа кав'ярень *Gloria Jeans*, яка ухитряється продавати чашку кави за 30 грн., собівартість якої, мабуть, менша ніж 3 грн. Інноваційність у підході до продажу дозволяє компаніям генерувати шалені прибутки, і ніякого нового продукту тут немає.

Світ розвивається динамічно, а тому критичним питанням є нові тенденції на ринку. По суті, це і є постановкою проблеми — з інноваціями варто вчитись працювати, інакше — вони працюватимуть проти вас.

Із десяти інноваційних ініціатив — дві провалюються, шість виходять в нуль, і тільки дві "запалюють" ринок. Це об'єктивна реальність, з якою працюють венчурні капіталісти. І хоча вони щиро вірять у потенційний успіх кожного з десяти проєктів, в які вкладають гроші, тільки два матимуть позитивний результат.

Повернемось до інновацій, так ось, *інновація* — це, по суті, створення нової цінності. Суть здорового глузду у маркетингу полягає у тому, щоб створити цінність, упакувати її та донести до споживача. Маркетинг повинен приносити продажі.

На багатьох важливих ринках домінують кілька великих компаній. Це типова ситуація для ринку, на якому домінували приватні чи державні монополії.

Тепер споживачі мають величезну різноманітність вибору. Їм, безперечно, не потрібно більше. Пріоритети державної політики повинні бути спрямовані де інде — на заохочення інвестицій та інновацій. Глобальна конкурентоспроможність, а не конкуренція на внутрішньому ринку — ось що має значення.

Оператори мобільного зв'язку вважають, що беруть участь в інтенсивній конкуренції, тоді як клієнти думають, що всі вони однакові. Конкуренція, як її сприймає бізнес, це зовсім не те, як її сприймають споживачі. Більшість споживачів орієнтується на те, щоб отримати ту чи іншу вигоду від даного оператора, віддаючи перевагу найбільш привабливим пропозиціям. Оператору важливо ж отримати найширше коло клієнтів.

Але перевага конкуренції не тільки в тому, що вона служить задоволенню потреб споживача нині, а й у тому, що вона є механізм для адаптації до того, чого вони потребуватимуть завтра.

УДК 330

Світлана Хрупович, Богдан Сидяга

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ

Svitlana Khrupovich, Bohdan Sydyaga

REFORMING THE SYSTEM OF PENSION MAINTENANCE IN UKRAINE

У макроекономічній теорії заощадження являють собою відкладене споживання, тобто ту частину доходу, яка не споживається на даний момент часу. Заощадження безпосередньо пов'язані із інвестиціям. Проте, ці економічні терміни не тотожні один з одним, так як механізм банківської системи із частковим резервуванням депозитів дає докази того, що не всі заощадження перетворюються в інвестиції. Частину заощаджень фінансові установи зберігають у вигляді банківських резервів. Позаяк, більша частина заощаджень все ж таки через систему кредитування трансформується у інвестиції, спробуємо оцінити ризики скорочення інвестиційних процесів, спричинені зменшенням заощаджень.

Солідарна пенсійна система, яка сьогодні функціонує в Україні призводить до того, що люди менше відкладають на старість, тобто майже всю частину отриманого доходу перетворюють на споживання. Відповідно, падають і інвестиції. Отож, відмова від солідарної пенсійної системи може спричинити зростання інвестицій, а, відтак, через дію мультиплікативного ефекту, і зростання обсягів ВВП. Спробуємо аргументувати вищенаведені твердження тим, що перехід до накопичувальної системи пенсійного страхування (із паралельним збереженням солідарної системи) дозволить змінити економічний напрямок величезних грошових сум – із споживання, тобто проїдання, на заощадження, тобто інвестування. Так як гроші, відкладені людьми на майбутнє пенсійне забезпечення при накопичувальній системі, є не чим іншим як заощадженнями.

Реформа пенсійного забезпечення є неминучою, про що неодноразово заявляли і представники МВФ, які кредитують українську економіку, і вітчизняні урядовці. Це лише питання часу, проте поступового переходу на накопичувальну систему буде недостатньо. Потрібно розробляти механізми існування державної солідарної пенсійної системи, але таким чином, щоб не зросло навантаження на працівників і роботодавців, які сплачують податки. При зростанні податкового тиску будуть зростати і стимули ухилятися від оподаткування. А це означає зростання безробіття, а відтак – і скорочення інвестицій.

Теоретично, майбутні доходи українців у другому періоді життя - старості (теорія міжчасового вибору споживача Ірвінга Фішера) можуть складатися з кількох джерел: пенсій, виплачуваних з поточних внесків, або податків; накопичувальних пенсій. За даними офіційної статистики, на сьогодні добровільно через накопичувальні фонди на пенсію збирають лише 7% українців. За прогнозами експертів ООН, до 2050 року в Україні кількість пенсіонерів перевищить кількість працюючих на чверть. На їх утримання доведеться віддавати половину заробітної плати. Впровадження накопичувальної системи дозволить уникнути підвищення відрахувань із заробітної плати на користь пенсіонерів, замінивши ці відрахування власними заощадженнями. Отож, поступова відмова від солідарної пенсійної системи продукуватиме трансформацію власних заощаджень через фінансові установи у інвестиції, тобто створить умови для економічного зростання країни.

УДК 338.2

Галина Ціх, Людмила Артеменко, Наталія Мариненко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Halyna Tsih, Liudmyla Artemenko, Nataliia Marynenko

GOVERNMENTAL REGULATION OF INNOVATION PROCESSES

Зростаючий вплив нововведень на розвиток економіки та успіх у бізнесі усвідомлює більшість господарських керівників та підприємців України. Проте вітчизняна система законів і нормативних актів у сфері інтелектуальної праці і новацій гальмує процеси реформ, блокує перетворення на всіх рівнях – на місцях, в уряді, парламенті. У розгортанні інноваційної діяльності зацікавлені не лише вітчизняний виробник продукції, наймані працівники та споживачі, але й держава, тому що розвиток інноваційної діяльності – це зростання бази оподаткування (а, отже, збільшення надходжень до бюджетів усіх рівнів), зростання ВВП і, як результат, зростання життєвого рівня громадян і зміцнення соціальної злагоди у державі, приплив іноземного капіталу у вигляді прямих інвестицій тощо. Реалізація інноваційної політики потребує значних організаційних і фінансових зусиль, серйозних інвестицій. Останні ж є нереальними, якщо є недосконалим правове поле, якщо нормативно-правова база не стимулює інноваційний процес, не гарантує прав його учасників. Тому лише держава здатна взяти на себе організаційну, фінансову і правову підтримку інноваційної діяльності. Саме вона повинна дбати про створення умов для існування і постійного розширення інноваційної діяльності шляхом зменшення ставок оподаткування інноваційної продукції, прямої фінансової підтримки інноваційної діяльності та іншими шляхами.

Досвід економічної науки, розвитку ринкової економіки розвинених країн і сумний досвід років функціонування української економіки свідчать про те, що вирішальним фактором у розвитку економіки та інноваційної діяльності є управління цими процесами. Маючи концепцію інноваційного розвитку, застосовуючи специфічні й неспецифічні засоби, держава повинна впливати на численні аспекти інноваційного процесу і пов'язану з ними систему прийняття рішень. Створення певних комбінацій, умов та інтересів – важлива складова мистецтва державного управління, мистецтва вибору пріоритетів, прямих і непрямих форм втручання, наукового аналізу та інтуїції.

Головними напрямками, у яких виявляється ініціатива урядових органів, що впливає на процеси в інноваційній сфері, є: планування, фінансово-кредитні механізми, стимулювання та правовий порядок, організація виробничої діяльності, освіта, науково-технічна діяльність. Важливим напрямом у загальній системі інноваційної стратегії є формування системи стимулів (фінансових та законодавчих) для підтримання інноваційних технологій і підприємництва у сфері науки, науково-технічної діяльності, яка повинне базуватися на нормативному регулюванні прибутку, підвищенні або зниженні особистої заінтересованості, прямому і непрямому оподаткуванні, амортизації, гармонізації інтересів суспільства, підприємств та особистих інтересів, моральному визнанні інновацій, створенні “інноваційного клімату”. Стимулювання науково-технічної діяльності повинне активізувати процес фундаментальних та прикладних досліджень, забезпечити активну участь науково-дослідних лабораторій в інноваційному процесі, підвищити ініціативність, організованість, активізувати процес передачі технологій.

Без підтримки з боку держави вітчизняного виробника при реалізації інноваційних проектів переведення економіки на інноваційний шлях є нереальним.

УДК 300.007; 331.36; 658.336

Ольга Шаповалова

Національний транспортний університет, Україна

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ КАДРІВ

Shapovalova Olga

CURRENT ISSUES OF VOCATIONAL TRAINING AND RETRAINING

Сучасні підходи до кадрової політики і освіти (в тому числі і підвищенню кваліфікації) в інформаційному суспільстві докорінно відрізняються від тих, що мали місце в індустріальному суспільстві. Щоденно змінюється ситуація на ринку праці. Вивільняються спеціалісти в одних галузях і в той же час не вистачає спеціалістів в інших галузях.

Нові вимоги до системи освіти викликані зміною характеру і організації праці в умовах інформатизації суспільства і зміни типу економіки. Так звані віртуальні робочі місця, які, вважають експерти, отримають в найближчому майбутньому широке поширення і завдяки яким у ряді випадків відпадає необхідність безпосереднього контакту між працівниками в трудовому процесі, вимагають іншої психології працівника, спеціальної психологічної підготовки, принципово іншого кваліфікаційно-освітнього рівня, можливо, навіть зміни самого поняття кваліфікації.

У сьогоднішній швидко мінливій економіці, заснованій на знаннях, люди потребують удосконалення своїх навичок – і в особистій, і в професійній галузі – впродовж їх дорослого життя, щоб впоратися із сучасним рівнем життя. Тільки це і гарантує, що вони залишаться працездатними як протягом їхнього трудового життя, так і після.

Незважаючи на те, що технічний прогрес є найважливішим у процесі знецінення людського капіталу, на нього особливо складно вплинути. Впровадження системи безперервної фахової освіти часто пропонується для того, щоб збільшити продуктивність старіючої робочої сили і таким чином утримати робочу силу до досягнення встановленого законом пенсійного віку.

Найважливішим принципом безперервної фахової освіти є принцип багаторівневості професійних освітніх програм. Він припускає наявність багатьох рівнів і ступенів професійної економічної освіти. Головною умовою реалізації цього принципу є спадкоємність в системі багаторівневої безперервної професійної освіти.

В основі моделі системи багаторівневої безперервної фахової освіти лежить системний підхід, що вимагає щоб принцип послідовності виконував свої інтеграційні функції. Інакше кажучи, тут необхідна перебудова усіх складових взаємозв'язаних систем: мети навчання, його змісту, форм і засобів, діяльності як тих, хто навчає (педагогів), так і тих, хто навчається.

Структура багаторівневої безперервної фахової освіти в цілому повинна бути крупною єдиною системою, в яку входять взаємопов'язані, але автономні підсистеми. Ми розрізняємо дві стадії (ступені) освіти, початкове навчання і підвищення кваліфікації, і всі працівники повинні пройти обидва освітні щаблі.

Сучасні підходи до кадрової політики в Україні мають бути сконцентровані навколо проблем національної системи кваліфікацій та компетенцій, підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців та робітників – тобто процесу безперервної фахової освіти. Реалізація такого комплексного підходу забезпечить конкурентоспроможність фахівців та робітників на ринку праці та прискорить процес інтеграції нашої держави в світовий економічний простір.

УДК 336.7(075.8)

Наталія Юрик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ КРИЗОВОГО СТАНУ
МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Natalia Yuryk

**THE FEATURES OF DIAGNOSTIC CRISIS STATE OF THE
MACHINE-BUILDING ENTERPRISES**

Досвід функціонування підприємств як в умовах стабільної діяльності, так і в умовах кризи демонструє, що головною умовою їх подальшої ефективної діяльності є правильний вибір методу (чи методів) діагностування. Діагностування кризового стану підприємства являє собою систему цільового аналізування, спрямованого на виявлення параметрів кризового розвитку господарюючого суб'єкта, вплив яких підприємство може відчувати як на даному етапі діяльності, так і в майбутньому.

Специфіка машинобудівних підприємств в Україні характеризуються параметричною і методичною невідповідністю умовам діяльності. Саме тому вибір оптимального методу діагностування стає особливо важливим завданням керівництва на сьогоднішній день, бо служить запорукою ефективної реалізації антикризової стратегії підприємства.

На практиці при аналізуванні кризового стану підприємства найчастіше використовують експрес-діагностування кризового фінансового стану і фундаментальне діагностування банкрутства, здійснюючи їх поетапно.

Застосування даних видів та методів діагностування у відокремленому вигляді не дає можливості повною мірою оцінити ефективність всієї діагностичної процедури, оскільки кожен із представлених видів містить властиві йому особливості і характеристики. Поряд з цим використання даних методів діагностування потребує адаптації до конкретних умов і специфіки функціонування машинобудівних підприємств і їх буде недостатньо для визначення зони кризи, її глибини, після кризових наслідків та подальшого їх розвитку.

З метою виявлення тенденцій і закономірностей прояву кризових явищ на вітчизняних машинобудівних підприємств пропонується застосовувати комплексне діагностування їх загального стану, основним завданням якої є встановлення розрахунково-аналітичної залежності основних показників діяльності підприємства і кризових процесів, яка, у свою чергу, повинна бути відображена в антикризовій стратегії підприємства.

Запропонований універсальний методичний підхід є таким, який поєднує кількісні й якісні сторони діагностування і тільки за умови комплексного застосування видів та методів діагностики дає можливість здійснити ефективне діагностування стану підприємства. Тому вважаємо доцільним врахувати існуючі види і методи діагностування, які покладені в основу універсального методичного підходу при здійсненні власної діагностичної процедури кожним конкретним машинобудівним підприємством, враховуючи специфіку і умови функціонування.

УДК 339.24

УДК 338.24

Надія Синькевич, Олена Куньо

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

Nadiya Sin'kevich, Olena Kune

PRIORITY DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY ARE IN UKRAINE

Правові, економічні та організаційні основи формування та реалізації інноваційної діяльності в Україні визначає Закон України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" (16 січня 2003 року, № 433-IV).

На державному рівні розвиток інноваційної діяльності підтримувався головним чином у двох напрямках: шляхом формування різноманітних фінансових механізмів – фондів, у тому числі венчурних і позабюджетних, а також через співфінансування та створення інноваційної інфраструктури, такої як технопарки, інноваційні-технологічні центри, бізнес-інкубатори. Більшість зі створених фондів і об'єктів інфраструктури спрямована на підтримку малого інноваційного бізнесу.

Держава практично не заохочує основні промислові галузі до фінансування досліджень і інноваційної діяльності розробок і не стимулює інноваційну діяльність на підприємствах. Напрями регулювання не розвинуті, а податкові пільги призначенні тільки науковим організаціям незалежно від напрямку і результатів їхньої роботи. Тому українські технопарки утворилися переважно на базі академічних і великих науково-дослідних структур. Негативною тенденцією є відсутність капітальних вкладень та інвестування в інноваційні проекти. В Державній комісії з цінних паперів і фондового ринку, зареєстровано 10 інвестиційних фондів, із яких сім – венчурні, основною діяльністю яких є інвестування інноваційних розробок. Однак відчутних результатів діяльності поки не спостерігається.

За видами економічної діяльності більшими за середню частку інноваційно активних підприємств були підприємства з виробництва коксу та продуктів нафтопереробки (33,3% загальної кількості промислових підприємств), машинобудування (23,3%), хімічної на нафтохімічної промисловості (21,6%), а також металургійного виробництва та виробництва готових металевих виробів (15,0%).

В розрізі регіонів більш активно здійснювали нововведення підприємства Вінницької, Волинської, Івано-Франківської, Кіровоградської, Львівської, Полтавської, Харківської, Чернівецької, Чернігівської областей та м. Київ.

Інноваційна активність підприємств у 2009 році певною мірою залежала від форм господарювання підприємств. Зокрема, питома вага інноваційних підприємств серед відкритих акціонерних товариств становила 22,7%; закритих акціонерних товариств – 20,9%; спільних товариств – 20,8%; державних підприємств – 19,4%.

Інноваційна активність підприємств також залежала від розмірів підприємства. На підприємствах з чисельністю працюючих: від 5 тис. і більше осіб їх частка становила 54,0%; 1000 – 4999 осіб – 40,2%; 500 – 999 осіб – 29,6%; 250 – 499 осіб – 20%; 100 – 249 осіб – 15,4%. Сьогодні в Україні є: недостатній рівень фінансування науково-технічних робіт, слабкий розвиток інфраструктури трансферу технологій, зниження рівня "інтелектуалізації" експорту і зростання імпортозалежності країни від наукоємних товарів, незадовільне інформаційне забезпечення інноваційної сфери, недосконалість податкової системи та відсутність державної підтримки, повільний розвиток ефективних форм інноваційної діяльності, на які необхідно в першу чергу звернути увагу, як в науковому середовищі так і на законодавчому рівні.

УДК 658.12

Надія Синькевич, Тетяна Яцишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ СЕЗОННОГО ХАРАКТЕРУ ВИРОБНИЦТВА

Nadiya Sin'kevich, Tetyana Yacishin

OPTIMIZATION OF SYSTEM MANAGEMENT BY CHARGES OF SEASONAL CHARACTER OF PRODUCTION

Світова економічна криза, що „лютує” з 2008 року, призвела до вимушеної неритмічної роботи виробничих підприємств. Базова галузь народного господарства – машинобудування – переживає це найтяжче. Вже з серпня 2009 року близько половини машинобудівних підприємств Запорізької області працювали в режимі неповного робочого тижня.

Щоб зменшити фінансові збитки, промислові підприємства все більше переходять на сезонну роботу. В таких умовах великого значення набуває обґрунтоване встановлення ціни на власну продукцію. При цьому велика увага приділяється більш ефективному та менш затратному управлінню витратами. В останнє десятиріччя ХХ сторіччя управлінню витратами власники підприємств приділяли не досить значну увагу, оскільки становище на ринках пострадянських країн дозволяло отримувати прибутки за рахунок факторів, що не мали ніякого відношення до оптимізації граничних ресурсів, залучених у виробництво.

Разом з тим, налагоджена система управління витратами не може гарантувати конкурентних переваг, якщо компанія не має добрих виробів, ефективних технологій, маркетингу, комерційних дій. Але неефективна система управління витратами, що надає несвоєчасну, викривлену або дуже узагальнену інформацію може звести нанівець компанію з гарними розробками, виробництвом та маркетингом.

Ефективна система управління витратами повинна включати в себе ефективний метод розподілу накладних витрат з метою встановлення обґрунтованої мінімально допустимої ціни на продукцію підприємств. Ціна продукції повинна знаходитись в так званій „золотій середині”, тобто бути конкурентноспроможною, і при цьому не тільки покривати всі витрати підприємства, але і формувати прибуток.

Питання більш обґрунтованого ціноутворення та розподілу накладних витрат набувають особливої гостроти в умовах сучасної нестабільної економічної ситуації на Україні. Необхідно розробити систему розподілу витрат так, щоб вона була якомога менш затратною та дозволяла б володіти достатньою управлінською інформацією для прийняття господарських рішень.

В умовах сезонної роботи підприємств доцільно проводити наступну методику розподілу накладних витрат по кожній одиниці продукції. Головне завдання цього розподілу полягає у якомога більшому визнанні загальновиробничих витрат витратами періоду. У практику ціноутворення необхідно ввести показник відношення маржинального прибутку на одиницю критичного ресурсу підприємства, який і приймається за базу розподілу накладних витрат. Критичним ресурсом підприємства може виступати найбільш обмежений для підприємства чинник виробництва.

Запропонована методика розподілу накладних витрат та ціноутворення, з використанням показника маржинального прибутку на одиницю критичного ресурсу підприємства, дозволяє підприємству мати обґрунтовані ціни на продукцію. Ця методика є оптимальною з управління витратами на підприємствах з сезонною роботою.

УДК 338.314

Синькевич Надія, Оксана Якимюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ

Nadiya Sin'kevich, Oksana Yakimyuk

ANALYSIS OF INDEXES OF PROFITABILITY

Рентабельність — це показник, що характеризує економічну ефективність. У широкому розумінні поняття рентабельності означає прибутковість. Підприємство вважається рентабельним, якщо результати від реалізації продукції (робіт, послуг) покривають витрати виробництва і дають прибуток достатній для нормального функціонування підприємства.

Показники рентабельності використовують для оцінки результатів діяльності підприємства, його структурних підрозділів, у ціноутворенні, інвестиційній політиці, для порівняльного аналізу споріднених підприємств, що виробляють таку саму продукцію, для вибору варіантів формування асортименту і структури продукції, аналізу раціонального використання продукції.

Існує безліч коефіцієнтів рентабельності, використання яких залежить від характеру оцінки ефективності фінансово-господарської діяльності підприємства. Від цього, у першу чергу, залежить вибір оціночного показника (прибутку), використовуваного у розрахунках. В основному використовуються чотири різних показники:

- валовий прибуток;
- операційний прибуток;
- прибуток до оподаткування;
- чистий прибуток

Показники рентабельності являються відносними характеристиками фінансових результатів та ефективності діяльності торговельного підприємства. Вони повніше, ніж прибуток, характеризують кінцеві результати діяльності, оскільки їх величина показує співвідношення прибутку з наявними або використаними ресурсами.

Але сума прибутку і рівень рентабельності, як правило, змінюються не в рівній пропорції, а іноді у різних напрямках: прибуток може збільшуватися швидшими темпами, ніж рентабельність. Показники рентабельності характеризують ефективність поточних затрат підприємства, пов'язаних з реалізацією як усієї продукції, так і окремих її видів. У той же час ці показники відображають рівень використання всіх коштів підприємства, як авансованих у даному циклі, так і спожитих у ньому.

Тому, аналіз показників рентабельності має важливе значення. Його дані використовуються для вибору варіантів формування асортименту та структури продукції, оцінки можливостей додаткового прибутку шляхом збільшення реалізації продукції, як інструмент інвестиційної політики та ціноутворення. Крім основних показників прибутку, аналіз рентабельності необхідний для узагальнюючої оцінки діяльності підприємства і визначення основних напрямів пошуку резервів підвищення його ефективності.

УДК 139.13

Наталія Тимошик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ РИЗИКАМИ

Nataliya Tymoshyk

MANAGEMENT OF ENTREPRENEURIAL RISKS

Здійснюючи будь-яку господарську діяльність підприємства повинні враховувати те, що економіка розвивається динамічно. Кількість невизначених технологічних, природно-кліматичних та ринкових чинників зростає. Тому діяльність менеджерів, економістів, підприємців постійно пов'язана з ризиком.

Питання оцінювання ризику та управління ним висвітлені у економічній літературі, зокрема, особливу увагу їм приділено у працях таких вітчизняних та закордонних науковців як: Дж.М.Кейнс, А.Маршалл, Ф.Найт, О.Є.Кузьмін, С.М.Клименко, В.В.Черкасов.

Суб'єкти господарювання в Україні змушені усвідомлювати факт існування ризиків і визначати можливі шляхи їх здійснення, а також ефективно управляти ними. Не надають підприємцям гарантій компенсації збитків і страхові компанії, оскільки вони підвладні впливу різних чинників таких як: якість системи менеджменту, маркетингу, якісні параметри продукції, виробничі витрати.

Зазвичай підприємницькі ризики обумовлені різними причинами: природними (землетрус, ураган, шторм, підтоплення), порушення контрагентами своїх обов'язків, злочинні дії, зношення основних фондів, зміна нормативних документів, непередбачувані витрати. При розробці та реалізації управлінських рішень чільне місце займає управління ризиками, оскільки саме ризики спричиняють до фінансових втрат підприємства. Тому при погіршенні фінансового стану фірми необхідно:

- провести аналізування фінансової звітності і пошук причин понесення збитків;
- при зростанні виробничих запасів – з'ясувати причини і їх вплив на внутрішній фінансовий стан підприємства;
- акцентувати увагу на зниженні дебіторської заборгованості;
- розробити програму скорочення витрат;
- замовляти послуги у спеціалізованих підприємств (будівельних, транспортних) з метою зменшення витрат та підвищення якості;
- залучити можливі додаткові джерела фінансування;
- шукати нетрадиційні методи оновлення матеріальної бази, модернізації обладнання.

При зниженні прибутку і втрат грошових коштів рекомендується:

- контролювати виникнення нових нормативних документів і аналізувати їх вплив на діяльність підприємства;
- постійно проводити перевірки фінансової і статистичної звітності;
- оптимально і виважено планувати майбутні витрати;
- залучати до роботи досвідчених бухгалтерів та економістів;
- створити на підприємстві резервний фонд, кошти якого можна буде використовувати на зменшення негативних явищ.

Таким чином, управління підприємницьким ризиком потрібно розглядати не як додаткові витрати, а як інвестицію. Розглянуті шляхи управління ризиками можуть бути використані підприємствами будь-якої сфери діяльності. Їхня суть зрозуміла і їх легко реалізувати на практиці.

УДК 336.02

Надія Синькевич, Ольга Баяк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЗМІСТ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА МЕТОДИ ЇЇ
АНАЛІЗУ**

Nadiya Sin'kevich, Olga Bayak

**TABLE OF CONTENTS OF ECONOMIC FIRMNESS OF ENTERPRISE
AND METHODS OF ITS ANALYSIS**

У сучасних умовах головними задачами розвитку економіки є підвищення ефективності виробництва, а також заняття стійких позицій підприємств на внутрішньому і міжнародному ринках. В умовах ринку фінансово-господарська діяльність підприємства здійснюється за рахунок самофінансування, а при нестачі власних ресурсів - за рахунок позикових засобів. Тому необхідно оцінити фінансову незалежність підприємства від позикового капіталу, а також фінансову стійкість підприємства.

Для сформулювати поняття «економічна стійкість підприємства», аналізуємо складові цього терміну, та виявляємо показники та їх характеристики:

- систему управління (підприємства), яка повинна забезпечити прийнятну ефективність у рамках дозволених відхилень, що характеризує як стан рівноваги або стійкості.

- економічну рівновагу, що показує стан економічної системи ринку, який характеризується наявністю збалансованості двох різноспрямованих факторів. Рівновага може бути нестійкою – короткочасною, і стійкою – тривалою.

- фінансову стійкість, як здатність економічної системи, що потрапила у несприятливе відхилення за межі її припустимого значення повернутися у стан рівноваги за рахунок власних та позичених ресурсів

- економічні ресурси – всі природні, людські і вироблені людиною ресурси, що використовуються для виробництва товарів і послуг.

Отже, поняття економічної стійкості підприємства (ЕСП) формулюється наступним чином : рівноважний збалансований стан економічних ресурсів, що забезпечує стабільну прибутковість і нормальні умови для розширеного відтворення стійкого економічного росту в тривалій перспективі з урахуванням найважливіших зовнішніх і внутрішніх факторів.

Невід'ємною та головною частиною ЕСП є фінансово-господарський аналіз підприємства, який визначає ефективність виробництва та такі показники як платоспроможність, рентабельність, ліквідність, що говорять про фінансову незалежність підприємства від кредиторів, тобто про фінансову стійкість підприємства.

Фінансова стійкість фірми – це стан її фінансових ресурсів, їхній розподіл і використання, що забезпечують розвиток фірми на основі зростання прибутку і капіталу при збереженні платоспроможності і кредитоспроможності. Тому фінансова стійкість формується в процесі усієї виробничо-господарської діяльності і є головним компонентом загальної стійкості підприємства.

Оскільки на даний момент проблема ЕСП актуальна, то, природно, що і методів для її оцінки безліч. З огляду на це, необхідно використовувати методи адаптовані до сучасної української економіки та враховувати загрози банкрутства підприємства:

- повний комплексний аналіз фінансових коефіцієнтів з показниками-індикаторами можливої загрози банкрутства;

- кореляційний аналіз, при якому проводиться ранжирування окремих факторів по ступені їхнього негативного впливу на фінансовий розвиток підприємства.

УДК 336.02

Надія Синькевич, Мар'яна Борщ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА
ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Nadiya Sin'kevich, Marjyan Borsch

**AN ANALYSIS OF FINANCIAL RESULTS OF ACTIVITY OF ENTERPRISE IS ON
BASIS OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

В умовах трансформації економіки України підвищуються вимоги до оперативності та якості аналітичного забезпечення процесу управління діяльністю суб'єктів господарювання. Для прийняття ефективних управлінських рішень необхідна оперативна інформація про фінансові результати, яка сформована з урахуванням особливостей та обсягів діяльності підприємства. Важливим чинником, що сприяє своєчасному забезпеченню інформацією власників, інвесторів, менеджерів, інших користувачів є впровадження автоматизованих інформаційних систем аналізу. Аналіз фінансових результатів в умовах застосування сучасних інформаційних технологій ґрунтується на визначенні основних елементів процесу дослідження доходів, витрат та прибутку з метою формування взаємопов'язаних етапів виконання відповідних аналітичних процедур. В процесі аналізу розробляються логічно обґрунтовані алгоритми розрахунку аналітичних показників, на основі яких узагальнюються і оцінюються результати діяльності та приймаються управлінські рішення щодо подальшого розвитку підприємства. Головними завданнями аналітика з питань аналізу фінансових результатів є оцінка динаміки абсолютних та відносних показників, визначення ступеня впливу окремих факторів на зміну прибутку та виявлення невикористаних резервів, які в майбутньому збільшать очікуваний результат. Для реалізації вищезазначених завдань використовують аналітичні програми, що дозволяють розрахувати основні коефіцієнти прибутковості за даними фінансової звітності. Серед програм аналізу фінансових результатів підприємства найбільшого розвитку і розповсюдження набули програми ретроспективного аналізу, який проводиться на основі даних фінансової звітності підприємства за декілька звітних періодів. До таких програмних продуктів належать аналітичні програми «ІС:Финансовое планирование», «Audit Expert», «Project Expert», «Альт-Финансы». Вище зазначені програмні продукти дозволяють на основі вихідної облікової інформації автоматично розраховувати необхідні фінансові показники та коефіцієнти, отримувати пояснення для їх конкретних значень. Використання даних програмних продуктів для фінансового аналізу забезпечують підвищення системності аналізу, вплив на результати діяльності підприємства широкого кола внутрішніх і зовнішніх факторів, достовірність та надійність отриманих результатів, опрацювання значних масивів вхідної інформації та проведення багатоваріантного стратегічного аналізу. Разом з тим, їх вартість достатньо висока, вони є суто спеціалізованими та розраховані на великі підприємницькі структури. Основною інформаційною базою аналізу є дані бухгалтерського обліку, яка використовується для прийняття управлінських рішень, тому доцільно при впровадженні автоматизованих інформаційних систем аналізу фінансових результатів застосовувати вже існуючі на підприємстві програми з автоматизації бухгалтерського обліку. Таким програмним продуктом виступає конфігурація «Финансовое планирование для Украины» системи «ІС:Предприятие 7.7», який використовується більшістю вітчизняних підприємств, установ та організацій. Проведення аналізу фінансових результатів з використанням інформаційних технологій та управлінська інтерпретація одержаних висновків дозволять знайти оптимальний шлях розвитку, розробити програму фінансового оздоровлення підприємства, обґрунтувати інвестиційне рішення

УДК 658.5

Надія Синькевич, Тетяна Ящук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА МЕТОДИКА АУДИТУ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ

Nadiya Sin'kevich, Tanya Yaschuk

ORGANIZATION, PLANNING AND METHOD OF AUDIT OF PRODUCTION SUPPLIES

Здійснення ефективних заходів щодо стабілізації економіки України потребують принципово нових підходів до управління виробничими запасами.

На більшості підприємств, обсяг операцій з виробничими запасами є досить значним, тому їх перевірка є досить трудомістким процесом. Основною метою проведення аудиторської перевірки виробничих запасів є: встановлення законності, достовірності та доцільності операцій з виробничими запасами, правильності їх відображення в обліку.

Джерела інформації аудиту виробничих запасів являють собою предметну область дослідження. Це нормативні документи, облікова політика підприємства та джерела, в яких зафіксована інформація, що характеризує залишки і рух виробничих запасів, акти ревізії та перевірок запасів, складені відповідними контролюючими органами.

Важливість аудиту виробничих запасів обумовлюється тим, що втілена в них вигода являє собою економічний потенціал господарюючих суб'єктів. З огляду на те, що кожен різновид ресурсів має сприяти отриманню економічних вигод, аудит активів включає з'ясування ефективності використання економічного потенціалу підприємства.

Виробничі запаси, як правило, є найбільш важливою і значною частиною активів підприємства, вони займають особливе місце у складі майна та домінуючі позиції в структурі витрат підприємств різних сфер діяльності та обов'язково враховуються при визначенні результатів господарської діяльності підприємства.

У зв'язку із здійсненням заходів щодо стабілізації економіки принципово нових підходів до управління вимагають і виробничі запаси.

Раціональна організація обліку і аудиту виробничих запасів потребує економічно обґрунтованої їх деталізації матеріальних цінностей залежно від потреб нормування, планування, обліку, аналізу, управління запасами та інших потреб, фінансової, постачальницької, виробничо-комерційної діяльності підприємства.

У зарубіжній практиці найпоширенішими методами обліку запасів є ФІФО і ЛІФО, проте у нашій країні наказом Мінфіну такий метод вибуття запасів як ЛІФО не допускається. Однак, відміна не є обґрунтованою. Переваги даного методу безпосередньо пов'язані з тим, що ціни на сьогоднішній час постійно зростають, а метод ЛІФО відображає останні ціни. Фактично сьогодні запаси оцінюються за зниженою вартістю. Окрім того, якщо враховувати, що запаси повинні відображатись у балансі за найменшою вартістю: за початковою або чистою вартістю реалізації, що потребує постійних переоцінок, то застосування методу ЛІФО дозволило б уникнути таких переоцінок, адже запаси на кінець періоду при використанні цього методу обліковуються за вартістю запасів, що надійшли першими, а значить, початкова вартість не буде перевищувати чистої вартості реалізації.

Тому необхідно для оцінки виробничих запасів використання такого методу як ЛІФО.

ЗМІСТ

Ю. Батигін, А. Гнатів, І. Трунова ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ В ПРЯМОКУТНІЙ ІНДУКЦІЙНІЙ ІНДУКТОРНІЙ СИСТЕМІ З МАСИВНИМ ЕКРАНОМ І ФЕРОМАГНІТНОЮ ЗАГОТІВКОЮ	5.
П. Костенко, М. Безкровна, Е. Кожекіна ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОНАУКОВОГО ОБЛАДНЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ	6.
А. Лучина, М. Безкровна РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ АЕРОТЕНКІВ У ПРОЦЕСІ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	7.
В. Никитюк, Г. Шадріна МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДІННЯ ФОТОПОЛІМЕРНОГО ПЛОМБУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	8.
Ч. Пулька, В. Сенчишин ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ	9.
А. Симоненко, А. Собко, С. Фоменко ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В ЭНЕРГОЗБЕРЕЖЕНИИ И ЭКОЛОГИИ	10.
М. Тимчак, Г. Шадріна МОДЕЛЮВАННЯ ІМПЛАНТАЦІЇ НАНО ТА МІКРОДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ У КІСТКОВУ ТКАНИНУ	11.
М. Сташків, Т. Довбуш ОЦІНКА НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧУВАНИХ РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ МІНІМУМУ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ	12.
А. Дутка, О. Цьонь, П. Попович ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ ВУЗЛІВ С/Г МАШИН	13.
А. Дутка, О. Цьонь, П. Попович ПІДГОТОВКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ВТОМНЕ РУЙНУ-ВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ РОЗКИДАЧІВ ДОБРІВ	14.
В. Каргашов ВПЛИВ ОБРОБКИ ЗМІННИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ НА АДГЕЗІЙНУ МІЦНІСТЬ ПОЛІМЕРКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	15.
І. Коваль, Л. Бодрова ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛЕГУЮЧИХ ДОБАВОК НАНО-WS НА МІКРО- СТРУКТУРУ ТА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЕРМЕТІВ TiC-VC-NiCr	16.
Е. Корнеева, И. Кузьменко, Ю. Колобов, Г. Храмов, А. Скоморохов ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУБМИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT1-0	17.
Л. Малинов, В. Харлашкин ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ ДИ 42 НА ПОЛУЧЕНИЕ В СТРУКТУРЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА И ЕЁ АБРАЗИВНУЮ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ	18.
Л. Малинов, Н. Солідор, В. Мілентьєв ВИБІР МАТЕРІАЛУ І ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗІРОЧОК НА АГЛОФАБРИЦІ ПАТ «ММК ІМ. ІЛЛІЧА»	19.

С. Мариненко, Л. Бодрова, Г. Крамар ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЛАВІВ НА ПОЛКАРБІДНІЙ ОСНОВІ	20.
К. Мороз ВПЛИВ СПОСОБУ МОДИФІКУВАННЯ НАПОВНЮВАЧА НА ФІЗИКО- МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ «ЕПОКСИДНИЙ ОЛІГОМЕР – ПОЛВІНІЛОВИЙ СПИРТ»	21.
М. Нарольський ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ГНУЧКИХ КІЛЬЦЕВИХ ПЛАСТИН ЗМІННОЇ ТОВЩИНИ ЗА ДВОМА НАПРЯМКАМИ	22.
Ю. Пиндус, А. Фик ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТИЧНОЇ МІЦНОСТІ ЦЕМЕНТНО-ШТУКАТУР-НИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ АЛЮМОСИЛКАТНОЇ МІКРОСФЕРИ	23.
М. Підгурський, М. Грещук МІЦНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ПРИ ПОНИЖЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	24.
В. Поліщук, В. Ляхов МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВТОМНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ	25.
Т. Сінкевич ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНІВ ЗА РАХУНОК ВВЕДЕННЯ РЕАКЦІЙНО- АКТИВНИХ ДОБАВОК	26.
І. Сорівка, П. Струбицький, А. Кушицький ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ З ЕЛЕКТРОКОРУНДОВИМ НАПОВНЕННЯМ	27.
В. Сушинський, Г. Крамар МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ НА ПОЛКАРБІДНІЙ ОСНОВІ ІЗ ЗВ'ЯЗКОЮ З НАНОПОРОШКІВ	28.
Я. Чейлях, Н. Караваєва ВЛИЯНИЕ ОТПУСКА НА СТРУКТУРУ, МЕТАСТАБИЛЬНОСТЬ АУСТЕНИТА И СВОЙСТВА И НОВЫХ НАПЛАВЛЕННЫХ Fe-Cr-Mn СТАЛЕЙ	29.
Є. Якуш ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЖАРОСТІЙКИХ БЕТОНІВ ШЛЯХОМ МОДИФІКАЦІЇ ЖАРОСТІЙКОГО В'ЯЖУЧОГО	30.
І. Ярема, Ю. Наконечний, М. Антонов АНАЛІЗ НАПРУЖЕНЬ В ЗАМКОВІЙ ЧАСТИНІ ПЛАСТМАСОВИХ ЛОПАТОК ТУРБІН	31.
В. Захарків, Г. Крамар ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОПОРОШКІВ	32.
А. Бабій, О. Ферендюк ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН ФРЕЗЕРНОГО КУЛЬТИВАТОРА	33.
И. Василенко, Н. Зенкин, З. Здельник РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ	34.
О. Вікторова КОНЦЕПЦІЯ НЕЧІТКИХ ВИМІРЮВАНЬ В ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ДОРОЖНІХ МАШИН	35.
І. Гевко ПАТРОН ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗИ В КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ	36.
М. Гевко	37.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ «МЕРТВИХ ЗОН» ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА НА ЕНЕРГОВИТРАТИ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	
Т. Гладкий ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА РЕЖИМІВ РУХУ АВТОМОБІЛІВ НА СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА	38.
В. Годик ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ КАК МЕТОД РАЗРЕШЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ПРОЦЕССАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА	39.
О. Гончаров, С. Барилко, Н. Зубрецька, С. Федін ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	40.
В. Гурей ВПЛИВ РОБОЧОЇ ЧАСТИНИ ІНСТРУМЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ ЗМІЦНЕНОГО ШАРУ ПРИ ФРИКЦІЙНІЙ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	41.
А. Денисов, А. Карпенко АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ РАЗНОГАБАРИТНЫХ ФРАГМЕНТОВ МАТРИЧНЫХ БИС	42.
В. Диня НОВИЙ ТИП ГНУЧКОГО КОНВЕЄРА ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	43.
Н. Єфіменко ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДОРОЖНІХ МАШИН	44.
Р. Івасечко ОСОБЛИВОСТІ ЗМАЩУВАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВІДКРИТИХ МОДИФІКОВАНИХ ЧЕРВЯЧНИХ ПЕРЕДАЧ	45.
Б. Капаціла ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ З ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ВІБРОАБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ПЛАНКА»	46.
В. Каретін ГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕАКТИВНО-ІНЕРЦІЙНОГО БЛОКУ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНІЗМУ	47.
Р. Комар КОМБІНОВАНІ ЕЛАСТИЧНІ МУФТИ	48.
О. Король ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УСТАНОВОК ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СПРАЦЬОВАНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІС	49.
П. Кривий, Р. Чорний, П. Кривінський, Ю. Апостол ІМОВІРНА МІНІМАЛЬНО-ДОПУСТИМА МІЦНІСТЬ ПРЕСОВИХ З'ЄДНАНЬ ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ	50.
П. Кривий, Н. Кашуба ПРИСТРОЇ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ ВІБРАЦІЙНИМ ОБКОЧУВАННЯМ	51.
П. Кривий, В. Кобельник ОПТИМАЛЬНА ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ УКРОЧЕННЯ СТРУЖКИ В ІМОВІРНОСНОМУ АСПЕКТІ	52.
П. Кривий, А. Сенік, В. Коломієць, Н. Тимошенко, П. Кривінський СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА НА ОСНОВІ ГАРМОНІЧНОГО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ВІДХИЛЕННЯ ЇХ ВІД КРУГЛОСТІ	53.

П. Кривінський, П. Кривий КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОЗМІРІВ ВНУТРІШНІХ ЛАНОК ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ	54.
В. Крупа ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ ПАРАМЕТРІВ БАГАТОРІЗЦЕВИХ РОЗТОЧНИХ ГОЛОВОК З ОДНОЧАСНИМ ПОДІЛОМ ПРИПУСКУ ТА ПОДАЧІ З РАДІУСАМИ ПРИ ВЕРШИНАХ РІЗЦІВ $r=0$	55.
Р. Любачівський ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ З ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ	56.
Р. Милоцкий, М. Замошников, Ю. Ганжа ТЕРМОФОТОКАТАЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	57.
Д. Оборнев, А. Карпенко УСТРОЙСТВО СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ	58.
А. Палюх, В. Дзюра ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ КАНАВОК У ЕЛЕМЕНТАХ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ АВТОМОБІЛІВ	59.
М. Подригало, А. Коробко ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПАРАЛЕЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ АВТОМОБІЛІВ	60.
М. Подригало, О. Назарько ДИНАМІКА ОДИНОЧНОГО КОЛЕСА АВТОМОБІЛЯ В МОМЕНТ ПОЧАТКУ ПОВНОГО БУКСУВАННЯ	61.
Р. Романовський ПНЕВМО-МЕХАНІЧНИЙ ТРАНСПОРТЕР	62.
К. Романовська, А. Матвійчук ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН	63.
В. Савків, Я. Проць, В. Скочиляс; Ю. Цяпута РЕГУЛЬОВАНИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ МАГНІТО-СТРУМЕНЕВИЙ ЗАХОПЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ	64.
О. Токарчук, В. Кричківський ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОГО ОРГАНУ ШАЙБОВОГО ТРАНСПОРТЕРА	65.
І. Фльонц ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРИТИЧНИХ І ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРАНСПОРТЕРА-СЕПАРАТОРА КОРЕНЕПЛОДІВ	66.
Р. Чвартацький СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ГВИНТОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ	67.
С. Хацько, А. Карпенко САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА. РАСЧЁТ ОБЪЁМА ПРИПОЯ ДЛЯ МИКРОСХЕМ В ИСПОЛНЕНИИ ВГА	68.
Ю. Цяпута, В. Скочиляс ПОШТУЧНЕ ВІДДІЛЕННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК СТРУМЕНЕВИМИ МЕХАНІЗМАМИ	69.
З. Черняєва ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УСТАНОВКИ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ГБО НА СТО	70.
О. Шевчук ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВНУТРІШНІХ ІШЛЦЬОВИХ КАНАВОК З КУТОМ НАХИЛУ	71.

С. Штогрин ОСОБЛИВОСТІ СТРУЖКОПОДРІБНЕННЯ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ ТІЛ ОБЕРТАННЯ	72.
Б. Гупка, І. Михайлів СТРУКТУРНО ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ ПРИ АБРАЗИВНОМУ ЗНОШУВАННІ	73.
Б. Гупка, М. Джус, В. Баціс ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	74.
Б. Гупка, А. Кравченко, В. Яніга ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ПАР ТЕРТЯ	75.
Б. Гупка, Т. Стецило, В. Обач ЕКСПРЕС МЕТОД ОЦІНКИ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ	76.
В. Каплун, А. Гупка СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВЗАЄМОПЕРЕХОДУ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ МЕТАЛОПЛАКУВАННЯ	77.
Б. Гупка, Т. Волинець, О. Дячук ПОВЕРХНЕВА МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ	78.
О. Рогатинська, Л. Рогатинська МОДЕЛІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ ГВИНТОВИМИ КОВЕЄРАМИ З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ	79.
Д. Базелюк, І. Палій ВИЯВЛЕННЯ ПОВЕРНУТИХ ОБЛИЧ ЗА ДОПОМОГОЮ КАСКАДУ СЛАБКИХ КЛАСИФІКАТОРІВ	80.
Н. Воробець, Г. Воробець ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ УЩІЛЬНЕННЯ ЦИФРОВОГО ПОТОКУ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОРІВНЕВОГО ЦИФРОВОГО КОДУ	81.
Р. Гуржуй, Г. Воробець VHDL МОДЕЛЬ МОДУЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОЦЕСОРА МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ	82.
О. Данилюк, І. Данилюк АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ І РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В КАМЕРАХ ПОРОШКОВОГО ОПЛАВЛЕННЯ	83.
В. Довгань, І. Палій, О. Бумбаров, С. Соколов ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОПОТОЦІ НА ОСНОВІ СПІВСТАВЛЕННЯ З ШАБЛОНОМ	84.
В. Дорош ВИДИ АТАК НА БЕЗПРОВІДНІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ	85.
Ю. Дудукалов, С. Торяник ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ КУЗОВА АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	86.
В. Зацерковний, С. Кривоберець, Ю. Сімакін ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ СУПУТНИКОВИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ	87.
О. Значенко ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	88.

М. Комар АЛГОРИТМИ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ ВТОРГНЕНЬ	89.
А. Тарасов, М. Корнева ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ САПР В ЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	90.
С. Короткий МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСА ПЛАСТИЧНОСТИ МЕТАЛЛА В СРЕДЕ СИСТЕМЫ ABAQUS	91.
Н. Маглюй, С. Заскалета КВАНТОВІ ОБЧИСЛЕННЯ	92.
О. Назаревич АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗАГОСПОЖИВАННЯ РЕГІОНУ МЕТОДОМ “ТУСЕНИЦЯ-SSA” ТА ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ГРІДУ	93.
Л. Наконечна ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ГАРМОНІЧНОГО КОЛИВАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ АНАЛОГОВОГО СИГНАЛУ В ПК	94.
І. Осов'як, М. Паламар, Ю. Пастернак СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕНАЛАШТУВАННЯ ЧАСТОТИ СИНТЕЗАТОРА НА БАЗІ ФАПЧ	95.
О. Папа КОМПРЕСІЯ ЗОБРАЖЕНЬ БЕЗ ВТРАТ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ	97.
О. Шкодзінський, І. Белякова, В. Пісьціо, В. Медвідь ДОСЛІДЖЕННЯ Н-ПАРАМЕТРІВ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ	98.
О. Рошупкін ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У 8-РОЗРЯДНИХ МІКРОКОНТРОЛЕРАХ	99.
С. Сиромля КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	100.
Н. Субботина, С. Голиков, С. Чёрный АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ И НОРМАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОДА В ПРИЛОЖЕНИЯХ	101.
С. Таран МЕТОДИКА ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ	102.
С. Цзюнь СЕТЕВОЕ КОДИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ	103.
Ю. Шабалина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ WEB-СЕРВИСОВ	104.
В. Андрійчук, В. Кузів ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ДЛЯ ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ	105.
В. Андрійчук, Я. Осадца ВИМІРЮВАННЯ СВІЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОКАМЕР З МАТРИЧНИМИ ОПТИЧНИМИ	106.

ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

- Ю. Апостол, М. Стрембіцький**
НИЗЬКООБЕРТОВІ ГЕНЕРАТОРИ НА ПОСТІЙНИХ МАГНІТАХ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК 107.
- А. Бояршинов**
ПРОБЛЕМИ СОЗДАНИЯ, ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ПОСЛЕДНИХ СТУПЕНЕЙ ПАРОВЫХ ТУРБИН 108.
- В. Бурлака, С. Гулаков**
ТРЕХФАЗНЫЙ ОБРАТНОХОДОВЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С АКТИВНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ 109.
- М. Зінь**
СТАН І СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ 110.
- Г. Каянок, А. Мисько**
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ СИСТЕМ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ТЭС И АЭС 111.
- О. Козловський, М. Кубкін**
ОБГРУНТУВАННЯ УМОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЯВИ ОЖЕЛЕДНО-ПАМОРОЗЕВИХ ВІДКЛАДЕНЬ НА ПРОВОДАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ 112.
- М. Липовецький**
СПОСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА 113.
- М. Наконечний, Ю. Бачинський, П. Басістий**
ВАКУУМНО ДУГОВИЙ МЕТОД ОТРИМАННЯ ТОНКИХ ПЛІВОК 114.
- П. Плешков, М. Кубкін, В. Зінзура**
ЗАДАЧА ВЕКТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В УПРАВЛІННІ БЕЗКОНТАКТНИМ ПРИСТРОЄМ РПН СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА 115.
- А. Попов**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ 116.
- С. Поталіцин**
ЕНЕРГООЩАДНЕ ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ 117.
- О. Потегенко, В. Дранковський, Є. Крупа**
ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ГІДРОТУРБІННОГО УСТАТКУВАННЯ 118.
- Т. Сабірзянов, М. Кубкін, В. Солдатенко**
РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ЗАСТОСУВАННЮ ДАНИХ ПРО СОНЯЧНУ РАДІАЦІЮ ДЛЯ СОНЯЧНИХ УСТАНОВОК В УМОВАХ КІРОВОГРАДСЬКОГО РЕГІОНУ 119.
- Т. Фурсова**
СНИЖЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ ХВОСТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТУРБИН 120.
- О. Закалов, А. Бортник**
ДО ПИТАННЯ ЗМЕНШЕННЯ МАТЕРІАЛОМІСТКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУТЕРА 121.
- В. Куц, Г. Горішна, О. Марціяш, В. Сирник**
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ МОКРИХ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ 122.

О. Бобко ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИТЦВА НЕКТАРІВ	123.
Т. Вітенько, Т. Зарецька, В. Коцюбка ЗАСТОСУВАННЯ АДСОРБЕНТІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	124.
К. Грицюк РОЗРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОВОЧЕВО-ФРУКТОВИХ ПАСТ	125.
К. Дорогань, А. Жорник, Т. Лазарєва ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВИ «СИРНИКИ ПО - КИЇВСЬКИ» З ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА	126.
І. Дзюбінська ЙОШТА – ДЖЕРЕЛО ПРИРОДНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БАР) ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ	127.
М. Захарова РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ	128.
К. Кравченко, М. Бескровная ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧЕСКОГО ПРОЦЕСА ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ ВОД ГОРОДА ДОНЕЦКА	129.
Т. Лазарєва, А. Прасол, Н. Чуканова ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОТЛЕТ РИБНИХ З ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА	130.
Ю. Майовська КАВБУЗ – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА В КОНСЕРВУВАННІ	131.
С. Писків ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХОЛОДНОГО ПРОТИРАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПОВИДЛА ІЗ СЛИВИ	132.
О. Радіоненко, А. Радіоненко ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВИ «КОТЛЕТИ НАТУРАЛЬНІ СІЧЕНІ З ДОДАВАННЯМ КЛІТКОВИНИ З НАСІННЯ РАСТОРОПШИ»	133.
Б. Андрушків, Ю. Вовк КРЕАТИВНИЙ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ	134.
Т. Борисова СУТНІСТЬ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ІННОВАЦІЙ	135.
В. Васильчук ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, НА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ЯК НАПРЯМОК РЕАЛІЗАЦІЇ ЇХ ВИРОБНИЧИХ СТРАТЕГІЙ	136.
І. Вовк РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА (ERP)	137.
М. Данильченко АНАЛІЗ ПРІОРИТЕТІВ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	138.
Ю. Довгань ЛОКАЛЬНЕ ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ПРОБЛЕМА ГАРМОНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВИ І ГРОМАДСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА	139.
Т. Копершевич	140.

ЧИ ЗАВЖДИ ПРАВИЙ СПОЖИВАЧ?

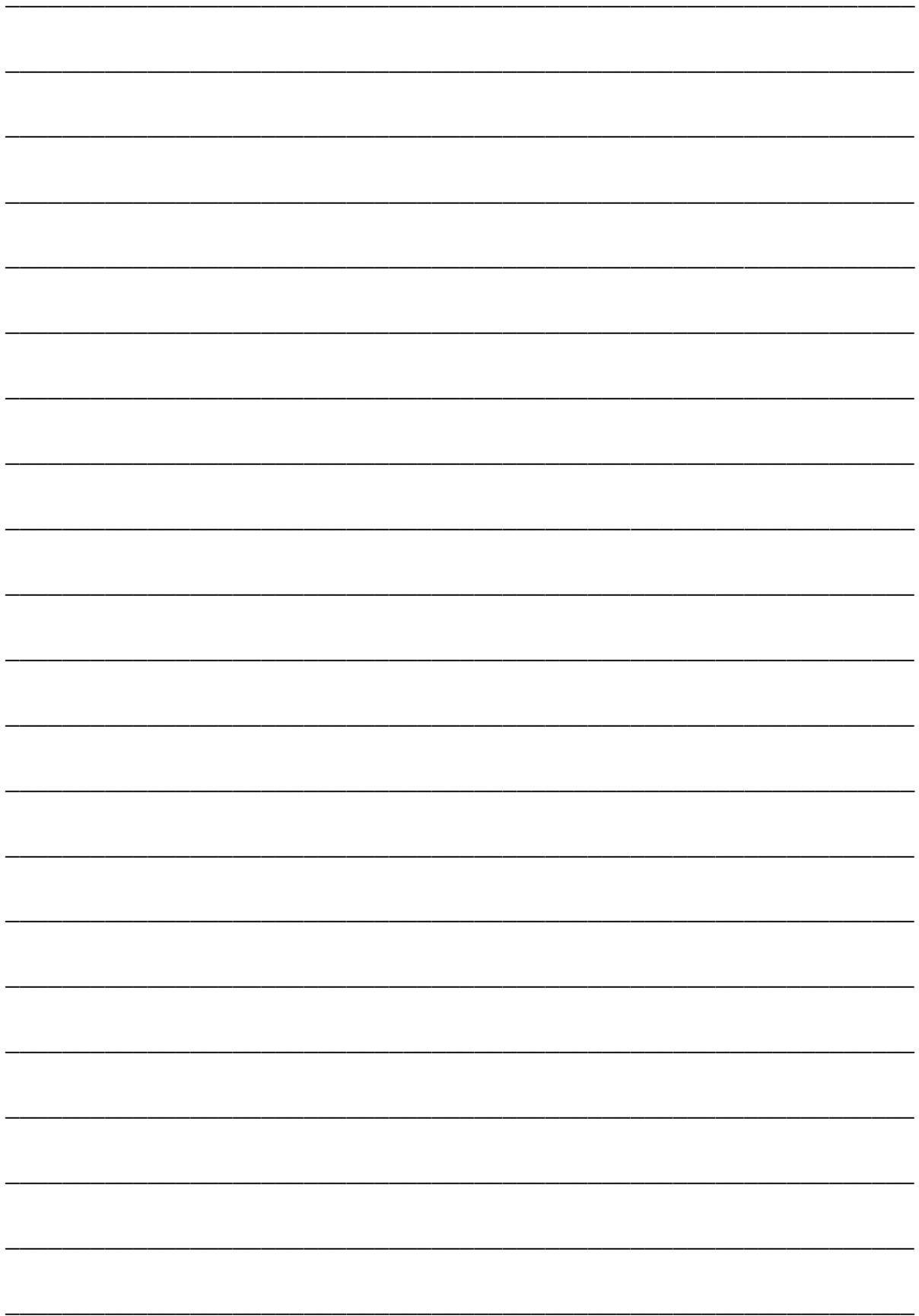
Т. Корольок ОЦІНКА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	141.
Т. Кузь ОСНОВНІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОБЛЕМИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ	142.
Т. Кузь ФАКТОРИ КРИЗОВОГО СТАНУ ПРОМИСЛОВИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ	143.
Г. Левчунь ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ	144.
Л. Малюта ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФІНАНСУВАННЯ ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ	145.
Н. Мариненко, Р. Довгошия ФІСКАЛЬНА ПОЛІТИКА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	146.
Н. Мариненко, Н. Ініймах СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У КРАЇНАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ	147.
Н. Мариненко, Н. Лиса ПОДАТКОВА СИСТЕМА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	148.
Н. Мариненко, Б. Росанво ЕКОНОМІЧНА КРИЗА ТА ТЕХНОЛОГІЇ У АФРИЦІ	149.
О. Матвійчук, А. Довгань ПОЛІТИЧНИЙ МЕНТАЛІТЕТ: СТИЛІ ЛІДЕРСТВА	150.
Г. Нагорняк, І. Нагорняк ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ	151.
Г. Нагорняк, І. Стойко РОЗВИТОК ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ПО ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЮ	152.
В. Ониськів ОЦІНКА КОМЕРЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙ	153.
А. Павлик, Ю. Яремчук ОЦІНКА ФІНАНСОВОГО СТАНУ ТОВ «ЗБАРАЖ-ЦУКОР» ТА НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ	154.
А. Плешаков МАРКЕТИНГ ІННОВАЦІЙ ЯК УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА	155.
О. Руда СУЧАСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИРОБНИКІВ ТОВАРІВ В ІНШИХ КРАЇНАХ	156.
Ю. Симко ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКОВОГО ПОРЯДКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ	157.
Н. Сіправська ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ І ВНУТРІШНІХ ЧИННИКІВ НА ДІЯЛЬНІСТЬ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ	158.

С. Співак АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛЬНОЇ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ	159.
Г. Хіга ІННОВАЦІЙНИЙ МАРКЕТИНГ	160.
С. Хрупович, Б. Сидяга РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ	161.
Г. Ціх, Л. Артеменко, Н. Мариненко ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	162.
О. Шаповалова АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ КАДРІВ	163.
Н. Юрик ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ КРИЗОВОГО СТАНУ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА	164.
Н. Синькевич, О. Куньо ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ	165.
Н. Синькевич, Т. Яцишин ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ СЕЗОННОГО ХАРАКТЕРУ ВИРОБНИЦТВА	166.
С. Надія, О. Якимюк АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ	167.
Н. Тимошик УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ РИЗИКАМИ	168.
Н. Синькевич, О. Баяк ЗМІСТ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА МЕТОДИ ЇЇ АНАЛІЗУ	169.
Н. Синькевич, М. Борщ АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	170.
Н. Синькевич, Т. Ящук ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА МЕТОДИКА АУДИТУ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ	171.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Андрійчук В.	105, 106	Гурей В.	41	Коваль І.	16
Андрюшків Б.	134	Гуржуй Р.	82	Кожекіна Е.	6
Антонов М.	31	Данилюк І.	83	Козловський О.	112
Апостол Ю.	107	Данилюк О.	83	Колобов Ю.	17
Артеменко Л.	162	Данильченко М.	138	Коломієць В.	53
Бабій А.	33	Денисов А.	42	Комар М.	89
Базелюк Д.	80	Джус М.	74	Комар Р.	48
Барилко С.	40	Дзюбінська І.	127	Копершевич Т.	140
Басістий П.	114	Дзюра В.	59	Корнева М.	90
Батигін Ю.	5	Диня В.	43	Корнеева Е.	17
Баціс В.	74	Довбуш Т.	12	Коробко А.	60
Бачинський Ю.	114	Довгань А.	150	Королук Т.	141
Баяк О.	169	Довгань В.	84	Король О.	49
Безкровна М.	6, 7	Довгань Ю.	139	Короткий С.	91
Бескровная М.	129	Довгошия Р.	146	Костенко П.	6
Белякова І.	98	Дорогань К.	126	Коцюбка В.	124
Бобко О.	123	Дорош В.	85	Кравченко А.	75
Бодрова Л.	16, 20	Дранковський В.	118	Кравченко К.	129
Борисова Т.	135	Дудукалов Ю.	86	Крамар Г.	20,28,32
Бортник А.	121	Дутка А.	13, 14	Кривий П.	50-54
Борщ М.	170	Дячук О.	78	Кривінський П.	50,53,54
Бояршинов А.	108	Єфіменко Н.	44	Кривоберець С.	87
Бумбаров О.	84	Жорник А.	126	Кричківський В.	65
Бурлака В.	109	Закалов О.	121	Крупа В.	55
Василенко І.	34	Замошников М.	57	Крупа Є.	118
Васильчук В.	136	Зарецька Т.	124	Кубкін М.	112,115,119
Вікторова О.	35	Заскалета С.	92	Кузів В.	105
Вітенько Т.	124	Захарків В.	32	Кузь Т.	142,143
Вовк І.	137	Захарова М.	128	Кузьменко І.	17
Вовк Ю.	134	Зацерковний В.	87	Куньо О.	165
Волинець Т.	78	Здельник З.	34	Куц В.	122
Воробець Г.	81, 82	Зенкин Н.	34	Кушицький А.	27
Воробець Н.	81	Зінзура В.	115	Лазарєва Т.	126,130
Ганжа Ю.	57	Зінь М.	110	Левчунь Г.	144
Гевко І.	36	Значенко О.	88	Липовецький М.	113
Гевко М.	37	Зубрецька Н.	40	Лиса Н.	148
Гладкий Т.	38	Івасечко Р.	45	Лучина А.	7
Гнатов А.	5	Ініймах Н.	147	Любачівський Р.	54
Годик В.	39	Канюк Г.	111	Ляхов В.	25
Голиков С.	101	Капаціла Б.	46	Маглоуї Н.	92
Гончаров О.	40	Каплун В.	77	Майовська Ю.	131
Горішна Г.	122	Караваєва Н.	29	Малінов Л.	18,19
Грещук М.	24	Каретін В.	47	Малюта Л.	145
Грицюк К.	125	Карпенко А.	42,58,68	Мариненко Н.	146-149,162
Гулаков С.	109	Карташов В.	15	Мариненко С.	20
Гупка А.	77	Кашуба Н.	51	Марціяш О.	122
Гупка Б.	73-76,78	Кобельник В.	52	Матвійчук А.	63

Матвійчук О.	150	Рогатинська О.	79	Хіта Г.	160
Медвідь В.	98	Рогатинська Л.	79	Храмов Г.	17
Милоцкий Р.	57	Рощупкін О.	99	Хрупович С.	161
Мисько А.	111	Руда О.	156	Цзюнь С.	103
Михайлів І.	73	Сабірзянов Т.	119	Ціх Г.	162
Мілентьєв В.	19	Савків В.	64	Цяпута Ю.	64,70
Мороз К.	21	Сеник А.	53	Цьонь О.	13,14
Нагорняк Г.	151	Сенчишин В.	9	Чвартацький Р.	68
Нагорняк І.	151	Сидяга Б.	161	Чейлях Я.	29
Надія С.	167	Симко Ю.	157	Чёрный С.	102
Назаревич О.	93	Симоненко А.	10	Черняєва З.	70
Назарько О.	61	Синькевич Н.	165	Чорний Р.	50
Наконечна Л.	94	Сирник В.	122	Чуканова Н.	131
Наконечний М.	114	Сиромля С.	100	Шабалина Ю.	104
Наконечний Ю.	31	Сімакін Ю.	87	Шадріна Г.	8,11
Нарольський М.	22	Сінкевич Т.	26	Шаповалова О.	163
Никитюк В.	8	Сіправська Н.	158	Шевчук О.	71
Обач В.	76	Скоморохов А.	17	Шкодзінський О.	98
Оборнев Д.	58	Скочияс В.	64	Штогрин С.	73
Ониськів В.	153	Собко А.	10	Юрик Н.	165
Осадца Я.	106	Соколов С.	84	Якимюк О.	168
Осов'як І.	95	Солдатенко В.	119	Якуш Є.	30
Павлик А.	154	Солідор Н.	19	Яніга В.	76
Паламар М.	95	Сорівка І.	27	Ярема І.	31
Палій І.	80,84	Співак С.	159	Яремчук Ю.	154
Палюх А.	59	Сташків М.	12	Яцишин Т.	166
Папа О.	97	Стецило Т.	76	Ящук Т.	171
Пастернак Ю.	95	Стойко І.	152		
Пиндус Ю.	24	Стрембіцький М.	107		
Писків С.	132	Струбицький П.	27		
Підгурський М.	24	Субботина Н.	101		
Пісьціо В.	98	Сушинський В.	28		
Плешаков А.	155	Таран С.	102		
Плешков П.	115	Тарасов А.	90		
Подригало М.	60,61	Тимошенко Н.	53		
Поліщук В.	25	Тимошик Н.	168		
Попов А.	116	Тимчак М.	11		
Попович П.	13,14	Токарчук О.	65		
Поталіцин С.	116	Торяник С.	86		
Потетенко О.	117	Трунова І.	5		
Прасол А.	129	Федін С.	40		
Проць Я.	64	Ферендюк О.	33		
Пулька Ч.	9	Фик А.	23		
Радіоненко А.	132	Фльонц І.	66		
Радіоненко О.	132	Фоменко С.	10		
Романовська К.	63	Фурсова Т.	120		
Романовський Р.	62	Харлашкин В.	18		
Росанво Б.	149	Хацько С.	68		



**Видавництво Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя
46001, Тернопіль, вул. Руська, 56**

Реєстраційне свідоцтво серія ДК №1258 від 05.03.2003 р.

Підписано до друку 26.10.2010 р. Формат 60×90/16
Папір ксероксний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 3,6
Наклад 190 прим. Зам. 106