ISSN 1813-6796

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ISSN 1813-6796

2011 №3(59)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Журнал

3

Київ – 2011

ISSN 1813-6796

Засновник журналу «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну» – **КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**

Журнал «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну», заснований у грудні 1999 року, є одним з основних джерел інформації про наукові здобутки колективу університету, виходить 6 разів на рік,
зареєстровано Міністерством Юстиції України у справах преси та інформації,
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ №15349-3921ПР від 18.05.2009 р.,
перереєстровано у Вищій атестаційній комісії України Постановою №1-05/4 від 14 жовтня 2009 року.

Журнал «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну» є фаховим виданням з таких наукових напрямів: машини легкої промисловості, обладнання та системи управління; матеріалознавство, легка та текстильна промисловість; метрологія, стандартизація, методи контролю та визначення складу речовин; полімерні, композиційні матеріали та хімічні волокна; взуття, шкіряні вироби і хутро; проблеми економіки організацій та управління підприємствами; технічна естетика, дизайн та мистецтвознавство; електроніка та обчислювальна техніка; проблеми вищої освіти.

© Київський національний університет технологій та дизайну
© Редакція журналу «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну», 2011

ISSN 1813-6796

ВІСНИК
Київського національного університету технологій та дизайну

Засновано в грудні 1999 р. *Виходить 6 разів на рік*

Київ, 2011, №3(59)

Засновник і видавець: Київський національний університет технологій та дизайну
(до 2002 р. – Київський державний університет технологій та дизайну)

Головний редактор: **Грищенко І.М.**, д.е.н., професор, член-кореспондент НАПН України
Заступник головного редактора **Злотенко Б.М.,** д.т.н., професор
Відповідальний секретар **Крупа І.М.**

Члени редколегії

Метрологія, стандартизація, сертифікація, методи контролю та визначення складу речовин: д.т.н. Водотовка В.І., к.т.н Головко Д.Б., д.т.н. Гавриш О.А., д.т.н. Зенкін А.С., д.т.н. Кухарчук В.В., д.ф.-м.н. Ментковський Ю.Л., д.т.н. Петрук В.Г., д.т.н. Скрипник Ю.О., д.т.н. Хімічева Г.І.

Матеріалознавство, легка та текстильна промисловість: д.т.н Березненко М.П., д.т.н. Березненко С.М., д.т.н. Здоренко В.Г., д.т.н. Колосніченко М.В., д.т.н. Мойсеєнко Ф.А., д.т.н. Міліткі Юрій (Чеська Республіка), к.т.н Омельченко В.Д., д.т.н. Сарібєков Г.С., д.т.н. Супрун Н.П., д.т.н. Щербань В.Ю.

Машини легкої промисловості, обладнання та системи управління: д.т.н. Бурмістенков О.П., д.т.н. Зєнкін М.А., д.т.н. Місяць В.П., д.т.н. Орловський Б.В., д.т.н. Параска Г.Б., д.т.н. Петко І.В., д.т.н. Піпа Б.Ф., д.т.н. Хомяк О.М.

Полімерні, композиційні матеріали та хімічні волокна: д.х.н. Барсуков В.З., д.т.н. Пахаренко В.О., д.х.н. Романкевич О.В., д.т.н. Ступа В.І., д.х.н. Цебренко М.В., д.ф.-м.н. Шут М.І.

Взуття, шкіряні вироби і хутро: д.т.н. Андреєва О.А., д.т.н. Глубіш П.А., д.т.н. Горбачов А.А., д.т.н. Данилкович А.Г., д.т.н. Злотенко Б.М., д.т.н. Коновал В.П., к.т.н. Ліщук В.І., д.т.н. Либа В.П., д.т.н. Нестеров В.П., д.т.н. Панасюк І.В., д.т.н. Павлова М.С. (Польща).

Проблеми економіки організації та управління підприємствами: д.е.н. Веклич О.О., д.е.н. Гречан А.П., д.е.н. Грищенко І.М., д.е.н. Денисенко М.П., д.е.н. Єрмошенко М.М., д.е.н. Ігнатьева І.А., д.е.н. Нижник В.М., д.е.н. Поляков О.М., д.т.н. Рожок В.Д., д.е.н. Столяров В.Ф., д.е.н. Чубукова О.Ю.

Технічна естетика, дизайн та мистецтвознавство: д.мист. Афанасьєв В.А., д.т.н. Колосніченко М.В., народ. художник України Колесніков В.Г., д.т.н Кардаш О.В., д.ф.н. Причепій Є.М., д.т.н. Сазонов К.О., д.т.н. Яковлєв М.І.

Електроніка та обчислювальна техніка: д.т.н. Артеменко М.Ю., д.т.н. Василенко В.В., д.ф.-м.н. Задерей П.В., д.т.н. Комаров М.С., д.ф.-м .н. Краснітський А.М.

Проблеми вищої освіти: к.т.н. Бондаренко О.О., к.т.н. Кулєшов Ю.Є., д.і.н. Мадісон В.В.

***Редактор*:** Рольянова А.І.
Технічний редактор: Наталушко Н.І.

Адреса редакції: **Україна, 01011, м. Київ-11, вул. Немировича Данченка, 2, Київський національний університет технологій та дизайну, тел. (044) 256-29-13, (місцевий тел. 29-13)**
e-mail: **onti@knutd.com.ua**
сайт: **http://www/knutd.com.ua**

Зареєстровано Міністерством Юстиції України у справах преси та інформації

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ №15349-3921ПР від 18.05.2009 р., перереєстровано у Вищій атестаційній комісії України Постановою №1-05/4 від 14 жовтня 2009 року.

Друкується за рішенням вченої ради університету, протокол № 11 від 25.06.2008 р.

© Київський національний університет технологій та дизайну
© Редакція журналу «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну», 2011

ЗМІСТ

Привітання з ювілеєм

Машини легкої промисловості, обладнання та системи управління

1 **Горобець В.А., Манойленко О.П., Дворжак В.М.** Аналіз взаємодії робочих органів швейної машини потайного ланцюгового стібка. Повідомлення 2..... 9

2 **Пищиков В.О., Орловський Б.В.** Особливості проектування багатокрокових кулачкових програмоносіїв швейних машин-напівавтоматів……. 16

3 **Росінська Г.П., Піпа Б.Ф.** Зниження динамічних навантажень в приводі круглов'язальної машини……. 21

4 **Чабан В.В., Піпа Б.Ф.** Динаміка основов'язальної машини типу ОВ…… 26

5 **Кузьомко М.Г., Дроменко В.Б.** Вплив топології елемента індикації на інформаційну ємність та розмір пристроїв відображення інформації……. 30

6 **Шевченко К.Л., Горкун В.М., Козупиця С.І.** Можливості підготовки водіїв за допомогою сучасних комп'ютерних програм та тренажерно-моделюючих комплексів…….. 39

7 **Здоренко В.Г., Санніков В.Ю., Чорноморченко В.К.** Ультразвуковий контроль натягу текстильних матеріалів……. 43

Полімерні, композиційні матеріали та хімічні волокна

1 **Мельник І.А.** Вплив повторних екструзій на властивості розплавів сумішей поліпропілен/співполіамід/вуглецеві нанотрубки…… 50

2 **Пахаренко О.В.** Формування високонаповнених полімерних композицій…….. 54

3 **Качан Р.В., Андреєва О.А.** Якість косметичних засобів на українському ринку.. 58

4 **Кузнецов П.О., Березненко Н.М., Пахаренко О.В.** Регулювання властивостей ПП композицій, наповнених відходами гуми…….. 62

5 **Мокроусова О.Р.** Технологія отримання мінеральних пігментних концентратів для шкіряної промисловості …….. 67

6 **Ткаченко І.А., Румбешта В.А., Бабченко О.В.** Ефективний метод контролю якості порошкових металовиробів, які спікаються…….. 75

Матеріалознавство, легка та текстильна промисловість

1 **Гончаренко І.М.** Забезпечення енергоефективності функціонування підприємств легкої промисловості……... 78

2 **Мельник Л.М., Моргунова А.А.** Параметри структури кулірного еластичного трикотажу утокового переплетення…….. 83

3 **Гайдамака В.К.** Стабілізація параметрів накатування полотна круглов'язальної машини……. 88

4 **Кизимчук О.П., Коваленко М.О. Угболу С.Ч.** Механічні властивості основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення з різним розташуванням повздовжнього утоку…….. 91

5 **Слізков А.М.** Дослідження структури, складу та властивостей волокнистих матеріалів…… 98

6 **Шлапак О.С.** Нанотехнології у текстильній промисловості…….. 108

7 **Беднарчук М.С., Омельченко Н.М., Кернеш В.П., Коновал В.П.** Розробка раціонального взуття для молоді Західного регіону України. Повідомлення 3…. 112

8 **Тунік А.Д., Колосніченко М.В.** Системний підхід до визначення ступеня значущості факторів при проектуванні спецодягу як об'єкту дизайну…… 124

9 **Островецька М.О.** Дослідження впливу структури трикотажних полотен на показники їх вологообмінних властивостей……. 130

Проблеми економіки організацій та управління підприємствами

1 **Коваль А.А.** Концептуальні підходи до формування стратегії управління інноваційною діяльністю підприємства…… 134

2 **Бойко В.В., Будинська О.Ю.** Оборотність матеріальних витрат на підприємстві та необхідність їх відтворення……... 138

3 **Дибленко В.І., Шевченко О.О.** Конкурентоспроможність туристичних підприємств…….. 143

4 **Дороніна І.І.** Становлення та функціонування інституційних інвесторів в Україні…….. 146

5 **Серафим Н.В.** Організаційно-економічні передумови управління кадровими ризиками у роздрібних торговельних підприємствах……..…… 152

6 **Усик С.П.** Маркетингові комунікації на ринку кондитерських виробів…..……... 158

7 **Устименко М.В., Каніщенко О.Л.** Функціонування механізму управління логістичними операціями міжнародних каналів розподілу на фармацевтичному ринку……. 166

8 **Черненко В.О., Черненко Н.О.** Значення та принципи інтелектуальної власності, інноватики та конкурентоспроможності…… 172

9 **Бєляєва С.В., Зубко Т.Л.** Розробка алгоритму обгрунтування операційної стратегії та її вплив на конкурентоспроможність підприємства ……. 177

10 **Корж Л.Л., Бондаренко О.О.** Формування та розвиток трудового потенціалу в умовах структурно-інноваційних перетворень…… 183

Аннотації 190

Скрипнику Юрію Олексійовичу – 80 !

10 червня 2011 р. виповнюється 80 років видатному фахівцеві в області створення адаптивних електровимірювальних приладів і сенсорних систем для контролю параметрів технологічних процесів і довкілля, заслуженому діячу науки і техніки України, лауреату міжнародного відкритого рейтингу «Золота фортуна», переможцеві всеукраїнського конкурсу «Кращий винахідник року», віце-президентові Української технологічної академії, докторові технічних наук, професорові Скрипнику Юрієві Олексійовичу.

Практично всі, хто знайомий з Юрієм Олексійовичем, не залишаються байдужими до цієї чудової людини. Широта наукової думки, творчий потенціал та ерудиція невід'ємні від його кращих людських якостей – доброти, мудрості, щирого бажання допомогти всім від студентів до колег.

Народився ювіляр в 1931 році в Луганську. Вже в юні роки майбутній учений Юра виявляв цікавість і здібності до точних наук. Улюбленими предметами Юри були фізика, математика, хімія. Не дивлячись на важкі післявоєнні роки в 1948 році він із золотою медаллю закінчив середню школу і поступив в Київський політехнічний інститут. Вже під час навчання в інституті Юрій проявив себе талановитим дослідником, що дозволило йому з відмінністю закінчити інститут в 1954 році. З 1954 по 1957 рр., по напряму інституту, він працював на посаді старшого інженера конструкторського бюро на Київському заводі «Реле і автоматики». Дослідницька робота більше захоплювала Юрія і в 1957 році він поступає в аспірантуру при Київському політехнічному інституті. За три роки він успішно готує кандидатську дисертацію і в 1961 році в Московському енергетичному інституті захищає роботу на тему «Принципи побудови одноканальних модуляційних пристроїв для виміру комплексних величин».

Вибраний для дисертаційної роботи напрям з'явився основою для створення, в подальшому, цілого наукового напряму і наукової школи Юрія Олексійовича Скрипника. Викладацьку діяльність Юрій Олексійович почав у 1960 р. в Київському політехнічному інституті, спочатку на посаді асистента, потім доцента.

Для продовження наукових досліджень по обраній темі в 1964 р. він перейшов за конкурсом в інститут електродинаміки АН УРСР, де працював до 1971 р. спочатку на посаді старшого наукового співробітника, а потім завідувача науково-дослідною лабораторією автоматизації опосередкованих вимірів. Наукова діяльність в інституті електродинаміки дозволила Юрію Олексійовичу почати роботу над докторською дисертацією. Тема дисертаційної роботи - «Основи теорії і принципи побудови вимірювальних приладів періодичного перетворення (з тимчасовим розділенням перетворювальних ланцюгів)». Робота була представлена до захисту в Київському політехнічному інституті і успішно захищена в 1968 р. Вчений ступінь доктора технічних наук Юрію Олексійовичу присвоїли в 1969 р.

У 1971 році у видавництві «Наукова думка» Юрій Олексійович випустив монографію «Методи перетворення і виділення вимірювальній інформації з параметричних сигналів», а через рік, у видавництві «Техніка» в співавторстві з А.Д. Ніженським монографію „Самонастроювані вимірники змінних напруг". У 1971 році молодого доктора технічних наук запрошують в Київський технологічний інститут легкої промисловості (КТІЛП), куди він переходить за конкурсом.

Трудову і наукову діяльність в КТІЛПе він починає завідуючим кафедрою електротехніки. У 1972 р. Юрій Олексійович перейшов на посаду завідувача кафедрою автоматизації і комплексної механізації хіміко-технологічних процесів, якою завідував до 2000 р. (28 років). У 1973 р. отримав вчене звання професора цієї кафедри. З 1978 р. по 1981 р. Юрій Олексійович працював проректором з наукової роботі КТІЛПу.

З приходом Юрія Олексійовича на кафедрі автоматизації активізувалася наукова діяльність. У 1978 р. при кафедрі була організована науково-дослідна галузева лабораторія датчиків вологості і приладів технологічного контролю, наукове керівництво якої здійснював Юрій Олексійович.

В цей період успішно захищають кандидатські дисертації Диков А.Н., Танюк Б.А., Гераніна Л.М., Прісенко М.А., Остапчук І.П. і інші викладачі. Великі об'єми госпдоговірних робот інтенсифікували патентно-ліцензійну роботу. За період з 1972 р. по 1980 р. було подано понад 200 заявок на винаходи і отримано 116 авторських свідоцтв. Активну участь в науково-дослідній роботі брали студенти, багато хто з яких працював в студентському конструкторському бюро кафедри. Лише у 1980 р. для виконання госпдоговірних робіт на оплачуваних посадах було притягнуто 56 студентів. За результатами наукових розробок кафедри поставлено більше 100 лабораторних робіт. Для активізації науково-дослідної роботи студентів, під керівництвом Ю.А. Скрипника, була розроблена спеціальна робоча програма «Основи наукових досліджень». У 1973 році у видавництві «Віща школа» Юрій Олексійович опублікував навчальний посібник «Цифрові вимірювачі з корекцією похибок», а у видавництві «Енергія» (м. Москва) - монографію «Комутаційні цифрові вимірювальні прилади». Створена ще в 70-і роки аспірантура на кафедрі отримала подальший розвиток і почала підготовку кандидатів наук за двома спеціальностями: 05.13.07 – «Автоматичне управління технологічними процесами» і 05.11.13 – «Методи контролю складу і властивостей речовин».

З 1976 р. по 1979 р. на кафедрі працювала спеціалізована рада із захисту кандидатських дисертацій. Працюючи на кафедрі автоматизації, Юрій Олексійович налагодив співпрацю з багатьма науково-дослідними інститутами і промисловими підприємствами в області приладобудування, в т.ч. із заводом «Арсенал», ПО ім. С.П. Королева, Краснодарським заводом радіовимірювальних приладів, та ін.

Результатом цієї діяльності з'явилися монографії «Модуляційні виміри параметрів сигналів і ланцюгів» (Москва, «Радянське радіо», 1975 р.), «Вимірювальні прилади періодичного порівняння» (Москва, «Енергія», 1975 р.), «Підвищення точності вимірювальних пристроїв» (Київ, «Техніка», 1976), навчальний посібник «Вимірювальні пристрої з комутаційно-модуляційними перетворювачами» (Київ, «Віща школа», 1975).

З 2000 року Юрій Олексійович працює професором кафедри автоматизації і комп'ютерних систем. У 1998 році Ю.А. Скрипникові присвоєно почесне звання «Заслуженого на діяча науки і техніки України». У 2003 р. Юрій Олексійович став переможцем Всеукраїнського конкурсу «Винахідник року», в 2005 р. нагороджений почесною грамотою Кабінету Міністрів України. З 2006 року Юрій Олексійович є стипендіатом Президента України.

За час науково-педагогічної діяльності Юрій Олексійович опублікував 46 монографій, підручників і навчальних посібників у видавництвах «Лібідь», «Райдуга», «ФАДА», «Волінь» та ін., більше 400 статей в науково-технічних журналах і збірках, отримав більше 900 авторських свідоцтв і патентів на винаходи. Підготував 7 докторів і 36 кандидатів наук.

В даний час Юрій Олексійович Скрипник займає активну життєву позицію, читає лекції з учбових дисциплін, керує держбюджетними науково-дослідними роботами, готує аспірантів, магістрів і дипломників, є науковим керівником студентської наукової конференції.

Ректорат, деканат, колектив кафедри, редколегія

Романкевичу Олегу Володимировичу – 70 !

Народився 9 червня 1941 року в м. Києві.

Після закінчення Київського технологічного інституту легкої промисловості отримав направлення на роботу до Київської філії Всесоюзного науково-дослідного інституту штучного волокна, де працював на посаді молодшого наукового співробітника віскозної лабораторії.

З 1963 року – аспірант кафедри технології хімічних волокон КТІЛП Після закінчення аспірантури у 1966 році направлений на посаду асистента цієї ж кафедри. У 1969 році захистив кандидатську дисертацію і працював на посадах старшого викладача і доцента. У 1986 році захистив докторську дисертацію і з 1988 року обраний професором кафедри. При безпосередній участі Романкевича О.В. у 1998 році відкрита спеціальність «хімічна технологія і обладнання опоряджувального виробництва», яка згодом була виділена в окрему кафедру, яку він очолив. Висококваліфікований спеціаліст, який успішно поєднує викладацьку та виховну роботу з науковою діяльністю. Професор Романкевич О.В. – науковий керівник відділу проблемної науково-дослідної лабораторії університету. Основний напрям наукових досліджень професора Романкевича О.В. – теорія та технологія хімічних волокон, фізико-хімія полімерів, зокрема, реологія та кристалізація волокноутворюючих розплавів сумішей полімерів. Володіючи знаннями з хімії, фізики, математики, хімічної технології, інформаційної технології Олег Володимирович плідно займається математичним моделюванням процесів технології хімічних волокон, уміло поєднує фундаментальні дослідження з прикладними роботами.

Отримані фундаментальні результати по властивостям сумішей полімерів, по термодинаміці кристалізації полімерів, по реологічним властивостям міжфазних шарів. В галузі текстильної хімії одержані рівняння для оцінки спорідненості дисперсних, прямих барвників до волокнистих матеріалів; одержані рівняння, які співпадають по формі з рівняннями БЕТ, Ленгмюра для сорбції парів розчинами. Розроблена технологія матрично-фібрилярних ниток для синтетичної шкіри другого покоління. Розроблено ряд вуглецевих волокнистих матеріалів, зокрема, вперше отримано вуглецеве (графітове) хутро для захисту об’єктів від лазерного випромінювання. Розроблені та впроваджені технологія виробництва поліетиленових клейових ниток, технологія трикотажних та нетканих прокладкових матеріалів для швейної галузі, технологія дублювання одягу прокладковими матеріалами.

Під керівництвом О.В. Романкевича виконуються науково-дослідні дипломні та магістерські роботи, підготовлено 10 кандидатів наук. Результатом багаторічної плідної наукової діяльності є понад 200 наукових праць і 30 патентів та авторських свідоцтв на винаходи.

Ректорат, деканат, колектив кафедри, редколегія

УДК 687.053.1

АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ШВЕЙНОЇ МАШИНИ ПОТАЙНОГО ЛАНЦЮГОВОГО СТІБКА

В.А. ГОРОБЕЦЬ, О.П. МАНОЙЛЕНКО, В.М. ДВОРЖАК

Київський національний університет технологій та дизайну

Повідомлення 2

У статті продовжено дослідження механізмів типової швейної машини потайного ланцюгового стібка (ШМПЛС), у ході якого побудована синхрограма робочих органів машини та запропонований метод визначення їх необхідних ходів [1]

Об'єкти та методи дослідження

Об’єктами дослідження служать основні механізми типової ШМПЛС 85 кл. ПМЗ та їх робочі органи. При вирішенні задач, поставлених в роботі, застосовувались сучасні методики дослідження, що базуються на аналітичному визначенні функцій положення та умов взаємодії робочих органів даної машини.

Постановка завдання

Задачею даного дослідження є визначення мінімально необхідних ходів робочих органів, які, в свою чергу, будуть вихідними даними для синтезу відповідних механізмів.

Результати та їх обговорення

На відміну від метода [2], за яким механізм голки проектується після визначення коефіцієнту робочого ходу транспортуючого органу, враховуючи специфіку взаємодії робочих органів ШМПЛС, пропонуємо почати з визначення необхідного ходу голки (рис. 1):

$$S(\varphi) = R_г \cdot \psi(\varphi),$$

деψ – кут повороту коромисла голковода; $R_г$ – відстань від осі голковода до вістря голки (радіус дугоподібної голки).

Характерні моменти положення дугоподібної голки зображені на рис. 1.

Звідси, аналогічно методу [2], визначимо переміщення голки в матеріалі:

$$S_m = R_г \cdot \psi_m = S_1 + \Delta l + a + f_1 + 2 \cdot m + R_г \cdot (\Delta\psi_1 + \Delta\psi_2),$$

деS_1 – переміщення голки, необхідне для утворення «петлі-напуску»; Δl – довжина вістря голки до верхньої грані її вушка; a – величина, що характеризує положення правої поверхні довгого ріжка розширювача над верхньою гранню вушка голки в момент захоплення «петлі-напуску»; f_1 – зазор між правою поверхнею короткого ріжка розширювача та поверхнею витисненого матеріалу; $\Delta\psi_2 R_г$ – переміщення голки в нижньому шарі матеріалу (її можна з достатньою точністю прийняти таким, що дорівнює товщині c витискача); $\Delta\psi_1 R_г$ – переміщення голки, яке з достатньою точністю можна прийняти такою, що дорівнює ширині b розширювача; m – товщина матеріалів;

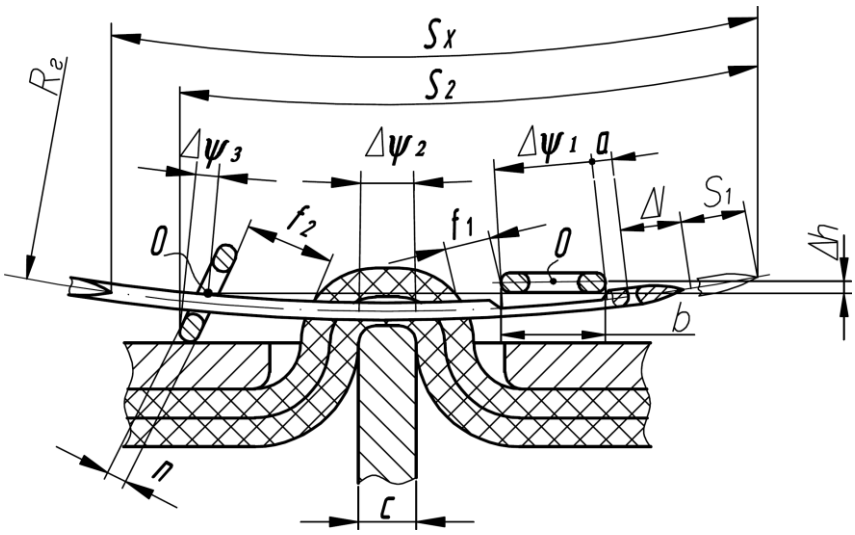


Рис. 1. **Розрахункова схема необхідного ходу голки**

Також визначимо величину переміщення голки S_2 до моменту взаємодії її з попередньою петлею нитки (так званого моменту «заколу»):

$$S_2 = S_m + f_2 + R_г \cdot \Delta\psi_3,$$

де f_2 – зазор між проекцією правої грані розширювача на трасу голки й поверхнею витиснутого матеріалу;$R \cdot \Delta\psi_3$ – переміщення голки, яке, враховуючи те, що розширювач у даний момент віддаляється від голки, можна з достатньою точністю прийняти таким, що дорівнює товщині *n* розширювача.

Тепер визначимо мінімально необхідний хід голки за методом [1] і теоремою подібності:

$$S_x = S_{xp} \cdot K_1, \qquad (1)$$

де S_x^p – величина ходу голки при довільно вибраних значеннях параметрів механізму голки (в даному випадку взяті параметри машини 85 кл.); K_1 – коефіцієнт подібності;

Значення коефіцієнту K_1 дістанемо з виразу:

$$K_1 = S_m \big/ S_m^p,$$

де S_m^p – переміщення голки в матеріалі при довільно вибраних значеннях параметрів механізму голки, при якому забезпечується наступна рівність

$$S_m^p = S(\varphi_{п.тр}) = S(\varphi_{з.тр}),$$

$$\varphi_{з.тр} - \varphi_{п.тр} = \varphi_{тр},$$

Де $\varphi_{тр}$ – кут повороту головного вала, що характеризує тривалість транспортування матеріалу (за циклограмою швейної машини 85 кл – $\varphi_{тр} = 90^\circ$)

Наступним розглянемо *механізм витискача*, конструктивно виконаний у вигляді сектора круга (рис. 2).

Положення витискача в момент початку роботи ψ_1 можна визначити із залежності:

$$\psi_1 = \psi_0 + \psi_Д = \arccos\left(\frac{R_в - h}{R_в}\right) + \arcsin\left(\frac{d}{2 \cdot R_в}\right),$$

де $R_в$ – радіус зовнішньої поверхні витискача;

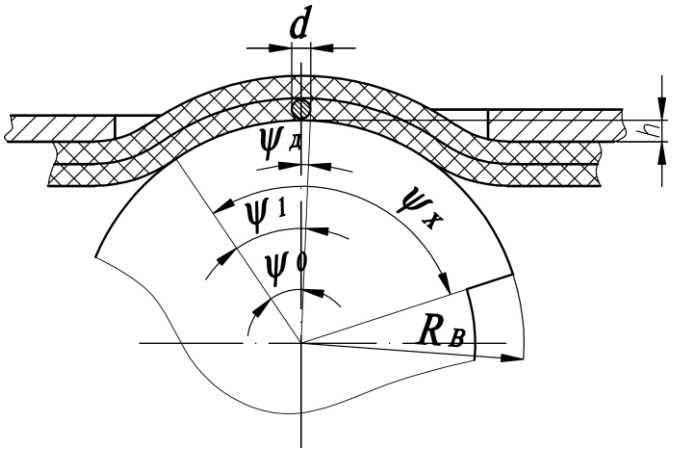


Рис. 2. **Визначення мінімального ходу витискача**

h – відстань між нижньою гранню голки та нижньою поверхнею голкової пластини; d – діаметр голки.

Тоді мінімально необхідний хід повороту витискача $V(x)$ визначається із залежностей:

$$V(x) = R_в \cdot \psi_x = R_в\left(\psi_1 + \frac{\psi_m}{2}\right),$$

де

$$\psi_m = \psi(\varphi_{п.тр}) - \psi(\varphi_{з.тр})$$

ψ_m – кут робочого повороту витискача в прямому та зворотному напрямах;

Величина ψ_x показує величину загального кута повороту витискача.

Надалі розглянемо *механізм розширювача*.

Мінімально-необхідний хід умовного центра O розширювача (рис. 1) поперек строчки L_x з достатньою для проектування механізму точністю можна визначити з виразу:

$$L_x = \frac{b+n}{2} + f_1 + 2 \cdot m + c + f_2.$$

де n – товщина розширювача.

Для визначення мінімально-необхідного ходу розширювача вздовж строчки, розглянемо положення розширювача в даному напрямі в момент захоплення ним «петлі-напуску» (рис. 3, *а*) та в момент «заколу» голкою попередньої петлі нитки.

Звідси за методом [2] визначаємо необхідний хід Y_x розширювача:

$$Y(\varphi_2) - Y(\varphi_1) = \Delta Y,$$

де ΔY – відстань від довшого носика розширювача до його умовного центу О;

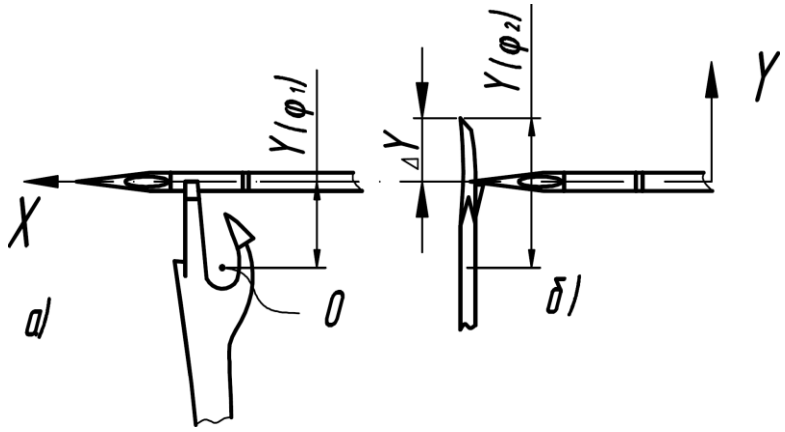


Рис. 3. **Параметри взаємодії розширювача з голкою**

моменти φ_1 та φ_2 визначимо із закону руху голки:

$$S(\varphi_1) = S_1; \qquad S(\varphi_2) = S_2.$$

Тоді аналогічно виразу (1):

$$Y_x = K_2 \cdot Y_x^p, \tag{2}$$

де

$$K_2 = \frac{\Delta Y}{Y^p(\varphi_2) - Y^p(\varphi_1)}.$$

Нарешті, вертикальна складова ходу Z_x умовного центра *O* розширювача (рис. 1) визначиться аналогічно (1) і (2):

$$Z(\varphi_1) - Z(\varphi_2) = \Delta h,$$

$$Z_x = K_3 \cdot Z_x^p, \tag{3}$$

$$K_3 = \frac{\Delta h}{Z^p(\varphi_1) - Z^p(\varphi_2)} = \frac{\Delta h}{\Delta Z}$$

Також загальна величина Zx повинна відповідати виразу:

$$Z_x \geq m + f_з - \Delta h \tag{4}$$

де Δh – різниця координат Z умовного центру О розширювача в момент захоплення «петлі-напуску» та «заколу»; $f_з$ – зазор між нижньою поверхнею розширювача і вершиною витисненого матеріалу в момент проходу його над нею.

При розгляді *механізму транспорту* необхідно врахувати, що зубчаста рейка рухається над, а не під голковою пластиною з майже прямолінійною ділянкою робочої частини траєкторії. Тому мінімально-необхідний хід рейки в горизонтальному напрямку визначиться з виразу:

$$T(\varphi_{з.тр}) - T(\varphi_{п.тр}) = t,$$

де t – максимальна величина стібка,

$$T_x = K_4 \cdot T_x^p,$$

де

$$K_4 = \frac{t}{T^p(\varphi_{з.тр}) - T^p(\varphi_{п.тр})}.$$

Вимоги до вертикальної складової руху рейки $P(\varphi)$ наступні:

$$P_{\min} \le P(\varphi) \le P_{\max} \text{ при } \varphi_{п.тр} \le \varphi \le \varphi_{з.тр}, \quad (5)$$

де $P_{\min}$ і $P_{\max}$ – відповідно мінімальна та максимальна величина заглиблення зубців рейки в матеріал, при яких забезпечується якісне транспортування матеріалів (рис. 5).

Згідно з дослідженням [3] надійне транспортування матеріалу відбувається в діапазоні $P_{\min}$=0,5мм, $P_{\max}$=1,2 мм.

Загальна ж величина вертикального ходу рейки на її роботу не впливає.

Виходячи із залежностей [1], була побудована синхрограма роботи механізмів машини 85 кл. (рис. 4), за якою було проведено визначення значень мінімально необхідних ходів робочих органів згідно запропонованого вище методу. Результати проведених розрахунків приведені в таблиці.

Значення параметрів механізмів швейних машин потайного ланцюгового стібка

Параметр / Значення	S_x, мм	V_x, мм	L_x	Y_x	T_x	Z_x	K_1	K_2	K_3	K_4
Мінімально необхідні ходи робочих органів	34,9	13,5	17,5	9,8	10,6	5,4	0,92	0,92	0,86	0,96
У машині 85 кл.	37,5	15,0	18,0	11,2	11,0	6,1	1,0	1,0	1,0	1,0

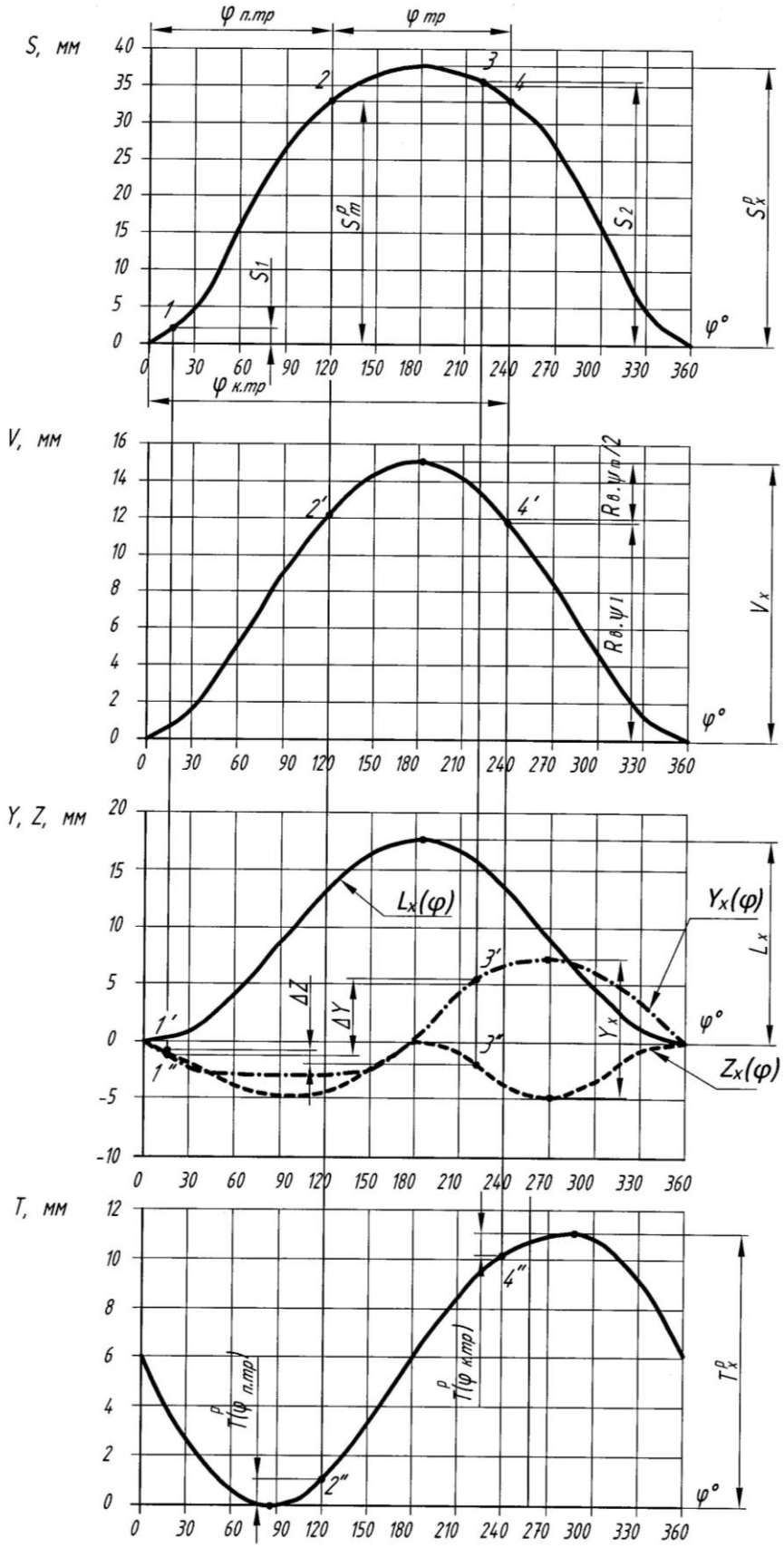


Рис. 4. **Синхрограма роботи механізмів ШМПЛС (85 кл. ПМЗ)**

Крім того на рис. 5 показана робоча ділянка траєкторії зубчастої рейки в інтервалі $\varphi_{п.тр}$- $\varphi_{з.тр.}$

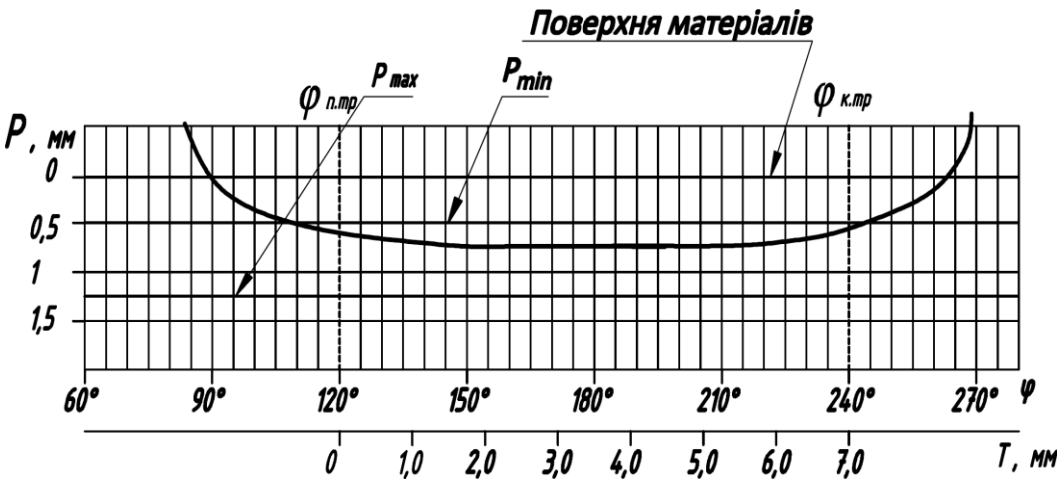


Рис. 5. **Схема заглиблення вершини середнього зубця в матеріалі**

Висновки

1. Проведені дослідження показали, що визначені за запропонованою авторами методикою величини ходів робочих органів близькі до величини ходів реальної ШМПЛС, причому менші за них. Оскільки за даною методикою визначились мінімально – необхідні ходи робочих органів, то вищевказане підтверджує її правильність.

2. Дана методика може бути застосована при проектуванні механізмів ШМПЛС будь-якої структури.

3. Метод визначення функції положення простого 4-х ланковика з «універсальним шарніром» може бути застосований при дослідженні та проектуванні подібних механізмів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горобець В.А., Манойленко О.П., Дворжак В.М. Аналіз взаємодії робочих органів швейної машини потайного ланцюгового стібка. Повідомлення 1 // Вісник КНУТД, 2010, № , с.

2. Пищиков В.О., Сараєв Н.К., Трачун А.И. Определение ходов петлителя машини двухниточного цепного стежка // ИВ ТЛП, 1974, № 3.4

3. Горобець В.А., Щербань Ю.Ю., Селивончик И.С. Транспортирующие органы швейных машин, обеспечивающие повышенную сцепляемость с материалом ИВ ТЛП, 1991, №4.

Надійшла 18.02.2011

УДК:687.053.7

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОКРОКОВИХ КУЛАЧКОВИХ ПРОГРАМОНОСІЇВ ШВЕЙНИХ МАШИН-НАПІВАВТОМАТІВ

В.О. ПИЩИКОВ, Б.В. ОРЛОВСЬКИЙ

Київський національний університет технологій та дизайну

Розроблено вдосконалений метод проектування жорстких багатокрокових програмоносіїв циклових швейних машин-напівавтоматів. На основі запропонованої оригінальної методики визначені вихідні дані (δ, θ, $d = 2r = \rho$), які необхідні для структурного і кінематичного синтезу багатокрокових кулачков- програмоносіїв. Визначені структурні особливості побудови фаз-кроків багатокрокових кулачкових програмоносіїв швейних машин-напівавтоматів

В роботі [1] автори цієї статті зазначили що в літературі , яка присвячена проектуванню швейних машин кулачкові програмоносії («копіри») циклових швейних машин-напівавтоматі по суті справи не розглядаються. Намагання деяких авторів подати методику їх проектування з використанням відомих «загально-інженерних» методів є вкрай помилковими. У загально-технічній літературі з проектування кулачкових механізмів ці унікальні кулачки, їх структура, особливості способу їх проектування теж не знайшли відображення. В указаній вище роботі автори запровадили терміни: «***багатокрокові***» та «***кроково-ступенчаті***» кулачки, щоб відокремити ці особливі кулачки-програмоносії від звичайних - однокрокових.

Об'єкти та методи дослідження

Багатокрокові та кроково-ступенчаті кулачкові програмоносії швейних машин-напівавтоматів містять декілька десятків фазових кутів-кроків кожен з яких, як окремий кулачок, забезпечує коромисловому штовхачу рух типу «вистій-переміщення-вистій» або «вистій-переміщення» – залежно від прийнятого відліку фаз-кроків (рис.1).

У більшості випадків фазові переміщення $\delta = R_2 - R_1$ розташовуються відносно центра О обертання програмоносія ступенчато, тобто мають різні значення радіусів їх основного кола R_1 та різну величину фазових переміщень δ, що обумовлено рапортом строчки її конфігурацією, співвідношенням довжини стібків, що утворюють строчку [2]. В роботі розглядається розрахункова схема до одної фази-кроку програмоносія.

Постановка завдання

В основу розрахунків та побудови профілю багатокрокових та кроково-ступенчатих кулачкових програмоносіїв покладена зовсім інша ніж зазвичай концепція, відповідно, використовується особливий, унікальний спосіб та алгоритм їх структурного та метричного синтезу. Проектування кулачкових програмоносіїв передбачає необхідность визначення (вибір) взаємопов'язаних вихідних даних які складають **тріаду параметрів** $d = 2r = \rho$, що визначає, співвідношення: ***діаметра ролика*** d коромислового штовхача; ***радіусів*** r – дуг окружностей центрового профілю; ***радіусів*** ρ – дуг окружностей еквідистант, що окреслюють робочий профіль кожної окремої фази руху програмоносія.

Усвідомлений вибір значення параметрів тріади передбачає знання впливу її величини на характеристики копірного диска, як специфічного вибору механізму та на функціональні й динамічні характеристики програмоносія, як ведучої ланки механізму коливання голки або переміщення матеріалу у циклових швейних машинах-напіавтоматах.

Результати та їх обговорення

Алгоритм структурного та кінематичного синтезу багатокрокових кулачкових програмоносіїв передбачає не тільки вибір значення тріади $d = 2r = \rho$ але і вибір основної функціональної характеристики –«дельта» $\delta = R_2 - R_1$ фазового переміщення ролика *1* (рис.1) коромислового штовхача *2*. З цього випливає необхідність визначення зв'язку величини «дельта» з основною складовою тріади – діаметра d ролика кулачка-програмоносія *3*.

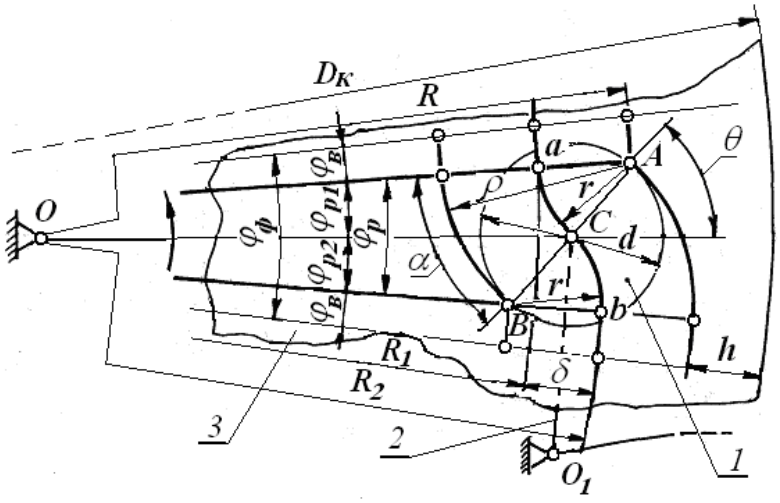


Рис.1. **Розрахункова схема фази-кроку багатокрокового кулачка-програмоносія циклових швейних напівавтоматів**

З розрахункової схеми (рис.1) випливають наступні залежності:

$$\begin{aligned} OA &= R_1 + 0{,}5d, \\ OB &= R_1 + \delta - 0{,}5d, \\ OA - OB &\approx d \cdot \cos\theta \end{aligned} \tag{1}$$

звідки

$$\delta = d(1 - \cos\theta) \tag{2}$$

та пов'язані виразом (2) залежності:

$$d = \frac{\delta}{(1 - \cos\theta)} \tag{3}$$

$$\cos\theta = 1 - \frac{\delta}{d} \quad , \tag{4}$$

де θ – кут тиску, який характеризує крутизну профілю пазу та динамічні його характеристики [2]; δ – фазове прирощення радіуса R_1 основного кола.

Залежності (2)…(4) свідчать що кут тиску θ та величина діаметру d ролика визначають можливе фазове прирощення $\delta = R_2 - R_1$.

Оскільки кут тиску θ звичайно не беруть більшим за 45^0 [2, 3] то можливі значення δ, порівняно з величиною d виявляються досить малими. Навіть при $\theta = 45^0$ $\delta_{max} \approx d(-\cos\theta \le 0{,}3d)$. При зменшенні значень d та кута θ суттєво зменшується головна функціональна характеристика δ кулачка. Наприклад, при $\theta = 30^0$ $\delta \approx 0{,}12d$, а при $\theta = 20^0$ $\delta \approx 0{,}06d$. З цього випливає необхідність використання в крокових кулачках порівняно великого значення діаметра d ролика та кутів тиску $\theta = 40...44^0$.

Залежність $\delta = f(d,\theta)$ та залежність R від d, θ для значень фази руху $\varphi_p = 4^0$ і $\varphi_p = 6^0$ наведені на рис.2 і в табл. 1.

Таблиця 1. **Розрахункові параметри програмоносія**

Вихідні дані		δ, мм	R, мм при	
d, мм	θ		$\varphi_p = 6^0$	$\varphi_p = 4^0$
6	30	0,80	21	40
	35	1,1	31	46
	40	1,4	35	52
	45	1,8	39	57
8	30	1,1	36	54
	35	1,4	42	61
	40	1,9	41	69
	45	2,3	52	76
10	30	1,8	46	67
	35	1,8	52	77
	40	2,3	59	86
	45	2,9	65	95

Вихідні дані		δ, мм		R, мм при
d, мм	θ		$\varphi_p = 6^0$	$\varphi_p = 4^0$
12	30	1,6	55	80
	35	2,2	63	92
	40	2,8	70	103
	45	3,5	77	114
14	30	1,8	64	93
	35	2,5	73	107
	40	3,3	82	120
	45	4,1	90	132
16	30	2,1	73	107
	35	2,9	84	123
	40	3,7	94	138
	45	4,7	103	151

Що до параметрів R, який обумовлює габарит копіру $(D_k \approx 2R + r)$ його величина зростає зі збільшенням значень d і θ та зменшенням величини фази руху φ_p, особливості визначення якої розглянуто нижче.

Залежності (1), (2) які відображені в табл.1 та номограми (рис.2) свідчать, що значення $\delta = 2{,}0 \dots 3{,}5$ мм., необхідні для швейних машин-напівавтоматів, при порівняно невеликих габаритах копіру, $(R \approx 75 \dots 80$ мм, $D_k \approx 175)$ можна одержати при величині $d \approx 11 \dots 13$ мм., та куті тиску θ близькому до гранично допустимого $[\theta] = \theta_{max} = 45^0$.

Лише при таких значеннях d і θ, та, додатково, використанні передавальних відношень $i = \frac{\delta}{t} \approx 0{,}7 \ldots 0{,}4$, відповідних важільних або просторових механізмів для переміщення матеріалу (фурнітури), або поперечного коливання голки, можна одержати стібки довжиною $t = 4 \ldots 8$ мм, необхідні для виготовлення закріпок, петель на одязі, пришивання фурнітури.

Вочевидь прийняте у практиці швейного машинобудування значення тріади $d = 2r = \rho = 12$ мм та куті тиску $\theta = 40 \ldots 44^0$ є цілком обґрунтованими і раціональними. Зважаючи на те, що технологія виготовлення багатокрокових кулачків-програмоносіїв, яка в усіх її аспектах удосконалювалася на протязі багатьох десятиріч, зорієнтована саме на цю величину, змінювати її, без важливих на те причин недоцільно.

На номограмі (рис. 2)окрім залежності $\delta = f(d, \theta)$ показаний зв'язок параметрів d і θ величиною радіуса R який і визначає діаметр D_K програмного диску 3 (рис.1). Графічні залежності $R(d, \theta)$ на рис.2 побудовані з використанням формули:

$$R = \frac{d \sin\theta}{\sin\varphi_P} \tag{5}$$

Наприклад, для користування номограммою на рис.2 приймають значення $\delta = 2 \ldots 3{,}5$ мм і знаходять відповідну величину d триаді. На рис.2 двома пунктирними лініями для $\delta = 3$ мм отримані значення параметрів тріади $d = 2r = \rho = 12$ мм при куті тиску $\theta = 42^0$.

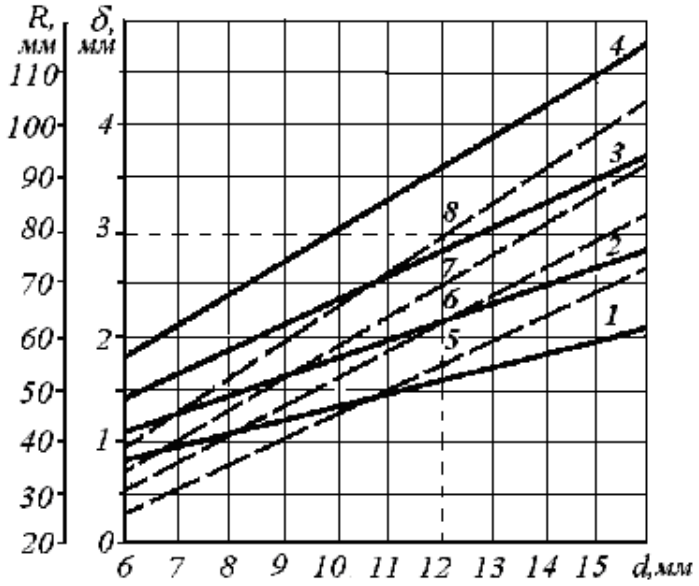


Рис. 2. **Номограма належністі δ та R від значення d при різної величині кута тиску θ:**
1, 2, 3, 4 – $\delta(d)$, відповідно, при $\theta = 30,\ 35,\ 40,\ 45^0$; *5, 6, 7, 8* – залежність $R(d)$ відповідно, при $\theta = 30,\ 35,\ 40,\ 45^0$

Вибір величини тріади параметрів в її органічному зв'язку зі значенням кута тиску θ і величиною δ забезпечує можливість розрахунку усіх параметрів першої визначальної фази-кроку кулачкового програмоносія.

Розрахункову формулу для визначення радіусу R_1 основного кола профілю паза багатокрокового кулачка-програмоносія для наведеної на рис.1 фази-кроку визначаємо з трикутника OAB з використанням отриманих вихідних даних : $\delta = 3$ і $d = 2r = \rho = 12$ мм.

Наприклад, при прийнятих значеннях: $d = 2r = \rho = 12$ мм, $\delta = 3$ мм і $\varphi_p = 6^0 17'$ за теоремою косинусів визначають довжину радіусу $R_1 = R_{min}$ основного кола центрового профілю.

$$D^2 = (R_1 + 6)^2 + (R_1 - 3)^2 - (R_1 + 6)(R_1 - 3) \cdot 2\cos\varphi_p . \qquad (6)$$

Після перетворень вираз (6) набуває вигляду квадратного рівняння:

$$aR_1^2 + bR_1 - c = 0, \qquad (7)$$

де $a \approx 0{,}01202$; $b \approx 0{,}03606$; $c \approx 63{,}216$

В результаті одержуємо:

$$R_1 = \frac{-0{,}03606 + \sqrt{0{,}0013 + 4 \cdot 0{,}0120 \cdot 63{,}216}}{0{,}02404} \approx 71{,}036 \approx 71 \text{ мм}$$

Потім визначають інші параметри профілю пазу кулачка 3 (рис.1): $R_2 = R_1 + \delta = 74$ *мм*; $R = R_1 + r = 77$ *мм*; $AB = d = 12$ *мм*; $\rho = d = 12$ *мм*.

З умови виключення жорстких ударів на початку та в кінці руху коромислового штовхача центр A дуги r окружності розташовано (рис.1) на прямій, що проходить через точки O та початок фази руху точку a , відповідно, центр B другої дуги r окружності розташовано на прямій, що проходить через центр O та кінець фази руху точку b. Умові, що забезпечує відсутність жорсткого удару при переході від прискореного руху на увігнутої частини aC центрового профілю до уповільненого руху на опуклої Cb його частині відповідає розташування точки C спряження дуг всередині відрізка $AB = d$ [3].

При цьому кути повороту кулачка φ_{p_1} та φ_{p2}, необхідні виявляються різними. Радіус-вектор OC, що визначає положення точки C перегину центрового профілю та поділяє фазу руху φ_p на два нерівних кути – φ_{p_1}, φ_{p_2} визначаємо також з теореми косинусів на прикладі вже відомих вихідних даних:

$$OC = \sqrt{(OA)^2 + (AC)^2 - 2OA \cdot AC \cdot \cos\alpha} = 72{,}39,$$

де $$\alpha = \arccos\frac{(OA)^2 + (AB)^2 - (OB)^2}{2OA \cdot AB} = \arccos 0{,}7841 = 38^0 22'.$$

Кут фази прискореного одного руху ролика 1 на одному кроці кулачка 3 дорівнюється:

$$\varphi_{p1} = \arccos\frac{(OA)^2 + (OC)^2 - (AC)^2}{2OA \cdot OC} = \arccos 0{,}99867 = 2^0 57', \qquad (8)$$

а кут фази уповільненого руху ролика 1 на одному кроці кулачка 3 дорівнюється:

$$\varphi_{p2} = \varphi_p - \varphi_{p1} = 6^0 17' - 2^0 57' = 3^0 20' \text{ або} \qquad (9)$$

$$\varphi_{p2} = \arccos\frac{(OC)^2 + (OB)^2 - (BC)^2}{2OC \cdot OB} = \arccos 0{,}9983 = 3^0 20',$$ що підтверджує коректність розрахунків.

На фазі кутів φ_{p1} і φ_{p2} фазові переміщення δ_1 і δ_2 (рис.1) складають:

$$\delta_1 = OC - R_1 = 72{,}39\ мм - 71\ мм = 1{,}39\ мм \approx 1{,}4\ мм \quad \text{і} \tag{10}$$

$$\delta_2 = R_2 - OC = 74\ мм - 72{,}39\ мм = 1{,}61\ мм \approx 1{,}6\ мм. \tag{11}$$

Висновки

Проектування багатокрокових кулачків-програмоносіїв передбачає необхідність вибору та використання у якості вихідних даних трьох взаємопов'язаних параметрів («тріади») $d = 2r = \rho$. Значення d приймають з погляду досягнення необхідної величини фазового переміщення $\delta = \delta_1 + \delta_2 = 2...3\ мм$ та відповідного за номограмою (рис.2) допустимого кута тиску $\theta = 40...42^0$ в кінематичної парі «ролик-програмоносій».

ЛІТЕРАТУРА

1. Пищиков В.О., Орловський Б.В. Синтез багатокрокових кулачкових програмосіїв швейних машин- напівавтоматів. – Вісник КНУТД, №5, 2010, с - .
2. Пищиков В.О., Орловський Б.В., Проектування швейних машин: Навчальний посібник для ВНЗ.- К.: Видавничо-поліграфічний дім «Формат». – 2007. – 320 с.
3. Артоболевский И.И., Левитский Н.И., Черкудинов С.А.Синтез плоских механизмов. – М.: 1959. – 1084 с.

Надійшла 30.03.2011

УДК 677.055

ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ПРИВОДІ КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

Г.П. РОСІНСЬКА, Б.Ф. ПІПА

Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено результати досліджень по зниженню динамічних навантажень. що виникають в приводі під час пуску круглов'язальної машини. Запропоновано метод знаходження динамічних навантажень в приводі круглов'язальних машин типу КО. Приведено приклад розрахунку максимальних пускових динамічних навантажень в приводі круглов'язальної машини КО-2. Запропоновано конструктивне рішення удосконалення привода круглов'язальної машини, здатне суттєво знизити динамічні навантаження

Круглов'язальні машини посідають одне із ведучих місць серед технологічного обладнання трикотажних підприємств легкої промисловості [1, 2]. Недосконалість наукових основ та інженерних методів проектування механізмів круглов'язальних машин, зокрема динамічних розрахунків, знижує ефективність їх використання.

Тому і надалі в трикотажному машинобудуванні залишається актуальним питання подальшого удосконалення методу динамічного дослідження круглов'язальних машин з метою зниження максимальних навантажень, що виникають під час нестаціонарних режимів їх роботи.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано динамічні процеси, що відбуваються в приводах круглов'язальних машин під час пуску. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії проектування в'язальних машин та теорії динаміки механічних систем з пружними в'язями.

Постановка завдання

Враховуючи доцільність підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин шляхом зниження пускових динамічних навантажень, стаття присвячена удосконаленню методу знаходження динамічних навантажень, що виникають в приводі круглов'язальних машин під час пуску, та проблемі їх зниження.

Результати та їх обговорення

Аналіз сучасних конструкцій круглов'язальних машин [2] показує, що з метою дослідження динамічних процесів, які відбуваються в приводі під час пуску, реальну конструкцію машини доцільно замінити двомасовою динамічною моделлю (рис. 1).

При виборі параметрів динамічної моделі приводу круглов'язальної машини слід враховувати рекомендації робіт [3–7], присвячених дослідженням динамічних процесів в механічних системах з пружними в'язями. При цьому реальні параметри круглов'язальної машини слід приводити до одного із валів привода.

Як відомо [4, 6] пуск двомасової механічної системи відбувається в два етапи. Перший етап пуску характеризується рухом першої маси системи (рис.1, *б*) і продовжується від 0 до τ_1, поки момент в пружній в'язі C_{12} досягне величини T_2. І починається другий, остаточний етап пуску (рис. 1, *а*), який характеризується рухом усіх мас системи і продовжується від τ_1 до часу пуску машини $t_п$.

Рис. 1. **Двомасова динамічна модель приводу круглов'язальної машини типу КО:**
T_1 – пусковий момент електродвигуна (тут і надалі вказані параметри приведені); T_2 – статичний момент привода (сумарний момент сил опору механізмів машини); J_1 – момент інерції ротора електродвигуна з урахуванням моменту інерції ведучого шківа клинопасової передачі; J_2 – сумарний момент інерції обертальних мас механізмів машини; C_{12} – жорсткість пасів клинопасової передачі

Рівняння руху обертальних мас системи для першого етапу пуску мають вигляд:

$$J_1\ddot{\varphi}_1 + C_{12}\varphi_1 = T_1, \tag{1}$$

де φ_1 – кут повороту ведучої маси.

Розв'язок диференційного рівняння (1) можемо представити у вигляді [4, 6]:

$$T_{12} = A_{12}\cos\beta\cdot t + B_{12}\sin\beta\cdot t + a_{12}, \tag{2}$$

де T_{12} – момент пружних сил, що виникає у в'язі $\tilde{N}_{12}$,

$$T_{12} = C_{12} \cdot \varphi_1 \; ; \tag{3}$$

A, B – постійні диференціювання; β - циклова частота коливань маси J_1 системи,

$$\beta = \sqrt{\frac{C_{12}}{J_1}} \; ; \tag{4}$$

a_{12} – постійна складова моменту T_{12}, згідно з [4, 6]:

$$a_{12} = T_1 \; . \tag{5}$$

Враховуючи початкові умови першого етапу пуску системи $T(0) + 0; \dot{T}(0) = 0,$ знаходимо:

$$A = -T_1; \; B = 0. \tag{6}$$

Підставивши (5), (6) в (2), знаходимо:

$$T_{12} = T_1 (1 - \cos\beta \cdot t). \tag{7}$$

З рівняння (7) знаходимо тривалість першого етапу пуску системи (початок другого етапу пуску) τ_1, враховуючи, що другий етап пуску розпочинається при умові $T_{12} = T_2$:

$$\tau_1 = \frac{1}{\beta} arccos\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right). \tag{8}$$

Переходимо до другого етапу пуску системи, який починається при початкових умовах ($t = 0$):

$$T(0) = T_2; \dot{T}(0) = T_1 \beta \cdot \sin\beta \cdot \tau_1 . \tag{9}$$

Рівняння руху мас системи під час другого етапу пуску мають вигляд [4, 5]:

$$J_1 \ddot{\varphi}_1 = T \; - T_{12} ;$$

$$J_2 \ddot{\varphi}_2 = T_{12} - T_2 . \tag{10}$$

Підставивши параметри $\ddot{\varphi}_1, \ddot{\varphi}_2$, знайдені із (9), в рівняння $\ddot{T}_{12} = C_{12}(\ddot{\varphi}_1 - \ddot{\varphi}_2)$ знаходимо:

$$\ddot{T}_{12} = \frac{C_{12}}{J_2}\left[T_1 \frac{J_2}{J_1} + T_2 - \left(1 + \frac{J_2}{J_1}\right) T_{12}\right]. \tag{11}$$

Розв’язок диференційного рівняння (10) можемо представити у вигляді, наведеному раніше. Але для другого етапу пуску параметри рівняння (2) знаходяться, враховуючи початкові умови та рекомендації [6], наступним чином:

$$A_{12} = T_2 - T_1; \; B_{12} = \frac{\dot{T}(0)}{\beta_1} \; ; \; a = \frac{T_1 J_2 + T_2 J_1}{J_1 + J_2} \; ; \; \beta_1 = \sqrt{\frac{C_{12}(J_1 + J_2)}{2 J_1 J_2}}. \tag{12}$$

Тоді, аналізуючи рівняння (2) та враховуючи рекомендації щодо складання коливань моментів сил пружності однакової частоти [6], приходимо до висновку, що максимальна величина моменту T_{12} буде дорівнювати:

$$T_{12max} = D + a = \sqrt{\grave{A}_{12}^2 + \hat{A}_{12}^2} + a \, , \tag{13}$$

де D – сумарна амплітуда коливань моментів сил пружності.

Коефіцієнт динамічних перевантажень пружної в’язі привода знаходиться із умови:

$$K = \frac{T_{12max}}{T_2} \; . \tag{14}$$

Використовуючи одержані результати, знайдемо максимальну величину моменту, що виникає в приводі під час пуску круглов'язальної машини КО-2. За вихідні дані (приведені до веденого валу клинопасової передачі), використовуючи технічні параметри круглов'язальної машини КО-2, [8], приймаємо : $T_1 = 52{,}7$ Нм; $T_2 = 24$ Нм; $J_1 = 0{,}029$ кгм^2; $J_2 = 0{,}079$ кгм^2; $C_{12} = 2477{,}7$ Нм/рад.

Використовуючи рівняння (4), (8), (9), (12), (13), знаходимо: $\grave{O}_{12max} = 92{,}45\,\acute{I}\grave{i}$.

При цьому коефіцієнт динамічного перевантаження пружної в'язі $\tilde{N}_{12}$ (14) становить: $K = 3{,}85$.

Як видно із наведеного, на величину динамічних навантажень в приводі круглов'язальної машини суттєво впливає пусковий момент електродвигуна. Таким чином для зниження динамічних навантажень, що виникають в приводі круглов'язальної машини під час пуску, доцільно зменшувати величину пускового моменту електродвигуна. В якості одного із технічних рішень цієї проблеми автори пропонують конструкцію привода, схема якого представлена на рис. 2.

Привід містить електродвигун *1*, встановлений на опорах *2* кочення, механічні передачі *3* і гальмо *4*. До корпусу *5 електродвигуна 1 жорстко прикріплений важіль 6, що опирається на важіль 7 гальма 4. До важеля* 7 кріпиться пружина *8*. Опори *2* кочення встановлені на валу *9* електродвигуна. Привід круглов'язальної машини працює таким чином. При вмиканні електродвигуна *1* його реактивний пусковий момент прагне повернути корпус *5* електродвигуна. При цьому важіль 6, тиснучи на важіль *7* гальма *4,* створює гальмівний момент на валу електродвигуна, зменшуючи тим самим пусковий момент, переданий круглов'язальній машині в період пуску. Величина гальмівного моменту обмежується моментом, створеним пружиною *8* розтягу, зусилля тиску якої на важіль *7* може регулюватися і дотримується в межах заданої умови на всьому протязі часу пуску електродвигуна. У період встановленого руху реактивний момент електродвигуна урівноважується моментом пружини *8* і не здійснює гальмування системи.

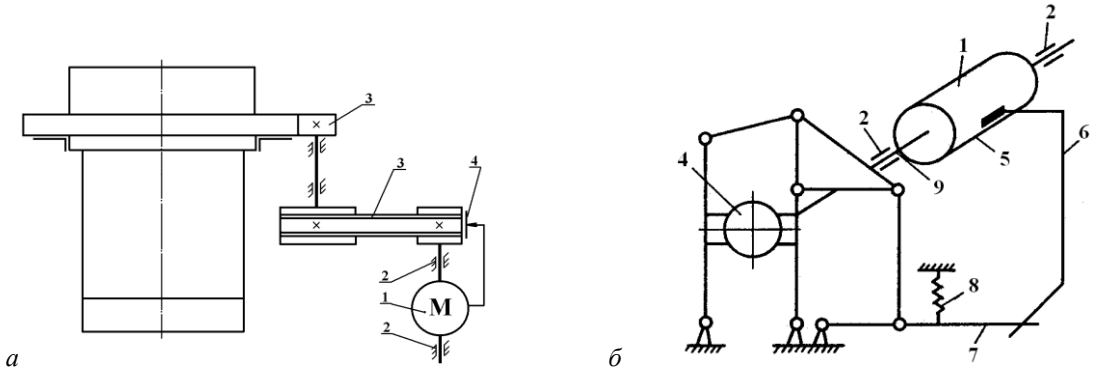


Рис. 2. **Привід круглов'язальної машини: а – кінематична схемаприводу; б – схема з'єднання електродвигуна з гальмом**

Таким чином, запропонована конструкція приводу підвищує надійність і довговічність роботи круглов'язальної машини за рахунок ефективного зниження динамічних навантажень у приводі. Крім того, є можливість забезпечення сталості технічної характеристики пристрою для зниження динамічних навантажень у приводі незалежно від коливань технологічних навантажень у механізмах машини.

Зміна технологічних навантажень, обумовлених зміною режимів роботи круглов'язальної машини, приводить до зміни механічної характеристики електродвигуна, а отже, і до змін його реактивного пускового і гальмівного моментів. При цьому, очевидно, зберігається умова сталості надлишку пускового моменту електродвигуна, що витрачається на пуск машини.

При використанні запропонованої конструкції привода у складі круглов'язальної машини КО-2 при обмеженні пускового моменту до $T_1 = 1{,}1T_2 = 26{,}4$ Нм, як показують розрахунки, максимальний момент в пружних ланках привода становить $T_{12max} = 48{,}36$ Нм, тобто знижується в 1,91 рази.

Висновки

Аналізуючи результати досліджень, можемо зробити наступні висновки:

– запропонований метод динамічного аналізу привода круглов'язальної машини дозволяє оперативно вирішувати питання знаходження динамічних навантажень, що виникають в приводі під час пуску круглов'язальної машини;

– найбільш ефективним засобом зниження динамічних навантажень в приводі круглов'язальної машин є зниження пускового моменту електродвигуна;

– запропонована конструкція привода круглов'язальної машини з засобом зниження пускового моменту електродвигуна, виконана у вигляді гальма, та встановлення електродвигуна на поворотних опорах призводить до зниження динамічних навантажень в приводі майже в 2 рази.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.
2. Пипа Б.Ф., Хомяк О.М., Марченко А.І. Приводи круглов'язальних машин (нові розробки та елементи розрахунку). – К: КНУТД, 2007. – 400 с.
3. Голубенцев А.Н. Динамика переходных процессов в машинах со многими массами. – М.: Машгиз, 1959. – 306 с.
4. Кожевников С.Н. Динамика машин с упругими звеньями. – К.: Изд-во АН УССР, 1961. – 190 с.
5. Кожевников С.Н. Динамика нестационарных процессов в машинах. – К.: Наукова думка, 1986. – 288 с.
6. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Динаміка круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2005. – 294 с.
7. Сердюк В.П. Расчет приводов машин легкой промышленности. – К.: Техніка, 1978. – 232 с.
8. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.

Надійшла 27.05.2011

УДК 677.055

ДИНАМІКА ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ ТИПУ ОВ

В.В. ЧАБАН, Б.Ф. ПІПА

Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено результати досліджень по удосконаленню методу знаходження динамічних навантажень, що виникають під час пуску основов'язальних машин. Запропоновано алгоритм, що дозволяє оперативно знайти максимальну величину динамічних навантажень, що виникають в пружних в'язях механізмів основов'язальної машини під час пуску

Основов'язальні машини посідають одне із ведучих місць серед технологічного обладнання трикотажних підприємств легкої промисловості [1, 2]. Недосконалість наукових основ та інженерних методів проектування механізмів основов'язальних машин, зокрема динамічних розрахунків, знижує ефективність їх використання .

Тому і надалі в трикотажному машинобудуванні залишається актуальним питання подальшого удосконалення методу динамічного дослідження основов'язальних машин з метою зниження максимальних навантажень, що виникають під час нестаціонарних режимів їх роботи.

Об'єкт та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано динамічні процеси основов'язальних машин. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії проектування в'язальних машин та теорії динаміки механічних систем з пружними в'язями.

Постановка завдання

Враховуючи доцільність підвищення ефективності роботи основов'язальних машин шляхом удосконалення методів їх проектування, стаття присвячена удосконаленню методу знаходження динамічних навантажень, що виникають під час пуску основов'язальних машин.

Результати та їх обговорення

Аналіз сучасних конструкцій основов'язальних машин та рекомендацій [3…7] показує, що з метою дослідження динамічних процесів, які виникають під час їх пуску, реальну конструкцію основов'язальної машини доцільно представити у вигляді динамічної тримасової моделі (рис. 1).

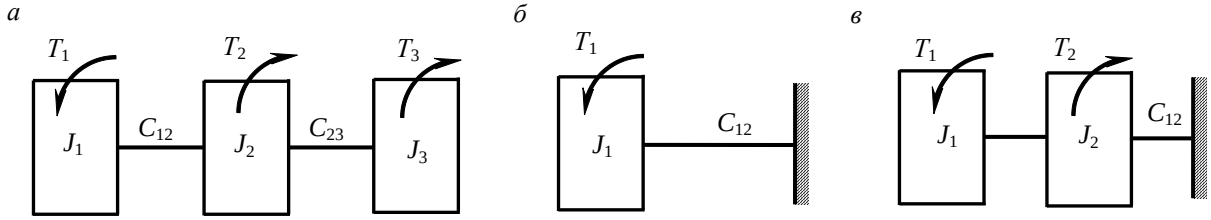


Рис. 1. **Динамічна модель основов'язальної машини типу ОВ:**

T_1 -- пусковий момент електродвигуна; T_2 – сумарний момент сил опору механізмів подачі навою, відтяжки та накатування полотна, T_3 – сумарний момент сил опору механізмів голочноці, вушковин, платин та пресу; C_{12} – жорсткість пружної ланки варіатора та пасів клинопасової передачі; C_{23} – жорсткість пружних ланок механізмів голочноці, вушковин, платин та пресу; J_1 – момент інерції ротора електродвигуна з урахуванням моменту інерції обертальних мас варіатора та ведучого шківа клинопасової передачі; J_2 – сумарний момент інерції обертальних мас механізмів подачі навою, відтяжки та накатування полотна, J_3 – сумарний момент інерції обертальних мас механізмів голочноці, вушковин, платин та пресу

Як відомо [4, 6], пуск тримасової системи (рис. 1 , *а*) здійснюється у три етапи. Перший етап пуску характеризується рухом першої маси системи (рис. 1, *б*) і продовжується від 0 до τ_1, поки момент в пружній в'язі C_{12} досягне величини T_2. З цього часу в рух приходить друга маса J_2, що характеризує собою другий етап пуску (рис. 1, *в*), який продовжується від τ_1 до τ_2 ,поки момент сил пружності в в'язі C_{23} не стане рівним моменту T_3. З цього часу починається третій, остаточний етап пуску (рис. 1, *а*), який характеризується рухом усіх трьох мас системи. Він продовжується від τ_2 до $t_п$ ($t_п$ – час пуску машини).

Рівняння руху обертальних мас системи мають вигляд:

– для першого етапу пуску:

$$J_1\ddot{\varphi}_1 = T_1 - T_{12}; \tag{1}$$

– для другого етапу пуску:

$$\begin{aligned} J_1\ddot{\varphi}_1 &= T_1 - T_{12}; \\ J_2\ddot{\varphi}_2 &= T_{12} - T_{23} - T_2; \end{aligned} \tag{2}$$

– для третього етапу пуску:

$$\begin{aligned} J_1\ddot{\varphi}_1 &= T_1 - T_{12}; \\ J_2\ddot{\varphi}_2 &= T_{12} - T_{23} - T_2; \\ J_3\ddot{\varphi}_3 &= T_{23} - T_3, \end{aligned} \tag{3}$$

де $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – кути повороту відповідних мас системи J_2;

$$T_{12} = C_{12}\ \ \varphi_1 - \varphi_2\ \ ;\ T_{23} = C_{23}\ \ \varphi_2 - \varphi_3\ \ ; \tag{4}$$

T_{12}, T_{23} – моменти сил пружності відповідно в першій (C_{12}) та другій (C_{23}) в'язях системи.

Розв'язання рівнянь (1)...(3) для знаходження моментів сил пружності, що виникають в в'язях машини під час пуску, здійснюється з використанням відомих методів [3–7].

При цьому доцільно прийняти такий алгоритм.

1. Знаходимо час пуску першої маси системи, використовуючи рівняння (1) та початкові умови пуску машини (при $t = 0$ $T_{12} = C_{12}\ \varphi_1 = 0; T_{12} = 0$),:

$$\tau_1 = \sqrt{\frac{J_1}{C_{12}}}\arccos\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right). \tag{5}$$

2. Знаходимо початкові умови другого етапу пуску:

$$T_{12\ 0} = T_2;\ \dot{T}_{12\ 0} = T_1\sqrt{\frac{C_{12}}{J_1}}\sin\left(\sqrt{\frac{C_{12}}{J_1}}\,\tau_1\right). \tag{6}$$

3. Знаходимо постійні складові моментів сил пружності, що діють в період другого етапу пуску:

$$a_{12} = T_1;\ a_{23} = T_1 - T_2. \tag{7}$$

4. Знаходимо циклові частоти коливань мас системи в період другого етапу пуску:

$$\beta_{1,2}^2 = \frac{C_{12}\ \ J_1 + J_2\ \ + C_{23}J_1 \pm \sqrt{\left[C_{12}\ \ J_1 + J_2\ \ + C_{23}J_1\right]^2 - 4C_{12}C_{23}J_1J_2}}{2J_1J_2}. \tag{8}$$

5. Знаходимо постійні інтегрування рівнянь руху мас системи в період другого етапу пуску:

$$A_{(2)} = \frac{(T_2 - T_1)\left(\Delta_{12} - \frac{C_{12}}{J_2}\right)}{\beta_1^2 - \beta_2^2}; \quad A_{(2)} = \frac{(T_2 - T_1)\left(\frac{C_{12}}{J_2} - \Delta_{11}\right)}{\beta_1^2 - \beta_2^2} \tag{9}$$

де

$$\Delta_{11} = C_{12}\frac{J_1 + J_2}{J_1 J_2} - \beta_1^2;$$
$$\Delta_{12} = C_{12}\frac{J_1 + J_2}{J_1 J_2} - \beta_2^2; \tag{10}$$

$$A_{(3)} = A_{(2)}\frac{J_2\Delta_{11}}{C_{12}}; \quad A_{(3)} = A_{(2)}\frac{J_2\Delta_{12}}{C_{12}}; \tag{11}$$

$$B_{12\ 1} = \frac{\Delta_{12}\dot{T}_{12\ 0}}{\beta_1\ \ \beta_1^2 - \beta_2^2}; \ B_{12\ 2} = \frac{-\Delta_{11}\dot{T}_{12\ 0}}{\beta_2\ \ \beta_1^2 - \beta_2^2}; \tag{12}$$

$$B_{(3)} = B_{(2)}\frac{J_2\Delta_{11}}{C_{12}}; \ B_{(3)} = B_{(2)}\frac{J_2\Delta_{12}}{C_{12}}. \tag{13}$$

6. Знаходимо час закінчення другого етапу пуску (початок третього етапу) τ_2, враховуючи умову $T_{23} = T_3$ і використовуючи рівняння:

$$T_{23} = A_{23\ 1}\cos\beta_1\tau_2 + A_{23\ 2}\cos\beta_2\tau_2 + B_{23\ 1}\sin\beta_1\tau_2 + B_{23\ 2}\sin\beta_2\tau_2 + a_{23}. \tag{14}$$

7. Знаходимо початкові умови для заключного третього етапу пуску системи:

$$\begin{aligned}
&T_{(2)} = A_{(2)}\cos\beta_1\tau_2 + A_{(2)}\cos\beta_2\tau_2 + B_{(2)}\sin\beta_1\tau_2 + B_{(2)}\sin\beta_2\tau_2 + a_{12};\\
&T_{(3)} = T_3;\\
&\dot{T}_{(2)} = -\beta_1 A_{(2)}\sin\beta_1\tau_2 - \beta_2 A_{(2)}\sin\beta_2\tau_2 + \beta_1 B_{(2)}\cos\beta_1\tau_2 + \beta_2 B_{(2)}\cos\beta_2\tau_2;\\
&\dot{T}_{(3)} = -\beta_1 A_{(3)}\sin\beta_1\tau_2 - \beta_2 A_{(3)}\sin\beta_2\tau_2 + \beta_1 B_{(3)}\cos\beta_1\tau_2 + \beta_2 B_{(3)}\cos\beta_2\tau_2.
\end{aligned} \tag{15}$$

8. Знаходимо постійні складові моментів сил пружності для третього етапу пуску:

$$a_{12} = a_{23}\frac{J_2 + J_3}{J_3} + T_2 - T_3\frac{J_2}{J_3}; \quad a_{23} = \frac{(T_1 - T_2)J_3 + T_3(J_1 + J_2)}{J_1 + J_2 + J_3}. \tag{16}$$

9. Знаходимо циклові частоти коливань мас системи в період третього етапу пуску:

$$\beta_{1,2}^2 = K \pm \sqrt{K^2 - \frac{C_{12}C_{23}(J_1 + J_2 + J_3)}{J_1 J_2 J_3}}, \tag{17}$$

де

$$K = \frac{C_{12}(J_1 + J_2)}{2J_1 J_2} + \frac{C_{23}(J_2 + J_3)}{2J_2 J_3}. \tag{18}$$

10. Знаходимо постійні інтегрування рівнянь руху мас системи в період третього етапу пуску:

$$A_{(23)1} = \frac{\Delta_{12}\left(\Gamma_{(23)} - a_{12}\right) - \dfrac{C_{12}\left(\Gamma_{(23)} - a_{23}\right)}{J_2}}{\beta_1^2 - \beta_2^2};$$
$$A_{(23)2} = \frac{\dfrac{C_{12}\left(\Gamma_{(23)} - a_{23}\right)}{J_2} - \Delta_{11}\left(\Gamma_{(23)} - a_{12}\right)}{\beta_1^2 - \beta_2^2}, \qquad (19)$$

де параметри Δ_{11} , Δ_{12} знаходяться із рівнянь (10) шляхом підстановки в них параметрів β_1^2 та β_2^2 , знайдених із (17);

$A_{(23)1}$, $A_{(23)2}$ знаходяться із (11) шляхом підстановки відповідних параметрів;

$$B_{(23)1} = \frac{\Delta_{12}\dot{T}_{(23)} - \dfrac{C_{12}\dot{T}_{(23)}}{J_2}}{\beta_1\left(\beta_1^2 - \beta_2^2\right)}; \; B_{(23)2} = \frac{\dfrac{C_{12}\dot{T}_{(23)}}{J_2} - \Delta_{11}\dot{T}_{(23)}}{\beta_2\left(\beta_1^2 - \beta_2^2\right)}; \qquad (20)$$

$B_{(23)1}$, $B_{(23)2}$ знаходяться із (13) шляхом підстановки відповідних параметрів.

11. Знаходимо постійні D, складаючи коливання однакової частоти:

$$D_{(23)1} = \sqrt{A_{(23)1}^2 + B_{(23)1}^2}; \quad D_{(23)2} = \sqrt{A_{(23)2}^2 + B_{(23)2}^2};$$
$$D_{(23)1} = \sqrt{A_{(23)1}^2 + B_{(23)1}^2}; \quad D_{(23)2} = \sqrt{A_{(23)2}^2 + B_{(23)2}^2}. \qquad (21)$$

12. Знаходимо максимальну величину динамічних навантажень, що виникають під час пуску машини в пружних в'язях привода:

$$T_{12max} = D_{(23)1} + D_{(23)2} + a_{12}; \quad T_{23max} = D_{(23)1} + D_{(23)2} + a_{23}. \qquad (22)$$

13. Знаходимо коефіцієнти динамічних перевантажень пружних в'язей привода:

$$K_{12} = \frac{T_{12max}}{T_2 + T_3}; \quad K_{23} = \frac{T_{23max}}{T_3}. \qquad (23)$$

Використовуючи наведений вище алгоритм розрахунку, для основов'язальної машини ОВ-7 (вихідні дані – приведені до головного валу, вибрані з урахуванням технічної характеристики основов'язальної машини ОВ-7 та результатів досліджень [7]: $T_1 = 136{,}56$ Нм; $T_2 = 6{,}4$ Нм; $T_3 = 56{,}9$ Нм; $C_{12} = 4320$ Нм/рад; $C_{23} = 185700$ Нм/рад; $J_1 = 3100 \cdot 10^{-4}$ кгм^2; $J_2 = 106{,}07 \cdot 10^{-4}$ кгм^2; $J_3 = 624{,}08 \cdot 10^{-4}$ кгм^2) було одержано: $T_{12max} = 148{,}2$ Нм; $T_{23max} = 176{,}93$ Нм. При цьому динамічні перевантаження пружних в'язей привода становлять: $K_{12} = 2{,}34$; $K_{23} = 3{,}11$.

Висновки

Аналіз виконаних досліджень дозволяє зробити такі висновки:

– запропонований метод та алгоритм дозволяють оперативно вирішувати питання знаходження динамічних навантажень, що виникають під час пуску основов'язальних машин;

– результати досліджень можуть бути використані в перспективі для вирішення питань оптимізації параметрів основов'язальної машини з метою ефективного зниження динамічних навантажень, що виникають в період нестаціонарних режимів її роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мойсеєнко Ф.А. Проектування в'язальних машин. – Харків: Основа, 1994. – 336 с.
2. Каценеленбоген А.М., Верховинина Л.Д. Устройство, работа и обслуживание основовязальных машин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 304 с.
3. Голубенцев А.Н. Динамика переходных процессов в машинах со многими массами. - М.: Машгиз, 1959. – 306 с.
4. Кожевников С.Н. Динамика машин с упругими звеньями. – К.: Изд-во АН УССР, 1961. – 190 с.
5. Кожевников С.Н. Динамика нестационарных процессов в машинах. – К.: Наукова думка, 1986. – 288 с.
6. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Динаміка круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2005. – 294 с.
7. Сердюк В.П. Расчет приводов машин легкой промышленности. – К.: Техніка, 1978. – 232 с.

Надійшла 18.04.2011

УДК 681.327

ВПЛИВ ТОПОЛОГІЇ ЕЛЕМЕНТА ІНДИКАЦІЇ НА ІНФОРМАЦІЙНУ ЄМНІСТЬ ТА РОЗМІР ПРИСТРОЇВ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

М.Г. КУЗЬОМКО, В.Б. ДРОМЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Проведено аналіз впливу геометричних розмірів та форми елемента індикації на розміри пристрою відображення інформації та правильності зчитування представленої інформації

Форма та розмір елемента індикації (ЕІ) відіграють ключову роль у розмірах пристроїв відображення інформації (ПВІ), кількості зовнішніх виводів, ефективності використання корисної площі екрану, а також впливає на вірогідність безпомилкового зчитування інформації.

Об'єкти та методи дослідження

Пристрої відображення інформації матричного типу та з застосуванням методів просторової модуляції яскравості, вірогідність безпомилкового зчитування інформації.

Постановка завдання

Провести порівняльний теоретичний аналіз основних параметрів ПВІ в залежності від методу модуляції яскравості, розробити алгоритм розрахунку цих параметрів в залежності від необхідних ергономічних параметрів та рівня використаної технології при створенні конкретної конструкції ПВІ.

Результати та їх обговорення

Ємність пристрою відображення M – це максимальна кількість відтворюваних на екрані символів [1]. У випадку роботи екрану у режимі ввімкнено-вимкнено вона визначається наступними параметрами: площею екрану S_0, відстанню L_0 між оператором та екраном, кутовим розміром β, так, що:

$$M = \frac{S_0}{L_0 \cdot \beta^2}, \tag{1}$$

де $L_0 \cdot \beta^2$ – площа відтворюваного знаку. Якщо знак має вигляд квадрату зі стороною A' (рис. 1), детально розглянутий в [2], а площа екрану $S_0 = L_1 \cdot L_2$, де L_1 та L_2 – лінійні розміри екрану, тоді:

$$M = \frac{L_1 \cdot L_2}{A' \cdot A'}. \tag{2}$$

В цьому випадку кількість інформації буде дорівнювати:

$$I = \frac{L_1 \cdot L_2}{A' \cdot A'} \cdot \log_2 N, \tag{3}$$

де N – кількість різноманітних відтворюваних символів, яка відповідає основі системи кодування.

Об'єм інформації, який передається більшою мірою залежить не від числа градацій, а від числа ЕІ на екрані. Зі зростанням M кількість інформації зростає прямо пропорційно. Зі зростанням N вона зростає повільніше, оскільки знаходиться під знаком логарифму.

Якщо використовується матричний ПВІ, тоді зображення знаків формується шляхом вибірки ЕІ за ортогональними шинами x та y. При цьому число можливих положень знаку дорівнює кількості дискретних значень ЕІ на екрані, тобто добутку числа рядків та стовпців. В кожному з положень на ЕІ можна сформувати $2^k = N$ різних символів. Таким чином, максимальне значення ентропії будь-якого рівноймовірнісного зображення буде:

$$H_{\max} = \log(n \cdot n \cdot N). \tag{4}$$

Звідси випливає, що збільшення кількості інформації в ПВІ можливе як за рахунок дискретності екрану (тобто збільшення кількості рядків та стовбців), так і шляхом передавання більшого числа напівтонів. Однак, використання методу просторової модуляції яскравості (ПМЯ) викликає зростання числа зовнішніх виводів екрану та збільшення площі під один ЕІ, що знижує дискретність екрану та призводить до зменшення кількості інформації, яка відтворюється на ПВІ.

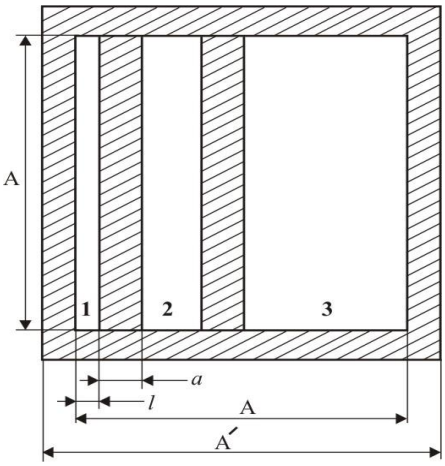


Рис. 1.

Порівняємо з цієї точки зору матричний екран, який містить $m \cdot n$ елементів, та екран, який містить $m \cdot n$ елементів і відтворює N рівнів сірої шкали. Площа одного ЕІ дорівнює S_E, а $S_0 = m \cdot n \cdot S_E$. У випадку з екраном, що відтворює напівтони, S_E може мати два значення:

а) ЕІ має площу, яка дорівнює площі ЕІ у звичайному матричному ПВІ;

б) ЕІ має площу, яка пропорційна числу відтворюваних напівтонів, а площа найменшої ділянки дорівнює площі ЕІ звичайного матричного екрану.

Порівняння доцільно провести за такими показниками, як число ЕІ, площа екрану, кількість інформації, число виводів, а також за відносними показниками: кількість інформації, що приходиться на один вивід та по кількості інформації, що приходиться на одиницю площі. Припускаємо, що матричний екран може відтворювати 4; 8 та 16 напівтонів.

Розрахунки виконаємо для двох вищезазначених варіантів, а також у випадку, що часто зустрічається, з рівною кількістю рядків та стовпців. Результати розрахунків зведені до таблиці 1. В дужках вказані значення параметрів у випадку $m = n$.

Для знаходження величини кількості інформації, віднесеної до числа зовнішніх виводів можна скористатися емпіричною формулою:

$$\frac{\text{Інф. ємність}}{\text{Число виводів}} = \frac{2^k}{k+1}. \qquad (5)$$

Як зазначалося вище, при незмінній величині найменшого ЕІ зростання інформаційної ємності можливе за рахунок збільшення площі екрану. Передача напівтонів також призводить до зростання інформаційної ємності, але потребує або ускладнення топології ЕІ (у випадку застосування методу ПМЯ), або схеми управління (методи амплітудно-імпульсної модуляції, частотно-імпульсної модуляції та широтно-імпульсної модуляції).

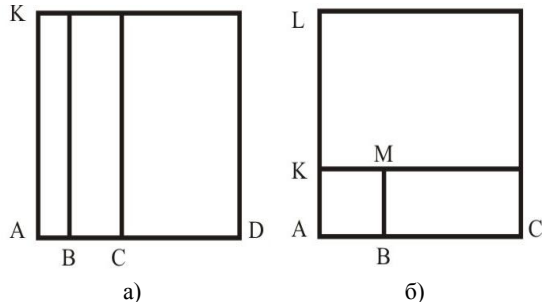


Рис. 2.

Розглянемо такі залежності на прикладі ЕІ, зображених на рис. 2а та 2б. Припускаємо, що форма знаку за будь-якої кількості ділянок в ньому є квадратною.

Із застосуванням існуючої технології та із врахуванням особливостей зору оператора можна сформувати найменшу ділянку у ЕІ з лінійним розміром $l_{\min}$.

Наприклад, за допомогою методів фотолітографії можна реалізувати ділянку з мінімальним лінійним розміром 1-2 мкм. Зі зростанням ділянок у ЕІ зростатиме і розмір самого елементу. Таке зростання буде різним для ЕІ з різною топологією. Ширина зазору між ділянками ЕІ та між самими ЕІ є постійною і дорівнює $l_{\min}$.

Отримані дані наведені в таблицях 2 та 3.

Таблиця 1. **Порівняльні параметри двох типів екранів**

Порівнюваний параметр	Матричний екран		Матричний екран з ПМЯ			
			варіант а		варіант б	
Число ЕІ	$m \cdot n$	(m^2)	$m \cdot 2n$	$(2m^2)$	$m \cdot 2n$	$(2m^2)$
			$m \cdot 3n$	$(3m^2)$	$m \cdot 3n$	$(3m^2)$
			$m \cdot 4n$	$(4m^2)$	$m \cdot 4n$	$(4m^2)$
Площа екрану	$m \cdot n \cdot S_E$	$S_E \cdot (m^2)$	$m \cdot n \cdot S_E$	$S_E \cdot (m^2)$	$\frac{25}{4} \cdot m \cdot n \cdot S_E$	$\frac{25}{4} \cdot S_E \cdot (m^2)$
					$25 \cdot m \cdot n \cdot S_E$	$25 \cdot S_E \cdot (m^2)$
					$\frac{361}{4} \cdot m \cdot n \cdot S_E$	$\frac{361}{4} \cdot S_E \cdot (m^2)$
Число виводів	$m + n$	$2m$	$m + 2n$	$3m$	$m + 2n$	$3m$
			$m + 3n$	$4m$	$m + 3n$	$4m$
			$m + 4n$	$5m$	$m + 4n$	$5m$
Кількість інформації	$2 \cdot m \cdot n$	$(2m^2)$	$4 \cdot m \cdot n$	$(4m^2)$	$4 \cdot m \cdot n$	$(4m^2)$
			$8 \cdot m \cdot n$	$(8m^2)$	$8 \cdot m \cdot n$	$(8m^2)$
			$16 \cdot m \cdot n$	$(16m^2)$	$16 \cdot m \cdot n$	$(16m^2)$
Кількість інформації / кількість виводів	$\frac{2 \cdot m \cdot n}{m + n}$	(m)	$\frac{4 \cdot m \cdot n}{m + 2n}$	$\left(\frac{4}{3} m\right)$	$\frac{4 \cdot m \cdot n}{m + 2n}$	$\left(\frac{4}{3} m\right)$
			$\frac{8 \cdot m \cdot n}{m + 3n}$	$(2m)$	$\frac{8 \cdot m \cdot n}{m + 3n}$	$(2m)$
			$\frac{16 \cdot m \cdot n}{m + 4n}$	$\left(\frac{16}{5} m\right)$	$\frac{16 \cdot m \cdot n}{m + 4n}$	$\left(\frac{16}{5} m\right)$
Кількість інформації / площа екрану	$\frac{2 \cdot m \cdot n}{m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{2}{S_0}\right)$	$\frac{4 \cdot m \cdot n}{m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{4}{S_0}\right)$	$\frac{16 \cdot m \cdot n}{25 \cdot m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{0{,}64}{S_0}\right)$
			$\frac{8 \cdot m \cdot n}{m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{8}{S_0}\right)$	$\frac{8 \cdot m \cdot n}{25 \cdot m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{0{,}32}{S_0}\right)$
			$\frac{16 \cdot m \cdot n}{m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{16}{S_0}\right)$	$\frac{64 \cdot m \cdot n}{361 \cdot m \cdot n \cdot S_0}$	$\left(\frac{0{,}177}{S_0}\right)$

Таблиця 2. **Залежність розміру ЕІ від кількості чарунок в ньому для варіанту топології на рис. 2, *а***

Число чарунок в ЕІ	1	2	3	4	5	6	7	8
Довжина сторони в ЕІ в l_{min}	2	5	10	19	36	69	134	263
Площа ЕІ в l_{min}^2	4	25	100	361	1296	4761	17956	69169

Таблиця 3. **Залежність розміру ЕІ від кількості чарунок в ньому для варіанту топології на рис. 2, *б* (зазори між чарунками та ЕІ не враховані)**

Число чарунок в ЕІ	1	2	3	4	5	6	7	8
Довжина сторони в ЕІ в l_{min}	1	3	$2\frac{1}{3}$	5	$10\frac{1}{3}$	21	$42\frac{1}{3}$	85
Площа ЕІ в l_{min}^2	1	9	5,44	25	106,77	441	1792	7225

Порівняльний аналіз таблиць доводить, що застосування ЕІ з топологією, яка зображена на рис. 2а, дає можливість отримати ПВІ меншого розміру, ніж з топологією, яка зображена на рис. 2б.

Електрооптичний ефект (ЕОЕ), що виникає у шарі активної речовини між електродами з прикладеною керуючою напругою, займає область з межами, які не відповідають геометричній фігурі, що може бути отримана при проекції одного електроду на інший. Напруженість електричного поля, при якій виникає ЕОЕ, має просторову неоднорідність, так що око оператора бачить і частину збудженої області, яка виступає з під керуючих електродів. Слід зауважити, що ця область не може бути меншою, ніж площа управляючих електродів тому, що у їх країв, що є обкладинками ємності, силові лінії поля мають діжкоподібну форму. Тому мова йде про перевищення видимої області ЕОЕ площі, яку займають управляючі електроди.Такий ефект не відіграє особливої ролі при застосуванні методів амплітудно-, широтно- та частотно-імпульсної модуляції яскравості та отримання напівтонів. Однак, він може впливати на передачу напівтонів при застосуванні методу просторової модуляції яскравості. Величина виходу області ЕОЕ для будь-якого електроду може бути однаковою у абсолютному виразі, однак його частковий внесок буде вище для електродів найменшої площі. Для врахування внеску такого ефекту на правильність передачі напівтонів необхідно вирішити задачу корекції площі керуючих електродів у ЕІ для 2-х, 3-х, 4-х і т.д. ділянок.

Розглянемо цю задачу для випадку, коли ЕІ містить три ділянки (рис. 1). Припустимо, що зазор між ділянками є співрозмірним з шириною ділянки. Якщо формою ЕІ є квадрат, тоді площа окремих ділянок буде наступною:

$$\begin{aligned} &\text{для першої ділянки: } S_1 = l \cdot 9l = 9l^2;\ \ P_1 = 20l; \\ &\text{для другої ділянки: } S_2 = 2l \cdot 9l = 18l^2;\ \ P_2 = 22l; \\ &\text{для третьої ділянки: } S_3 = 4l \cdot 9l = 36l^2;\ \ P_3 = 26l; \end{aligned} \tag{6}$$

де P_1, P_2, P_3 – периметри відповідних ділянок.

Позначимо через ψ – число, що показує яку частину від ширини найменшого електроду становить вихід області ЕОЕ за межі ділянок. В одиницях ширини першої ділянки зростання видимої ширини для всіх ділянок становить $\psi \cdot l$. З врахуванням цього, прибавка до площі першої ділянки становитиме:

$$S_1' = 20 \cdot l \cdot \psi \cdot l + \pi \cdot (\psi \cdot l)^2 = l^2 \cdot (20 \cdot \psi + \pi \cdot \psi^2). \tag{7}$$

Для другої ділянки прибавка становитиме:

$$S_2' = 22 \cdot l \cdot \psi \cdot l + \pi \cdot (\psi \cdot l)^2 = l^2 \cdot (22 \cdot \psi + \pi \cdot \psi^2). \tag{8}$$

Відповідно, для третьої ділянки:

$$S_3' = l^2 \cdot (36 \cdot \psi + \pi \cdot \psi^2). \tag{9}$$

Із врахуванням цих прибавок площі всіх ділянок будуть дорівнювати:

$$\begin{aligned} S_1 &= l^2 \cdot (\pi\psi^2 + 20\psi + 9); \\ S_2 &= l^2 \cdot (\pi\psi^2 + 22\psi + 18); \\ S_3 &= l^2 \cdot (\pi\psi^2 + 26\psi + 36). \end{aligned} \tag{10}$$

Як видно, вплив «розповзання» області ЕОЕ призводить до зміни площі ділянок і співвідношення $S_1 : S_2 : S_3 = 1:2:4$ порушується.

Якщо врахувати, що довжина ділянки лишається незмінною, тільки збільшеною на величину $2 \cdot \psi l$, тоді для відновлення співвідношення площ як $1:2:4:...$ необхідно змінити ширину ділянок. Очевидно, що ні ширину, ні довжину першої ділянки змінити неможливо, оскільки вони задані конструкцією ЕІ та рівнем технології і дорівнюють $H_1 = l \cdot (1 + 2\psi)$ та $L_1 = l \cdot (9 + 2\psi)$. Тоді ширина другої ділянки становитиме:

$$H_2 = \frac{2S_1}{L_1} = \frac{2l \cdot (\pi\psi^2 + 20\psi + 9)}{9 + 2\psi}. \tag{11}$$

Відповідно,

$$H_3 = \frac{4S_1}{L_1} = \frac{4l \cdot (\pi\psi^2 + 20\psi + 9)}{9 + 2\psi}. \tag{12}$$

Загальна ширина ЕІ з трьох ділянок дорівнюватиме $H = H_1 + H_2 + H_3 + l + l$, тобто

$$H = l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{6l \cdot (\pi\psi^2 + 20\psi + 9)}{2\psi + 9} + 2l. \tag{13}$$

З формули видно, що при $\psi \to 0$ загальна ширина ЕІ прагнутиме до $9 \cdot l$. У випадку $\psi \neq 0$ загальна ширина буде більшою за $9 \cdot l$, тобто ЕІ перетворюється на прямокутник.

Для того, щоб розрахувати форму нового ЕІ у вигляді квадрату, необхідно:

- визначити загальну площу ЕІ при фіксованому ψ: $(S = H \cdot L_1)$;
- знайти нову довжину сторони квадрату ЕІ: $(L^1 = \sqrt{S})$;
- визначити площу двох зазорів, коли його ширина лишається рівною l, тоді $(S_{заз} = L^1 \cdot 2l)$;
- знайти площу, яка лишилась під активні ділянки ЕІ: $(S - S_{заз})$;

– для ЕІ з трьох ділянок площа, яка відведена під першу ділянку дорівнює $1/7$ від всієї активної площі: $(S - S_{заз})/7$;

– нова ширина першої ділянки в ЕІ буде дорівнювати

$$H_1' = \frac{S - S_{заз}}{7 \cdot L^1};$$

– знаходимо нову ширину другої та третьої ділянок:

$$H_2' = 2H_1'; \quad H_3' = 4H_1'.$$

Загальна формула для розрахунку нової ширини першої ділянки з врахуванням «розповзання» за рахунок області ЕОЕ набуде вигляд:

$$H_1' = \frac{1}{7} \cdot \sqrt{l \cdot (1 + 2\psi)} \cdot \left[l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{6l(\psi^2 + 20\psi + 9)}{2\psi + 9} + 2l \right] - 2 \cdot \frac{l}{7}. \quad (14)$$

З врахуванням обраних припущень виконаємо розрахунок уточнених розмірів ширини першої ділянки для двохділянкових ЕІ. В такому разі формула (14) набуде вигляд:

$$H_1' = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{2l \cdot (1 + \psi)} \cdot \left[l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{4l(\psi^2 + 10\psi + 1)}{\psi + 2} + l \right] - \frac{l}{3}. \quad (15)$$

Для чотирьохділянкової системи перерахунок дає наступне значення:

$$H_1' = \frac{1}{15} \cdot \sqrt{2l \cdot (1 + \psi)} \cdot \left[2l \cdot (1 + \psi) + \frac{7l(\psi^2 + 20\psi + 18)}{\psi + 9} \right] - \frac{l}{5}. \quad (16)$$

Отримані результати справедливі у випадку, коли при будь-якому значенні ψ між двома ділянками ЕОЕ існує постійний проміжок, який дорівнює l. Це призводить до втрати площі екрану, що відводиться під активні елементи та веде до зниження коефіцієнту використання площі КВП [2]. Можливе використання цієї пасивної частини екрану при збереженні правильності передачі напівтонів у випадку, коли $\psi \le 50\%$ від l. Це означає, що проміжок між ділянками в ЕІ лишається постійним і дорівнює l, а область ЕОЕ не може займати відстань більше половини проміжку між електродами. В такому випадку видимі оператором області ЕОЕ двох суміжних ділянок не перекриваються і формули для H' та L' матимуть вигляд:

– для ЕІ з двох ділянок:

$$L_1' = 2l \cdot (1 + \psi); \qquad H_1' = l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{4l(\psi^2 + 10\psi + 1)}{\psi + 2} + l - 2 \cdot \psi \cdot l; \quad (17)$$

– для ЕІ з трьох ділянок:

$$L_1' = l \cdot (1 + 2\psi); \qquad H_1' = l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{6l(\psi^2 + 20\psi + 6)}{2\psi + 9} + 2 \cdot l - 4 \cdot l \cdot \psi; \quad (18)$$

– для ЕІ з чотирьох ділянок:

$$L_1' = 2l \cdot (1 + \psi); \qquad H_1' = l \cdot (1 + 2\psi) + \frac{7l(\psi^2 + 20\psi + 18)}{\psi + 9} + 3 \cdot l - 6 \cdot \psi \cdot l. \quad (19)$$

Запропонований спосіб дозволяє виконати попередній розрахунок геометричних розмірів ділянок ЕІ для правильної передачі напівтонів.

Згідно ГОСТ 29.05.002-82 до числа ергономічних параметрів індикаторів відносяться: допустима відстань спостереження, зовнішня освітленість, розмір елемента індикації, кут огляду, яскравість, контрастність, колір свічення та його спектральна характеристика, роздільна здатність та інформаційна ємність. Виходячи з цих параметрів запропонуємо методичні основи для складання алгоритму розрахунку ЕІ для ПВІ.

Відомо [3], що пропускна здатність зорової системи оператора C при розпізнанні предметів складає 50-70 біт/сек., а при розпізнанні букв та цифр – 55 біт/сек. На практиці, з врахуванням тривалості роботи та, як наслідок, втомлюваності оператора, швидкість прийому та переробки інформації приймають рівною 0,1-5,5 біт/сек. При рівноймовірнісному характері надходження символів ймовірність правильного зчитування P можна визначити:

$$P = \frac{P}{\log_2 N} = \frac{C \cdot T}{\log_2 N}. \qquad (20)$$

де P – число правильно розпізнаних символів; N – загальне число символів, пред'явлених для розпізнання; T – час пред'явлення символів.

Символи (або зображення) при відображенні на твердотілих індикаторах мають різний ступінь дискретності, тобто містять різну кількість елементів. Чим вищий ступінь дискретизації, тим виразніше представлений символ, тим вище вірогідність його правильного розпізнання. Скориставшись графіком залежності вірогідності розпізнання зображення P від контрасту K при різній кількості елементів дискретизації (рис. 3) по відомій величині P та прийнятому нами ступені дискретизації k визначимо необхідний контраст K. Оскільки оператор спостерігає пред'явлений символ на освітленому індикаторі з відстані L, тоді за залежністю між контрастністю K, яскравістю поля зображення B та кутовою роздільною здатністю α для «стандартного» оператора в зоні «ясного бачення» (рис. 3) знаходимо допустиму кутову роздільну здатність α, виражену в хвилинах. Відстань спостереження L, розмір знака h та кутова роздільна здатність α знаходяться в залежності:

$$\alpha = 2 \cdot arctg\left(\frac{h}{2 \cdot L}\right). \qquad (21)$$

Як правило, при проведенні таких розрахунків задають діапазон змін α та L від гранично допустимого до оптимального, який залежить від B. Якщо B знаходиться в межах освітленостей, які не виходять за діапазон яскравостей, що сприймаються оком, тоді за наведеною формулою (21) знаходимо величину ЕІ. Така величина визначає його максимально допустимий розмір. Якщо для індикатора задано значення величини затухання для напруги, яка розповсюджується вздовж довгої лінії [4, стор. 51] (що визначає допустиме зменшення яскравості на дальньому кінці лінії), тоді можна розрахувати кількість елементів, які вміщуються на цій довгій лінії, тобто визначити інформаційну ємність індикатора як добуток $m \cdot n$ та його габаритні розміри. Після цього, враховуючи існуючий рівень технології за роздільною здатністю, визначимо число ділянок в ЕІ, тобто можливе число градацій сірої шкали, що відображаються.

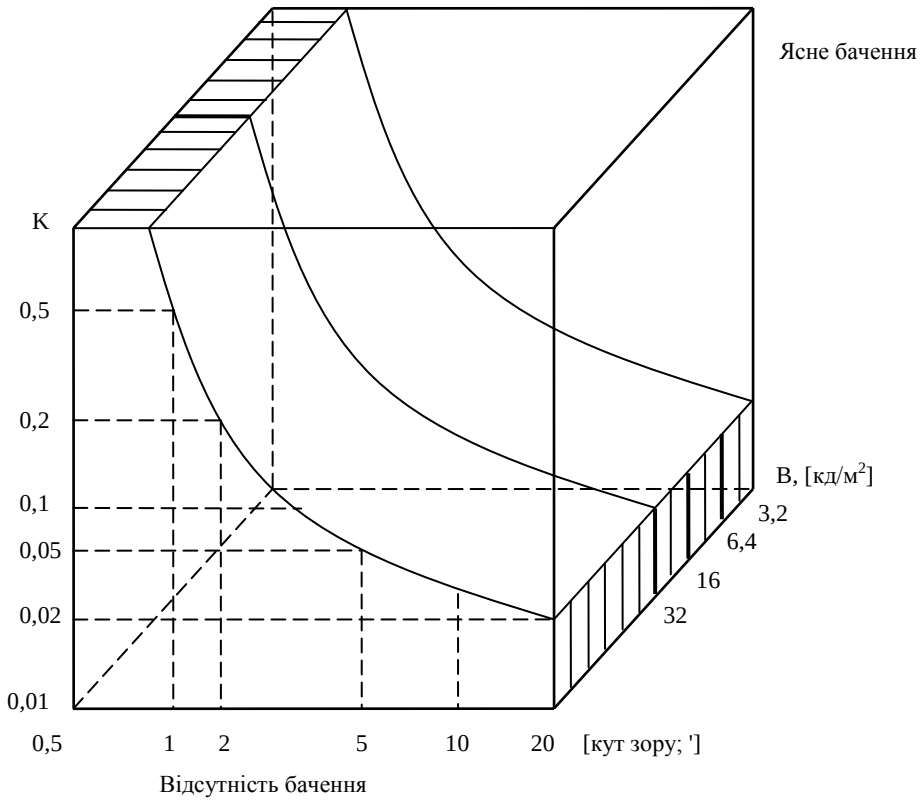


Рис. 3. **Залежність між контрастністю, яскравістю поля та кутовою роздільною здатністю**

Висновки.

Запропонована методика може бути покладена в основу попереднього розрахунку основних конструктивних параметрів екрану. Слід відмітити, що існує і зворотній алгоритм розрахунку, виходячи з мінімально допустимого розміру ділянки в ЕІ та закінчуючи визначенням вимог до умов експлуатації і режимів роботи ПВІ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костюк В.И., Ходаков В.Е. Системы отображения информации и инженерная психология. К.: Вища школа, 1977.
2. Кузьомко М.Г., Клапченко Г.М. Топологічні аспекти побудови елементів зображення та їх вплив на якість сприйняття інформації // Вісник КНУТД / Зб. наук. праць. – К.: КНУТД, 2008, №6, – с. 34–41.
3. Тищенко Н.М. Введение в проектирование сложных схем. М.: Энергия, 1976.
4. Кузьомко М.Г., Клапченко Г.М. Вплив топології елемента індикації на електрооптичні характеристики матричних пристроїв відображення інформації. // Вісник КНУТД / Зб. наук. праць. – К.: КНУТД, 2010, №3, – с. 49–55.

Надійшла 03.04.2011

УДК 656.052.4

МОЖЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ КОМПЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ТА ТРЕНАЖЕРНО-МОДЕЛЮЮЧИХ КОМПЛЕКСІВ

К.Л. ШЕВЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

В.М. ГОРКУН, С.І. КОЗУПИЦЯ

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статті обґрунтовано доцільність і досвід використання тренажерно-моделюючих комплексів при підготовці водіїв в Національному аграрному університеті, що дає можливість підвищення професійного рівня водія і психологічну підготовку учасників дорожнього руху

В нашому сьогоденні не можливо не враховувати такі важливі аспекти як співіснування людини і засобу підвищеної небезпеки, та необхідність запобігання можливим негативним наслідкам такої взаємодії.

Яким чином треба вирішувати питання які стосуються безпечної діяльності учасників дорожнього руху?

– це розробка практичних рекомендацій як виховувати в людях вміння жити і працювати безпечно для себе і оточуючих, впливати на їх психологію таким чином, щоб стало практично неможливим невиконання прийнятних правил поведінки на дорозі.
– це використання технічних засобів, а саме моделюючих систем.

Об'єкти та методи дослідження

Навчання правилам поведінки на дорозі ще з дошкільного віку - це перший і важливий крок до виховання людини здатної своєчасно і вірно приймати рішення стосовно дорожнього руху. Оволодіння первинними навичками керування автомобілем ще в навчальних закладах, дозволить психологічно підготувати людину до зростаючої автомобілізації і вмінню вірно поводитися в різних випадках на дорозі, бо людина одночасно є водієм, пішоходом і пасажиром. Психологія поведінки пішохода, який не вміє керувати автомобілем, значно відрізняється від пішохода який має посвідчення водія. Так само можна охарактеризувати і пасажира.

Досвід фахівців свідчить, що витримка в критичних екстремальних ситуаціях - це наслідок самодисципліни, наслідок об'єктивних і суб'єктивних факторів. Людині, як фізичній особі притаманні швидкість реагування на зовнішні подразники в вигляді світлофора, звукових сигналів, дії в кліматичних умовах, больові подразники. Автотренінг дозволяє на перших стадіях виявити здатність водія реагувати на ці подразники, зміни в критичних та екстремальних ситуаціях. Безпечна робота за кермом автомобіля в транспортному потоці з урахуванням зростаючої інтенсивності, неможлива без обліку психофізіологічних можливостей водія, його здатності до оцінки і сприйняття, концентрації уваги, вибору швидкості і точності психомоторної реакції. До 70% нещасних випадків відбувається через «людський фактор». Підготовка водіїв здатних відповідати цим вимогам, підвищення їхньої професійної майстерності можлива за рахунок удосконалення методів навчання, а саме застосування технічних засобів навчання – тренажерів.

Зовнішній вигляд та розташування тренажерів представлено на рисунку.

Зовнішній вигляд системи тренажерно-моделюючого комплексу

Тренажери призначені для навчання, розвитку навичок і вмінь, а також формування і закріплення професійних якостей необхідних водію для керування автомобілем.

Яка основна вимога до автомобільного тренажера?

- він повинен моделювати умови роботи водія;
- відтворювати дорожні ситуації;
- забезпечувати візуалізацію дорожніх обставин;

Чим реальніше модель тренажера відтворює робоче місце водія і умови в який він працює, тим вище ефективність його в навчальному процесі, у підготовці водіїв здатних вирішувати складні задачі під час руху автомобіля.

Чим пояснити необхідність застосування тренажера?

1. Знижуються витрати паливно-мастильних матеріалів, а це економія моторесурсу.
2. Зменшується імовірність поломок навчальних автомобілів, приймаючи до уваги невміле поводження учнів з органами керування.
3. Скорочується кількість навчальних автомобілів, що впливає на безпеку дорожнього руху і екологічну безпеку.
4. Тренажер дозволяє розподіляти ряд складних водійських навичок і формувати їх у учнів поелементно і поетапно. Наближаються умови навчання до реальних, не піддаючи учня, інструктора та інших учасників дорожнього руху небезпеці.
5. З'являється можливість психологічної адаптації учня, для роботи на засобах підвищеної небезпеки.

Після тренажерної підготовки учень почуває себе більш упевнено, без того нервово-психічного навантаження, що відчуває він за кермом автомобіля в реальній дорожній обстановці.

Результати та їх обговорення

Автомобільний комп'ютеризований тренажер легкового автомобіля є складовою частиною автомобільного тренажерного комплексу, куди входять автомобільний тренажер комп'ютеризований вантажного автомобіля ЗИЛ-131 (АТК-3УЕ), МАЗ-543 (АТК-4УЕ), та тренажер комп'ютеризований гусеничної машини (ТКГМ-5УЕ).

Складові комп'ютеризованих тренажерів можуть експлуатуватися як у складі комплексу так і самостійно. Основою складового тренажера є сучасний комп'ютер. Його програмне забезпечення здатне моделювати усе: від несподіваних маневрів пішоходів на проїзній частині і обстановки на залізничних переїздах до сигналів регулювальника і зіткнень з іншими автомобілями. Тренажер фіксує найменшу помилку і поведінку учня. Він здатний моделювати різноманітні дорожньо-транспортні ситуації. Слід відмітити, що банк навчальних і контролюючих програм послідовно веде людину, яка навчається, по логічному ланцюжку: спочатку вивчення будови автомобіля і автоматизоване навчання ПДР, потім формування і закріплення навичок водіння і нарешті дослідження психофізіологічного стану водія. Програмне забезпечення робочого місця інструктора дозволяє сформувати на екрані монітора різну текстову і графічну інформацію. Проекційний пристрій відтворює все це з високою якістю і великою мірою реалізму дорожню ситуацію на екрані великих розмірів, який знаходиться перед учнем.

Коли ми підрахували економічний ефект від зниження витрат пального і підвищення ресурсу при найпростішому водінні на комп'ютеризованому тренажері легкового автомобіля, то з'ясувалася цікава деталь. Тренажер окупається при відпрацюванні на ньому біля 400 учнів. Є ще одна обставина, що свідчить на користь використання такого тренажера. Вана стосується безпеки руху. Відомо, що в Україні, щорічно в ДТП гине понад 8 тис. чоловік, а ще 35 тис. залишається інвалідами. Вартість однієї аварії оцінюється в середньому в 7,5 тис. доларів. Тренажер дозволяє будувати навчання майбутнього водія так, що до складання держіспитів в ДАІ він знає, як поводитися в аварійних екстремальних ситуаціях, бо навчальна програма такі ситуації моделює. На сьогодні перелік екстремальних та аварійних ситуацій, що моделюються на тренажері нараховує біля 50 випадків. Нажаль, наявність тренажерів в програмах навчання водіїв всіх категорій необов'язкова, але як свідчить практика, це дуже важливий і необхідний етап в підготовці. Тренажери, які використовувалися з часів СРСР, мають обмежені години програмного використання з приводу їх технічної невдосконаленості. Від типу тренажера залежить і ті границі в годинах навчальної програми.

Використання тренажерно-моделюючих комплексів дозволить не тільки підготувати водіїв здатних безпечно для себе і оточуючих керувати транспортними засобами, але дасть можливість підвищити техніку керування автомобілем в аварійних обставинах. Контр-аварійна підготовка дозволяє проаналізувати психофізіологічні особливості водія і дати практичні рекомендації стосовно можливості безпечно керувати транспортними засобами тих чи інших категорій. Коли буде розроблена методика визначення психологічного стереотипу безпечної поведінки людини на дорозі, тоді імовірність не передбачуваних випадків буде зведено до мінімуму. Кожен відчуває через власні спостереження, як проявлення рис характеру, вихованість, освіта - впливають на індивідуальну, безпечну поведінку за кермом автомобіля і поза ним. Тому кажучи про психологічну теорію безпеки, не можливо не враховувати вище назване.

Кафедра транспортних технологій НУБіПУ, сумісно з кафедрою автоматизації та комп'ютерних систем КНУТД одна з перших почала використовувати тренажерно-моделюючи комплекси, при підготовці водіїв, для підвищення безпеки дорожнього руху. З'ясувалася дуже важлива деталь в ланцюжку підготовки майбутніх водіїв.

Тренажерно-моделюючи системи не тільки економлять час, моторесурс і вартість навчання, але дають можливість підвищити професійну надійність в підготовці водіїв автотракторної техніки. Розробка комп'ютерних програм завдяки сумісній праці, дала можливість впровадити нові методи навчання з використанням комп'ютерної техніки. В цілому моделюючи комплекси дозволяють проводити навчання по всій програмі підготовки водіїв тракторів і автомобілів.

Розроблені методики направлені на відпрацювання у водія психофізіологічних якостей, та контролю засвоювання матеріалу. Це тести, контрольні питання, завдання для самопідготовки, екзаменаційні білети. У розділі програми " Основи керування автомобілем і безпека дорожнього руху" додатково розроблені тести (психологія безпечної діяльності), які дозволяють диференційно підходити до навчального процесу, оцінити психологічні якості майбутнього водія і скорегувати або підсилити програму практичного водіння автомобіля відносно цих якостей (години роботи на моделюючому комплексі і навчальному автомобілі). Як відомо, дорога це транспортний цех, де працюють люди різних спеціальностей. Інтереси їх співпадають, тоді і психологічний клімат теж повинен бути нормальним. А взаємовідносини між водієм і автоінспектором? Коли емоції або стрес можуть бути причиною конфлікту, або непорозумінь. Тому ознайомлення з теорією психологічної безпеки є невід'ємною частиною в підготовці майбутніх водіїв. Викладання таких дисциплін вимагає від викладача педагогічної підготовки як фахівця.

Тренажерно-моделюючи системи мають неабиякі можливості в розробці теорії психологічної безпеки, завдяки сучасним комп'ютерним програмам, здатним моделювати дорожньо-транспортні ситуації, проводити аналіз контр-аварійної роботи, робити дослідження психофізіологічних можливостей водія, корегувати послідовність дій.

Тренування вправ зростаючої складності, удосконалення оперативних якостей, придбання навику і вмінь, теоретичне обґрунтування тих чи інших прийомів в керуванні автомобілем (можливість комп'ютерного моделювання), дозволяє з наукової точки зору наочно продемонструвати помилки в техніці водіння автомобіля. Також використання тренажерно-моделюючих систем дозволяє оволодіти технікою спортивного водіння автомобіля, що впливає на підвищення професійної надійності водія, самоконтролю, вмінню аналізувати поведінку інших учасників дорожнього руху. Враховуючи необмежені можливості використання тренажерно-моделюючих комплексів та їх економічна ефективність, можливість з їхньою допомогою підвищити рівень безпеки дорожнього руху і розробити методику визначення психологічного стереотипу поведінки людини в безпеці дорожнього руху, дозволяють констатувати про необхідність використання тренажерно-моделюючих комплексів при навчанні водіїв всіх категорій, а також гусеничних машин.

Використання моделюючих систем, разом з новітніми методичними розробками, є складовою успіху при навчанні майбутніх водіїв автотракторної техніки.

Висновки

Використання сучасних тренажерно-моделюючих комплексів в дозволяє значно підвищити ефективність навчального процесу і якість підготовки водіїв, а також дає можливість скоротити витрати паливно-мастильних матеріалів і витрати на ремонт навчальних автомобілів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горкун В.М., Войтюк В.Д., Новицький В.В. Методика навчання на тренажерах.. Організація проведення занять на тренажерах та навчальних автомобілях., – К.: Аграрна освіта, 2004. – 45с.

2. Білоконь Я.Ю., Горкун В.М Керування автомобілем: Навчально-методичний посібник. – К. : Вища шк., 2008. – 180 с.

Надійшла 25.11.2010

УДК 677.052

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ КОНТРОЛЬ НАТЯГУ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

В.Г. ЗДОРЕНКО, В.Ю. САННІКОВ, В.К. ЧОРНОМОРЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Розглянуті методи технологічного контролю натягу текстильних матеріалів. Показана доцільність використання ультразвукових методів. Приведено результати теоретичних та експериментальних досліджень

Натяг, з яким подаються нитки, формується та відводиться готова тканина або трикотажне полотно є одним з основних технологічних параметрів. При цьому дотримання необхідного та стабільного значення натягу дозволяє отримати продукцію високої якості, зменшити відсоток браку та підвищити продуктивність роботи технологічного обладнання.

Об'єкти та методи дослідження

Для контролю натягу тканини або трикотажного полотна може використовуватись метод [1], у якому вимірюється реакція опори ролика, який огинається тканиною з кутом обхвату, що дорівнює π радіан, лінійна щільність, швидкість руху та момент на вимірювальному ролику. При цьому натяг розраховується по цих параметрах. Цей метод має невелику точність, обумовлену похибками вимірювання потрібних параметрів, а також складністю апаратурної реалізації. Для безконтактного вимірювання натягу може бути застосований ультразвуковий пристрій [2]. Однак, при застосуванні відомих пристроїв в реальному технологічному процесі, де мають місце вібрації поверхні контрольованого матеріалу та низка дестабілізуючих чинників, виникають значні похибки вимірювання натягу. Для контролю натягу ниток найбільш поширеними у теперішній час є електронні пристрої, у яких перетворювач натягу нитки в електричний сигнал виконується у вигляді пружного елементу у формі консольної балки, на поверхнях якої закріплені тензодатчики, що з'єднані у чотирьохплечу мостову схему та прилади, у яких вимірюється рівнодіюча, що прикладається до ниткопровідника, який охоплюється ниткою [3]. Крім того, у останній час використовуються оптичні пристрої, у яких використовується примусова вібрація нитки за допомогою спеціальної форсунки з наступним визначенням частоти коливань за допомогою фотоприймача [4].

До недоліків пристроїв з використанням рівнодіючої слід віднести залежність показів пристрою від коефіцієнту тертя нитки, а пристроїв з використанням вібрації нитки – від низки неінформативних параметрів (лінійна щільність нитки та її склад) та складність застосування оптичних приладів у виробничих приміщеннях, що обумовлено значним їх запиленням. Крім того використання спеціальних пневматичних форсунок можливо тільки в стаціонарних умовах. Тому на більшості технологічних машин, що використовуються в теперішній час, відсутній технологічний контроль натягу ниток та готового текстильного матеріалу.

Постановка завдання

Ультразвукові методи контролю параметрів технологічних процесів знаходять широке застосування завдяки простоті випромінювання та приймання ультразвукових коливань, незалежності результатів від хімічного та оптичного забруднення виробничих приміщень, простоті обслуговування, відносно малої вартості апаратури та високої надійності у роботі [5]. Метою статті є дослідження можливості застосування ультразвукового методу для технологічного контролю натягу текстильних матеріалів.

Результати та їх обговорення

Відомо, що велике затухання ультразвукових коливань при їх розповсюдженні у повітряному середовищі обмежує діапазон частот, що використовуються при цьому, величинами 80 – 100 кГц. При малих товщинах тканин та трикотажу на цих частотах у них можуть розповсюджуватись нормальні хвилі (хвилі Лемба) нульового порядку (симетрична s_0 та антисиметрична a_0). При значеннях параметра $d/\lambda << 1$,

де d – товщина тканини або трикотажу, λ - довжина ультразвукової хвилі, що має місце при частотах 80 – 100 кГц, а також при застосуванні безконтактного контролю (при введенні ультразвукових коливань в контрольований матеріал через повітряне середовище), в них може розповсюджуватись тільки симетрична нульова хвиля Лемба s_0 [6]. При цьому хвиля s_0 розповсюджується без частотної дисперсії [7], що виключає можливість появи спотворень ультразвукового імпульсного сигналу при його розповсюдженні в контрольованому матеріалі. При цьому кут θ між нормаллю до площини матеріалу та хвильовим вектором ультразвукової хвилі визначається з умови співпадіння фазової швидкості у повітряному середовищі (v_0) з швидкістю хвилі s_0 (v_1) наступним чином $\theta = arcsin\left(v_0 / v_1 \right)$. Прийом ультразвукового сигналу здійснюється безконтактно у зоні згину, що дозволяє значно зменшити шуми, які збуджуються при використанні контактних перетворювачів. При цьому використовується явище підсиленого перевипромінювання ультразвукових хвиль у зоні згину контрольованого матеріалу [6].

Для проведення досліджень було створено експериментальну установку, структурна схема якої приведена на рис. 1. У якості випромінювача та приймача ультразвукових коливань було використано ультразвукові стрижневі перетворювачі з пластинчатим резонатором та рупорним пристрієм [8]. Для проведення експериментів було використано 3 зразка тканини виробництва ОАО “Херсонський бавовняний комбінат”: “Платан – 2” (арт. 5222), поверхнева густина 262 г/м^2; “Дельта” (арт. 5018), поверхнева густина 395 г/м^2 та “Дружба” (арт. 4994), поверхнева густина 493 г/м^2. Всі тканини мають великовізерункове переплетіння.

Для контролю поверхневої густини зразків тканини використовався ваговий метод згідно ГОСТ 3811 – 72 (ИСО 3932 – 76, ИСО 3933 – 76, ИСО 3801 – 77) «Материалы текстильные.

Ткани нетканые, полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотности». Ширина зразків дорівнювала 0,10 м, діаметр D ролика дорівнював 0,12 м. Величина кута θ визначалась експериментально по максимуму амплітуди прийнятого ультразвукового сигналу і складала 52^0 – 56^0 для всіх зразків тканин. Вісь ультразвукового приймача 5 розташовувалась перпендикулярно площині контрольованого матеріалу. Відстань L дорівнювала 0,24 м і вибиралась з умови відсутності прямого проходження ультразвукового імпульсу між ультразвуковим випромінювачем 4 та ультразвуковим приймачем 5. Результати експериментальних досліджень приведено на рис. 2. Як видно з отриманих залежностей, при збільшенні натягу тканини збільшується амплітуда прийнятого ультразвукового сигналу U. При цьому збільшення поверхневої густини зразків призводить до збільшення амплітуди U (при одному й тому ж значенні натягу P).

За результатами експериментальних досліджень було отримано наступні залежності амплітуди ультразвукового сигналу U від натягу P :

для тканини “Платан-2”

$$U = -3{,}86 \cdot 10^{-5} P^2 + 0{,}027P + 0{,}112 \qquad (1)$$

для тканини “Дельта”

$$U = -4{,}66 \cdot 10^{-5} P^2 + 0{,}038P + 0{,}163\,, \qquad (2)$$

для тканини “Дружба”

$$U = -7{,}56 \cdot 10^{-5} P^2 + 0{,}053P + 0{,}118\,, \qquad (3)$$

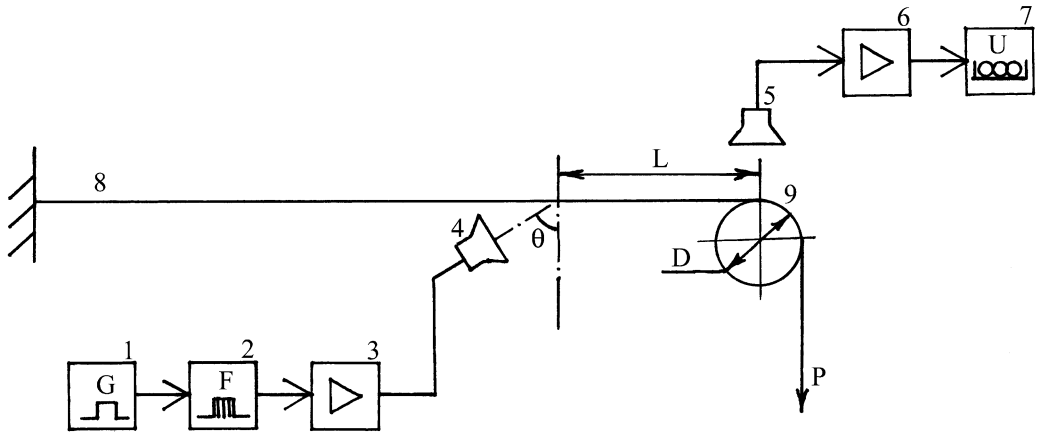


Рис.1. **Структурна схема експериментальної установки**

1 – генератор Г6-31; *2* – формувач імпульсів, *3, 6* – підсилювачі; *4* – ультразвуковий випромінювач; *5* – ультразвуковий приймач; *7* – імпульсний вольтметр В4-20; *8* – тканина; *9* – ролик

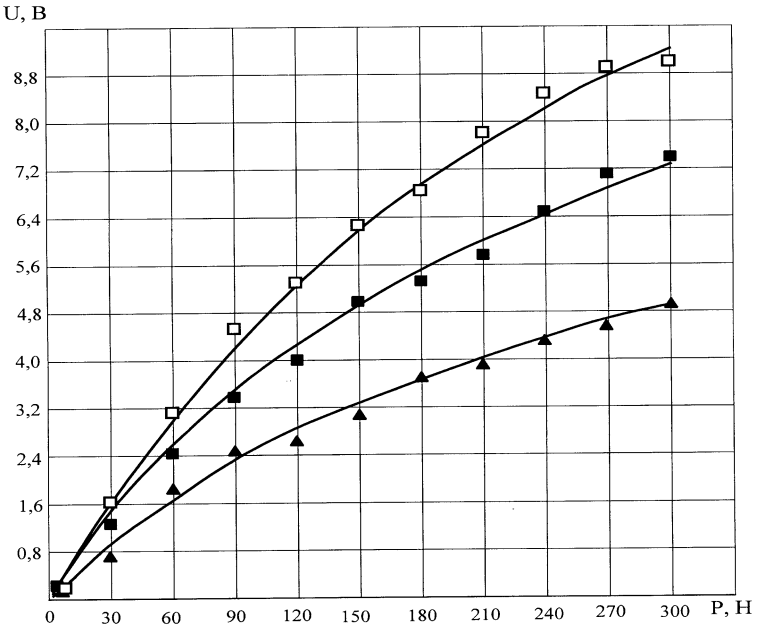


Рис.2. **Результати експериментальних досліджень**

▲– для тканини «Платан-2»; ■– для тканини «Дельта»; □– для тканини «Дружба»

При цьому досягнута досить висока чутливість (не менш ніж $1{,}6 \cdot 10^{-2}$ В/Н). Якщо враховувати, що відносна похибка імпульсного вольтметра В4-20 не перевищує ± 2 % при тривалості імпульсу більш ніж $0{,}5 \cdot 10^{-6}$ с та несучій частоті 200 – 10^5 Гц [9], то похибка вимірювання натягу не перевищує ± 6 Н. Таким чином, ультразвуковий амплітудний метод доцільно використовувати для безперервного технологічного контролю натягу текстильних матеріалів.

Проведені дослідження [10] показали, що між швидкістю (або амплітудою) ультразвукових коливань подовжніх хвиль у волокнах та нитках та величиною механічної напруги (або натягу) існує досить слабка залежність. Тому для вирішення поставленої задачі доцільно використовувати згинальні хвилі.

Будемо розглядати нитку у вигляді тонкого стрижня, у якому розповсюджується згинальна хвиля. При цьому коливання її частинок відбуваються у напрямку, перпендикулярному вісі нитки та супроводжуються її згином. При цьому рівняння руху частинок тонкого стрижня мають наступний вигляд [11]:

$$\rho L \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2} = E J_y \frac{\partial^4 u_z}{\partial x^4}, \quad \rho L \frac{\partial^2 u_y}{\partial t^2} = E J_z \frac{\partial^4 u_y}{\partial x^4}, \tag{4}$$

де z та y – зміщення від положення до згину; ρ – об'ємна щільність матеріалу нитки; ρL – лінійна щільність нитки; x – координата вздовж вісі нитки; J_z та J_y – моменти інерції (якщо вважати, що нитка має приблизно круглий переріз, то $J_z = J_y$).

В результаті рішення рівнянь (4) можливо визначити швидкість розповсюдження хвилі згину:

$$c_з = (wd)^{1/2} (E/\rho)^{1/4} \qquad (5)$$

де w – кругова частота коливань; d – діаметр нитки; E – модуль Юнга.

Таким чином, швидкість розповсюдження хвилі згину залежить від частоти коливань w, діаметру нитки d, а також від фізико-механічних параметрів матеріалу нитки (модулю Юнга E та об'ємної щільності ρ). Оскільки швидкість подовжніх ультразвукових хвиль дорівнює $\sqrt{E/\rho}$ та, як було визначено раніше, практично не залежить від натягу нитки, то на зміну швидкості згинальної ультразвукової хвилі $c_з$ при постійному значенні частоти w в основному впливають зміни діаметру d нитки при зміні натягу.

Для проведення експериментальних досліджень було використано експериментальну установку, структурна схема якої приведена на рис. 3. Оскільки зміни швидкості розповсюдження ультразвукової хвилі призводять до зміни фазового зсуву $\Delta\varphi$ між ультразвуковою хвилею, що випромінюється та ультразвуковою хвилею, що приймається після проходження відрізку нитки(пряжі) заданої довжини L, то в експерименті визначалось значення фазового зсуву $\Delta\varphi$. У якості випромінювача та приймача ультразвукових коливань використовувались перетворювачі з хвилеводами [12], застосування яких дозволяє суттєво підвищити точність вимірювань та робить процес вимірювань більш оперативним. Для проведення експериментальних досліджень було вибрано бавовняну пряжу кардного прядіння 29 текс (розрахунковий діаметр d = 0,215 мм), вовняну пряжу (гребінну) 31 текс (розрахунковий діаметр d = 0,238 мм), віскозну комплексну нитку 29 текс (розрахунковий діаметр d = 0,221 мм) та капронову комплексну нитку 31,2 текс (розрахунковий діаметр d = 0,216 мм). Вибір для дослідження ниток (пряжі), що мають приблизно один діаметр, ставив метою визначення характеру зміни фазового зсуву від натягу для ниток (пряжі), що мають різні фізико-механічні характеристики. Значення акустичної бази L визначалось експериментально з необхідності забезпечення режиму бігучої хвилі та складало 180 мм. Результати експериментальних досліджень приведено на рис. 4.

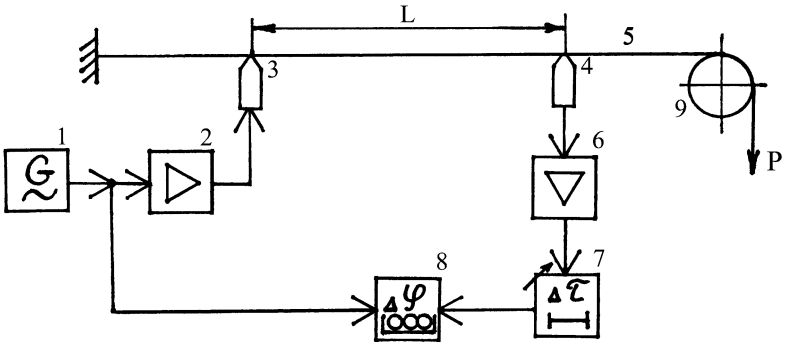


Рис.3. **Структурна схема експериментальної установки**

1 – генератор Г3-110; *2, 6* – підсилювачі; *3* – ультразвуковий випромінювач; *4* – ультразвуковий приймач; *5* – нитка (пряжа); *7* – регульована лінія затримки; *8* – фазометр Ф2-34; *9* – ролик

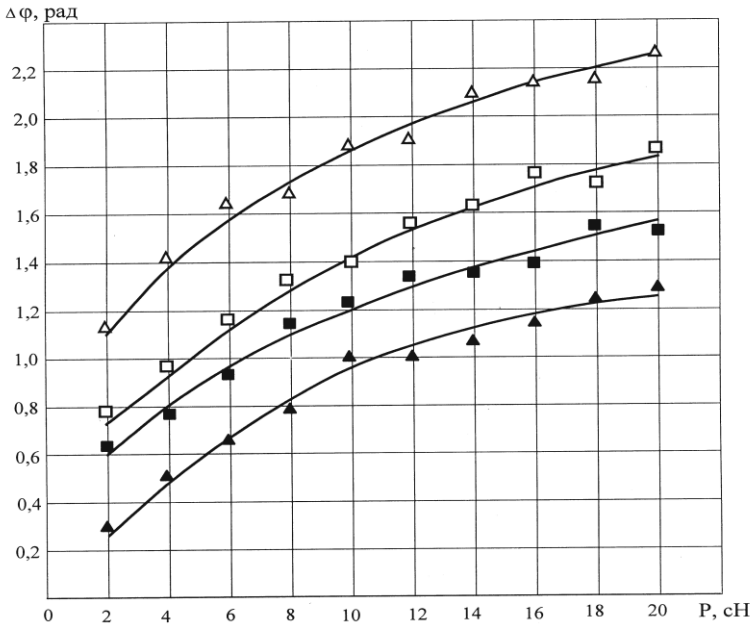


Рис. 4. **Результати експериментальних досліджень**

▲ – для бавовняної пряжі 29 текс; ■ – для вовняної пряжі 31 текс; □ – для капронової комплексної нитки 31 текс; Δ– для віскозної комплексної нитки 29 текс

За результатами експериментальних досліджень було отримано наступні залежності фазового зсуву $\Delta\varphi$ від натягу P :

для бавовняної пряжі 29 текс

$$\Delta\varphi = -2{,}1 \cdot 10^{-3} P^2 + 0{,}24P + 0{,}14 \ , \tag{6}$$

для вовняної пряжі 31 текс

$$\Delta\varphi = -2{,}32 \cdot 10^{-3} P^2 + 0{,}18P + 0{,}43 , \tag{7}$$

для капронової комплексної нитки 31 текс

$$\Delta\varphi = -1{,}83 \cdot 10^{-3} P^2 + 0{,}31P + 0{,}54 , \tag{8}$$

для віскозної комплексної нитки 29 текс

$$\Delta\varphi = -2{,}82 \cdot 10^{-3} P^2 + 0{,}16P + 0{,}92 \tag{9}$$

При цьому досягнута досить висока чутливість (приблизно $5 \cdot 10^{-2}$ рад/сН). Якщо враховувати, що основна похибка фазометра Ф2-34 не перевищує $7 \cdot 10^{-4}$ рад, то такий метод доцільно застосовувати для контролю малих коливань натягу ниток.

Висновки

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність використання ультразвукових методів для технологічного контролю натягу текстильних матеріалів (амплітудного – для полотен, а фазового – для ниток). Застосування розроблених методів контролю натягу на підприємствах легкої промисловості дасть можливість зменшити кількість браку, економити значну кількість сировини та підвищити продуктивність роботи технологічного обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.с. СССР № 1770787, МКИ^5 G01L 5/04. Способ определения натяжения ткани / Краснов А.А., Мигушов И.И. Опубл. 23.10.92. Бюл. № 39.

2. А.с. СССР № 781627, МКИ^3 G01L 5/10. Устройство для измерения натяжения ленты / Клименко В.Н., Воронцов Г.В., Лисовская Г.Г. и Мартынов В.В. Опубл. 23.11.80. Бюл. № 43.

3. Вакс Е.Э. Измерение натяжения нитей. -М.: Легкая индустрия, 1966. – 232 с.

4. Патент України № 52230, МКВ G01L5/04, G01L5/10. Сенсор визначення натягу нитки / Марончук І.Є., Данилець Є.В, Кучерук О.Д., Славінська Я.В., Коленчук Д.М., Домбровський А.Г., Бюл. пром. влас., 2002, № 12.

5. Горбатов А.А., Рудашевский Г.Е. Акустические методы измерения расстояний и управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 208 с.

6. Р.-Й. Кажис. Ультразвуковые информационно-измерительные системы. – Вильнюс: Мокслас, 1986. – 216 с.

7. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2-х книгах. Кн. 2/ Под ред. В.В. Клюева.- 2-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.

8. Здоренко В.Г. Ультразвуковий перетворювач для повітряного середовища. Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини. Збірник наукових праць. Випуск № 6. – Київ, Фада, ЛТД, 1999, с. 447 – 450.

9. Измерения в электронике: Справочник/ В.А. Кузнецов, В.А. Долгов, В.М. Коневских и др.; Под ред. В.А.Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 512 с.

10. Хакимов О.Ш., Хабибуллаев П.К. Акустические методы и приборы для контроля и исследования ориентированных полимеров. - Ташкент: ФАН, 1990. – 268 с.

11. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теоретическая физика. Т.II. Теория упругости.- М.:Наука, 1987. – 246 с.

12. Дзенис В.В. Применение ультразвуковых преобразователей с точечным контактом для неразрушающего контроля. – Рига: Зинатне, 1987. – 263 с.

Надійшла 02.05.2011

УДК 677.072.6

ВПЛИВ ПОВТОРНИХ ЕКСТРУЗІЙ НА ВЛАСТИВОСТІ РОЗПЛАВІВ СУМІШЕЙ ПОЛІПРОПІЛЕН/СПІВПОЛІАМІД/ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ

І.А. МЕЛЬНИК

Київський національний університет технологій та дизайну

Досліджено вплив повторних екструзій на реологічні властивості та процеси структуроутворення в розплавах сумішей поліпропілен/співполіамід/вуглецеві нанотрубки. Показано, що повторні екструзії не мають негативного впливу на реологічні властивості розплавів сумішей поліпропілен/співполіамід/вуглецеві нанотрубки та значно покращують волокноутворення поліпропілену в матриці співполіаміду

Розробка нових матеріалів з прогнозованими характеристиками – ключовий напрямок сучасної науки і техніки, який в значній мірі реалізується розробкою наноматеріалів та технологій їх одержання. Це принципово новий напрямок в науці, що відкриває революційні зміни в усіх галузях людської діяльності. Як нанонаповнювачі використовують різні форми вуглецю, кремнеземи, глиноземи, метали, їх оксиди тощо [1]. Застосування нанодобавок забезпечує полімерним матеріалам високу механічну міцність, стійкість до агресивних реагентів, ультрафіолетового опромінення, відкритого вогню, підвищення тепло- і електропровідністі, надання фотоактивності, сенсорних властивостей [2].

Для одержання синтетичних волокон з регульованими наперед заданими властивостями широко використовують модифікацію багатотоннажних промислових волокноутворюючих полімерів. З цієї точки зору значний інтерес викликає поліпропілен (ПП). Одним із ефективних методів модифікації ПП волокон є одержання мікроволокон шляхом переробки розплавів сумішей полімерів. В Київському національному університеті технологій та дизайну виконані фундаментальні дослідження в галузі фізико-хімії розплавів сумішей полімерів, що дали можливість розробити наукові основи одержання ультратонких синтетичних волокон та запропонувати ряд нових технологій виробництва тонковолокнистих матеріалів (фільтрів, комплексних ниток, термоклейових прокладок, штапельних волокон). Мікроволокна на основі сумішей полімерів є вовно- та бавовноподібними за рахунок унікальної структури поверхні. Таких волокон немає в природі, і вони не можуть бути одержані за традиційними технологіями [3]. Подальша модифікація властивостей ПП мікроволокон можлива за рахунок введення в їх структуру нанорозмірних добавок.

Постановка завдання

Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) і нановолокна мають комплекс цінних фізико-хімічних властивостей і рахуються ідеальним армуючим матеріалом для полімерів. Армуючий ефект в полімерному композиті досягається у випадку орієнтації наповнювача в матриці та його однорідному розподіленню. Складність досягнення однорідного розподілення наповнювача в матриці полімера зростає із зменшенням розмірів його частинок. Це пов’язано із тим, що із зменшенням розміру наночастинок різко зростає об’ємна питома поверхня та їх кількість при однаковому об’ємному вмісті, зменшується відстань між частинками наповнювача в матриці і, в цілому, зростає їх здатність до утворення агрегатів [4].

Однорідність розподілення наноструктур в полімерній матриці можна збільшити, використовуючи інтенсивне перемішування, ультразвукову обробку, хімічну і фізичну модифікації поверхні вуглецевих наночастинок або комбінації із перерахованих методів [4]. З іншої сторони відомо, що повторні екструзії дають можливість досягнення тонкого диспергування полімеру дисперсної фази в матричному компоненті [3].

Мета роботи – дослідження впливу повторних екструзій на реологічні властивості та на процеси структуроутворення в розплавах сумішей поліпропілен/співполіамід/вуглецеві нанотрубки (ПП/СПА/ВНТ)

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами дослідження були суміші ПП/СПА складу 30/70 мас.%. Для модифікації властивостей ПП мікроволокон використовували тришарові вуглецеві нанотрубки, оскільки вони краще диспергуються в розплаві полімеру, ніж одношарові. Концентрація ВНТ складала 0,5 мас. % від маси поліпропілену. Основні характеристики вихідних полімерів наведені в табл.1.

Таблиця 1. **Характеристики вихідних ПП і СПА**

Полімер	Хімічна будова	$T_{пл}$, °С	В'язкість розплаву, Па·с	Розбухання екструдату	Режим течії
ПП	$[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$	170	270	1,6	1,9
СПА	$[-NHRCO-NHR'CO-]_n$	180	900	1,2	1,1

Змішування полімерів та введення добавки проводилось за допомогою комбінованого черв'ячно-дискового екструдера марки ЛГП-25. Основним робочим органом цього екструдеру є рухомий та нерухомий диски, в зазорі між якими реалізуються зсувові та розтягуючі напруги. Останні і зумовлюють змішування компонентів та їх однорідний розподіл. Величина напруг визначається розміром зазору (h) між дисками: зі зменшенням h напруги зростають. Враховуючи зазначене, бі- та трикомпонентні суміші одержували при величині зазору 4,8 мм. За методикою [5], досліджували вплив добавок на реологічні властивості (в'язкість, еластичність та режим течії) розплавів сумішей ПП/СПА. Оскільки в зоні фільєрної витяжки реалізується поздовжнє деформування розплаву, визначали його прядомість за величиною максимально-можливої фільєрної витяжки (Фmax). Процеси структуроутворення при течії розплавів сумішей вивчали методом світлової мікроскопії, проводячи кількісний аналіз всіх типів структур в залишку після екстракції СПА із екструдатів. Розраховували середній діаметр (đ) безперервних, коротких мікроволокон, частинок, дисперсію їх розподілу за діаметрами (σ^2), масову та чисельну долю всіх перелічених типів структур.

Результати та їх обговорення

Вуглецеві нанотрубки вводилася в поліпропілен екструзійним способом. Після чого модифікований ПП змішували із СПА і це була перша екструзія. Одержані гранули суміші висушували та екструдували вдруге, потім – третій раз. ПП при цьому піддавався екструзії чотири рази (табл. 2).

Результати досліджень свідчать, що повторні екструзії практично не впливають на в'язкість, еластичність та режим течії розплаву суміші ПП/СПА/ВНТ. Має місце зростання прядомості.

Найбільшого значення Фmax досягає при двохкратній екструзії і становить 8100%. При трьохкратній екструзії суміші ПП/СПА/ВНТ величина Фmax дещо зменшується, але залишається більшою ніж у вихідної суміші. Це пояснюється утворенням більш тонких поліпропіленових мікроволокон (табл. 3).

Таблиця 2. **Реологічні властивості розплавів сумішей ПП/СПА/ВНТ при повторних екструзіях**

Склад суміші, мас.%	Кількість екструзій	η, Па·с при $\tau=5{,}69\cdot 10^4$Па	n	B	Фmax, %
ПП/СПА 30/70	I	240	1,7	5,5	5300
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5	I	180	1,8	5,9	7000
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5	II	190	1,8	5,9	8100
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5	III	190	1,6	5,9	7500

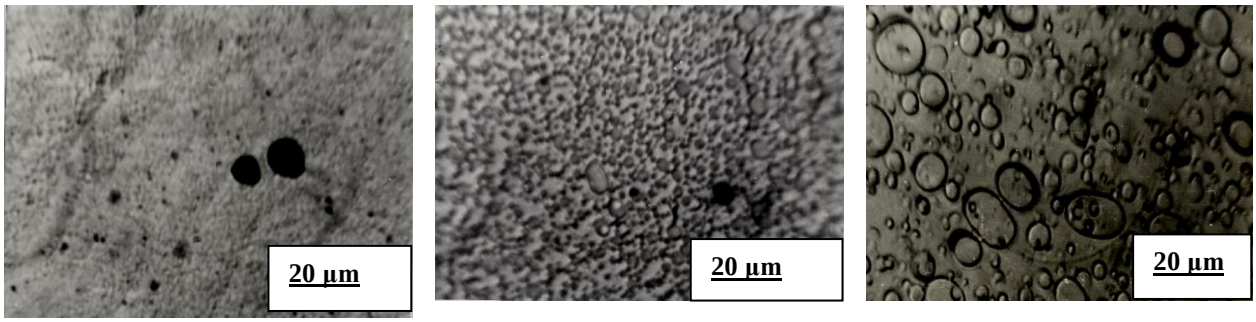
Раніше було показано [3], що повторні екструзії позитивно впливають на волокноутворення ПП в масі СПА, не дивлячись на можливу деструкцію ПП. Встановлені закономірності підтверджуються і для сумішей ПП/СПА/ВНТ. Так, при третій екструзії одержуються найтонші ПП мікроволокна безперервної довжини з діаметром 1,9 мкм та збільшується їх масовий відсоток. Особливо слід підкреслити різке зменшення кількості плівок від 46,5% до 15,7% (табл. 3).

Таблиця 3. **Характеристики мікроструктури екструдатів сумішей ПП/СПА/ВНТ при повторних екструзіях**

Склад суміші, мас.%	К-сть екструзій	Безперервні волокна			Короткі волокна		Частинки		Плів-ки
		đ, мкм	мас. %	σ^2 мкм^2	đ, мкм	мас. %	đ, мкм	мас. %	мас. %
ПП/СПА 30/70	I	4,0	50,7	1,9	3,2	2,6	4,1	0,2	46,5
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5%	I	2,9	68,9	1,1	3,8	1,2	3,8	0,1	29,8
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5%	II	2,6	69,5	1,2	3,0	1,9	2,7	1,2	27,4
ПП/СПА/ВНТ 30/70/0,5	III	1,9	72,8	1,3	1,8	11,0	1,6	0,5	15,7

Позитивний вплив повторних екструзій підтверджують і мікрофотографії поперечних зрізів екструдатів поліпропілену з добавками ВНТ та сумішей екструдатів полімерів ПП/СПА і ПП/СПА/ВНТ. Аналіз мікрофотографій свідчить, що введення нанодобавки в поліпропілен не забезпечує диспергування наповнювача до нанорівня – на мікрофотографіях видно агрегати ВНТ розміром (1÷10) мкм (рис. *а*). В процесі першої екструзії (змішування СПА із гранулами ПП/ВНТ) покращується розподіл вуглецевих нанотрубок в суміші полімерів: розмір агрегатів та їх число значно зменшується

рис. *б*. Із мікрофотографій також, чітко видно, що введення ВНТ позитивно впиває на ступінь диспергування поліпропілену та на однорідність розподілу структурних елементів за розмірами.



а ***б*** ***в***

Мікрофотографії поперечних зрізів композицій ПП/СПА/ВНТ складу:
***а* – 100/0/0,5; *б* – 30/70/0,5; *в* – 30/70/0**

Отже, важливим науковим результатом роботи є покращення волокноутворення ПП в матриці СПА при течії розплаву суміші ПП/СПА. В практичному плані запропоновано метод зменшення ступеня агрегації ВНТ шляхом трьохкратної екструзії розплаву суміші.

Висновки

Показано, що введення ВНТ в кількості 0,5% від маси ПП в розплав суміші ПП/СПА не перешкоджає реалізації явища специфічного волокноутворення, а навпаки значно покращує його.

Встановлено, що ВНТ при їх вмісті 0,5мас.% не впливають на основні реологічні характеристики розплаву суміші ПП/СПА, що дає можливість переробляти нанонаповненні суміші на традиційному екструзійному обладнанні в установлених технологічних режимах.

Вперше одержані ПП мікроволокна наповнені ВНТ і рекомендовано використовувати трьохкратні екструзії для запобігання агрегації наночастинок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chen X., Burger C., Fang D., Sics I., Wang X., He W., Somani R. H., Yoon K., Hsiao B. S., Chu B. In-situ x-ray deformation study of fluorinated multi walled carbon nanotube and fluorinated ethylene-propylene nanocomposite fibers // Macromolecules, 2006, V. 39, №16, p. 5427– 5437.

2. Chen Z. H., Foster M. D., Zhou W. S., Fong H., Reneker D. H., Resendes R., Manners I. Structure of poly(ferrocenyldimethylsilane) in electrospun nanofibers // Macromolecules, 2001, V. 34, №18, p. 6156 – 6158.

3. Цебренко М.В. Ультратонкие синтетические волокна. – М.: Химия, 1991.– 214 с.

4. Товмасян В.Г., Бабанова А.С., Мирзоян С.М., Балаян Г.Г., Айрепетян С.М. Синтез полимерных нанокомпозитов // Химический журнал Армении, 2008, т.61., №1, с.112 –117.

5. Конюх И.В., Виноградов Г.В., Константинов А.А. Реология полимеров. Микровискозиметр для расплавов полимеров // Пластмассы, 1963, №10, – с. 45 – 47.

Надійшла 16.05.2011

УДК: 678.54

ФОРМОВАНИЕ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

А.В. ПАХАРЕНКО

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Розглянуті різні види формування високонаповнених полімерних композицій. Приведені режими вільного формування композицій на основі термореактивних смол, умови отримання високонаповнених термопластичних композицій на основі вторинного ПЕТФ і ПК методом прямого пресування і високонаповнених поліолефінових композицій методом екструзії

Для снижения расхода полимерного сырья и регулирования свойств изделий создают высоконаполненные композиции, в составе которых в разных соотношениях применяют различные наполнители [1]. В зависимости от назначения готовой продукции наполнитель в полимерной матрице может находиться от 50 до 80 % масс.

Объекты и методы исследования

В данной работе в качестве связующих использовали вторичные полиэтилентерефталат (ПЭТФ), поликарбонат (ПК), полиэфирные смолы- ПН-2 с отвердителем, а в качестве наполнителя применялся песок с размером фракций от 0,08 до 1,6 мм, причем наибольшее содержание до 70 % приходилось на фракции от 0,5 до 0,2 мм. Для получения полимерных композиций и изделий применялись методы свободного формования, прямого прессования и экструзии.

Постановка задания

Разработка составов высоконаполненных композиций на основе термопластичнгых и термореактивных полимеров, определение параметров их получения.

Разработанные высоконаполненные композиции могут применяться для изготовления различных изделий строительного и электротехнического назначения. Композиции на основе вторичного ПЭТФ, ПК и их смесей изготавливались с добавлением песка в разном соотношении. Количество песка варьировали от 50% масс. до 80% масс. В композициях на основе только вторичного ПЭТФ и песка в своем рецептурном составе было от 20%масс. до 50%масс связующего. Оптимальным принимался состав, в котором содержание ПЭТФ составляло 30%мас., а песка 70%масс., что, как это будет показано ниже, связано с рациональными физико-механическими свойствами. Кроме того, изучалось влияние смеси вторичных термопластов в качестве связующего-30%масс, где содержание ПК в смеси с ПЭТФ колебалось от 5%масс. до 15% масс. Испытания образцов производили по твердости, ударной вязкости, пределу прочности при сжатии, усадке. Прессование производили для ПЭТФ композиций без добавок ПК при температуре 170°С, давлении при прессовании 17–18 МПа и времени выдержки 2 мин., а ПЭТФ и добавки ПК в композиции при температуре 200–220°С, давлении 15 МПа и времени выдержки 3–4 мин. Основные операции предусматривали подготовку наполнителей и вторичных термопластов в т.ч. дробление мойку и сушку, смешение всех ингредиентов до однородной смеси, прессование изделий в нагретой форме, последующее охлаждение и выемку изделий из формы. Физико-механические характеристики высоконаполненных композиций приведены в табл. 1.

Таблица 1. **Физико-механические свойства высоконаполненных композиций на основе вторичного ПЭТФ, ПК и их смесей**

Свойства	Составы композиций						
	80%масс. песок + 20% масс. ПЭТФ	70%масс. песок + 30% масс. ПЭТФ	60%масс. песок + 40% масс. ПЭТФ	50%масс. песок + 50% масс. ПЭТФ	70%масс. песок + 25%масс. ПЭТФ + 5%масс. ПК	70%масс. песок + 20%масс. ПЭТФ+10% масс.ПК	70%масс. песок + 15%масс. ПЭТФ+15% масс.ПК
Твердость, HR	52	65	70	50	61	56	66
Предел прочности при сжатии, МПа	55	75	79	90	61	80	85

Таблица 2. **Физико-механические свойства высоконаполненных композиций на основе полиэфирной смолы ПН-2**

Свойства	Составы композиций					
	20%масс. /х ПН-2 + 80% масс. песка	40%масс. /х ПН-2 + 60% масс. песка	50%масс. /х ПН-2 + 50% масс. песка	20%масс. /хх ПН-2 + 80% масс. песка	30%масс. /хх ПН-2 + 70% масс. песка	50%масс. /хх ПН-2 + 50% масс. песка
Твердость, HR	72	39	37	28	27	20
Предел прочности при сжатии, МПа	14,0	11,0	10,0	14,0	15,0	10,0

х/ В составе композиции песок, смола и отвердитель; хх/ В составе композиции песок, смола и отвердитель, 2% масс стеарата кобальта и 5%масс.стирол

Высоконаполненные композиции на основе линейного полиэтилена изготавливали на экструзионной установке на базе экструзионного смесителя ZSK-83 фирмы «Werner und Pfleiderer» (Германия).

Состав композиции [2] был следующим, %масс.: полиэтилен линейный- 9,3; высокодиспесрный антипиреновый наполнитель $Al(OH)_3$ – 62,70; катализатор разложения антипиренового наполнителя (Еватан 28-03) – 12,65; усилитель адгезии полиэтилена к высокодисперсному наполнителю (Лотадер 3210) – 11,10; антиоксидант (Хостанокс) – 0,25; мягчитель (стеарат кальция) – 4,00**.** Данная композиция применяется для кабельной изоляции как самозатухающая.

В качестве антипиренового наполнителя использовали тригидраталюминия $Al(OH)_3$ Показано, что увеличение содержания песка от 50%масс. до 80%масс. в ПЭТФ композиции без ПК приводит к увеличению твердости до 70 единиц по Роквеллу в диапазоне содержания 60–70%масс. песка, что объясняется созданием более монолитной структуры, а дальнейшее повышение содержания песка создает разрыхленную структуру в результате чего снижается твердость и предел прочности при сжатии. При увеличении содержания песка от 50%масс. до 80%масс. предел прочности при сжатии уменьшается от 92 МПа до 55 МПа, ударная вязкость практически не изменяется до 70%масс. песка и находится в пределах 2300 кДж/м^2 и ошибки эксперимента, а дальнейшее повышение массы песка до 80% снижает ударную вязкость до 1600 кДж/м^2.

Дополнительное введение в композицию в качестве связующего в ПЭТФ до 15%масс ПК (табл. 1) приводит к незначительному повышению пределу прочности при сжатии и практически малому изменению твердости в сравнении с композицией 70%масс. песка и 30% масс. ПЭТФ. Приведенное выше свидетельствует о возможности использования в качестве связующего вторичного полиэтилентерефталата и поликарбоната в разработке и применении на практике высоконаполненных композиций с песком и другими минеральными наполнителями.

Методом свободного формования изготавливались образцы из высоконаполненной композиции на основе полиэфирной смолы ПН-2 и песка. Составы композиций были следующие: содержание полиэфирной смолы было в пределах от 50%масс. до 80%масс., а отвердителя 1–2 %масс. Для придания эластичных свойств в композицию вводили до 5%масс. стирола и до 2%масс. стеарата кобальта. Изготовление образцов осуществлялось в керамических лодочках. Формование производили при температуре 90 – 100°С и времени отверждения 60 – 90 мин, после чего производили охлаждение и выемку образцов их формы. Показано, что с увеличением содержания песка в смоле твердость увеличивается, а предел прочности при сжатии снижается (табл. 2), что объясняется значительным уменьшением связующего и разрыхлением структуры. Для увеличения ударных характеристик в смолу дополнительно вводили до 5%масс. стирола и 2%масс. стеарата кобальта., результате чего ударная вязкость при содержании песка в связующем увеличилась с 600 кДж/м^2 до 800 кДж/м^2.

Увеличение содержания стирола в композиции приводит к повышению ударной вязкости и снижению предела прочности при сжатии с 500 кгс/см^2 для ненаполненной композиции и до 150 кгс/см^2 полиэфирная смола и 70%масс. песка марки «Ж» с средним диаметром частичек 5 мкм для самозатухающей полиолефиновой композиции благодаря его способности распределяться в массе равномерно, что приводит к увеличению прочности материала при разрыве. $Al(OH)_3$ начинает распадаться при температурах 190–230^{0}С в зависимости от размера частичек (0,25–15,0 мкм).

Такая температура находиться за пределами температуры экструзии ПЕ, а именно (160–180)^{0}С. Разложение $Al(OH)_3$ сопровождается эндотермическим эффектом с выделением гидратированной воды, которая охлаждает полимер до температуры ниже температуры возгорания.

Изготовление гранул предусматривало процессы подготовки наполнителей, предварительное смешение компонентов, введение в расплав полимера, находящегося в экструзионном смесителе, всех компонентов и последующее формование полимерной массы в стренговой головке, охлаждение стренг в водяной ванне, обдув стренг горячим воздухом, измельчение стренг в гранулы на грануляторе и затаривание гранул в мешки.

Схема установки приводится в работе [3]. Режимы переработки на экструзионном смесителе ZSK-83 фирмы «Werner und Pfleiderer» были щадящими: 1-ая зона обогрева – 130 ^{o}С; 2-ая зона 150 – ^{o}С; 3-ая зона – 160°С; 4-ая зона – 160 ^{o}С. Число оборотов наборных шнеков составляло 40 об/мин, а удаление газообразных веществ из расплава полимерной высоконаполненной композиции производилось с помощью вакуумотсоса из зоны дегазации.

Для повышения текучести и термостабилизации в композицию вводили стеарат кальция в количестве до 4 %масс. Данная полиолефиновая композиция обладала следующими свойствами: плотностью – 1640кг/м^3, показатель текучести расплава (ПТР) – 4,0–5,0 г/10мин, предел прочности при растяжении – 12,0–14,0 МПа, относительное удлинение – 20–25 %., кислородный индекс – 32–34%, удельное объемное электрическое сопротивление при 20^{0}С – $1{,}6 \cdot 10^{15}$ Ом·см.

Выводы

Таким образом в результате исследований приведены режимы свободного формования композиций на основе термореактивных смол, условия получения высоконаполненных термопластичных композиций на основе вторичного ПЭТФ и ПК методом прямого прессования и высоконаполненных полиолефиновых композиций методом экструзии.

Л ИТЕРАТУРА

1. Пахаренко В.А., Зверлин В.Г., Кириенко Е.М. Наполненные термопласты. Техніка. Киев.1986. – 200 с.

2. Радчук А.А., Пахаренко В.В., Тимченко В.И., Пахаренко В.А., Костинова Т.А. Самозатухающие полиолефиновые композиции. Технологический процесс. // Хімічна промисловість України. –2004. – № 2.– с. 46–48

3. Пахаренко В.А., Яковлева Р.А., Пахаренко А.В. Переработка полимерных композиционных материалов. Воля. Киев. 2006. – 552 с.

Надійшла 22.04.2011

УДК 615.1: 615.4: 615.26: 665.5

ЯКІСТЬ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

Р.В. КАЧАН, О.А. АНДРЕЄВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Обговорюються питання якості косметичних засобів, які надходять до вітчизняного споживача. Розглянуто вплив різних чинників, насамперед, мікробного ураження, на ефективність косметичних засобів, а також методи захисту останніх від цього впливу

У профілактиці та лікуванні дерматологічних захворювань, під час проведення косметичних процедур важливу роль відіграє якість застосовуваних засобів – мазей, кремів, гелів, ін'єкцій тощо.

На сьогоднішній день на українському ринку є великий вибір косметичних препаратів вітчизняного та закордонного виробництва, проте, на жаль, якість багатьох з них іноді бажає кращого. Доволі часто косметичні засоби уражені великою кількістю мікроорганізмів, тому їх подальше використання може привести до інфікування шкіри та слизових оболонок, до виникнення гнійних захворювань, що спричиняються мікробами *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, а також до дерматомікозів, утворенню яких сприяють плісняві гриби, та кандидозів, зумовлених дією дріжджеподібних грибів роду *Candida*. При цьому негативно на організм людини впливають не лише мікроорганізми, а й хімічні речовини – складові косметичних засобів.

Для вирішення проблеми якості косметичних препаратів їх виробникам необхідно ретельно проводити мікробіологічний та фізико-хімічний контроль, а споживачам – вимагати відповідний сертифікат якості цих засобів. Слід зазначити, що право проводити мікробіологічні та фізико-хімічні дослідження згаданих об'єктів надається лише лабораторіям, акредитованим у системі Держстандарту України.

Постановка завдання

З метою профілактики біологічного ураження косметичних засобів їх виробники використовують в основному один метод – додавання до складу препаратів *консервантів*. При цьому досить часто токсичні властивості консервантів ігноруються. Крім того, консерванти можуть використовуватись у складах косметичних засобів у недостатніх (занижених) або у надлишкових (завищених) концентраціях. Застосування занижених концентрацій консервантів веде до неповного захисту косметичних засобів і навіть до більш інтенсивного зростання мікрофлори. Також занижені концентрації можуть призвести до звикання мікрофлори до консервантів, що, у свою чергу, унеможливлює використання консервантів навіть в ефективних концентраціях. Завищена концентрація консервантів косметичних засобів може викликати такі небажані побічні ефекти як алергічні реакції, негативні змінення шкіри та слизової оболонки і т.і. Отже, виникає питання: яким чином можна захистити косметичні засоби від деструктивної дії мікроорганізмів, не зашкоджуючи при цьому здоров'ю споживачів?

Метою даної роботи було дослідити вплив різних чинників, насамперед, мікробного ураження, на якість косметичних засобів, визначити методи захисту останніх від цього впливу.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами дослідження обрано косметичні засоби, що пропонуються вітчизняному споживачеві, а у якості методів дослідження – методи мікробіологічного і фізико-хімічного контролю, поширені у медицині, фармацевтиці та мікробіології.

Результати та їх обговорення

Для захисту косметичних засобів від негативної дії мікроорганізмів, крім використання консервантів, необхідно здійснювати ще декілька, не менш важливих заходів, а саме:

1. Мікробіологічний контроль сировини, що надходить на підприємство;
2. Підтримка на високому рівні санітарно-гігієнічного стану виробництва;
3. Використання безпечних консервантів в оптимальних концентраціях.

Мікробіологічний контроль сировини повинен проводитися сертифікованою лабораторією, у розпорядженні якої є належне обладнання та спеціально підготований персонал.

Високий санітарно-гігієнічний стан на підприємстві можна підтримувати шляхом використання ефективних дезінфектантів, вологого прибирання та належної особистої гігієни працівників, яка забезпечується, наприклад, антисептичною обробкою рук, тощо.

У разі використання у косметичних засобах консервантів слід враховувати такі вимоги до цих сполук:

– широкий спектр антимікробної дії;
– безпечність для здоров'я споживачів;
– відсутність різкого запаху, кольору та смаку;
– виявлення антимікробних властивостей у широкому діапазоні pH;
– добра розчинність у воді й погана в оліях та маслах;
– можливість застосування для більшості косметичних засобів;
– відсутність адаптації мікрофлори до консервантів або тривалий період цього процесу;
– забезпечення довготривалого зберігання косметичних засобів.

Перелік активнодіючих компонентів, які можуть використовуватися у якості консервантів косметичних засобів, досить значний. Додаток VI частина I Директиви 76/768 ЄЕС регламентує застосування у складі консервантів 47 основних активнодіючих речовин, що належать до різних класів хімічних сполук. Проте, через цілу низку чинників (дорожнеча, незадовільна антимікробна активність, погана сумісність з косметичними засобами і т.і.) поширення знайшла лише невелика їх кількість

На українському ринку косметичних засобів найчастіше зустрічаються консерванти, що містять такі активнодіючі компоненти як метилпарабен, пропілпарабен, бутілпарабен, бронопол, похідні *ізо*-тіазоліну, сорбінову та бензойну кислоти, триклозан. Крім того, зустрічаються випадки використання формаліну – 35–40 %-го розчину формальдегіду, який належить до сильних канцерогенів − існує пряма залежність між використанням формальдегіду та зростанням онкозахворювань. Отже, необхідно обов'язково стежити за тим, щоб формальдегід не входив до складу косметичних засобів.

У наш час доволі часто до складу консервантів косметичних засобів включають не один, а декілька активнодіючих компонентів. Застосування багатокомпонентних консервувальних засобів або відразу декількох консервантів дозволяє розширити спектр їх антимікробної активності, підвищити безпечність

споживача за рахунок зниження концентрації кожного з консервантів, запобігти швидкої адаптації мікроорганізмів до консервантів.

На підставі викладеного можна зробити висновок про те, що розширення й оновлення існуючого асортименту консервантів у складі косметичних засобів, з одного боку, дозволяє задовольняти зростаючі потреби населення у сучасних ефективних засобах поліфункціональної дії, а з іншого – підвищує ймовірність появи небажаних побічних ефектів, які можуть носити алергічний, токсичний характер, оскільки консерванти, незалежно від їх походження (натуральні, очищені аналоги натуральних або синтетичні), можуть проявляти активність, яка виходить за межі фізіологічних потреб шкіри та /або/ слизових оболонок, тобто прямо або опосередковано мати негативний вплив на структурно-функціональний стан шкірного покриву і його придатків, слизових оболонок та організму в цілому. Застосування консервантів у складі косметичних засобів у рекомендованих концентраціях здебільшого не виявляє їх шкірно-подразливих, шкірно-резорбтивних та сенсибілізуючих властивостей, тобто достатньо безпечне для споживача.

Таким чином, для виробництва сучасної косметичної продукції необхідно підбирати нетоксичні ефективні консерванти, що дозволить отримувати якісну та безпечну в епідеміологічному плані продукцію, застосування якої матиме лише позитивний вплив на споживача.

Значною мірою якість косметичних засобів залежить і від інших їх компонентів: емолентів, зволожувачів, поверхнево-активних речовин, біологічно-активних добавок, фотозахисних засобів та фотоактивних речовин.

Емоленти представляють собою плівкоутворювальні субстанції, що зменшують випаровування води з поверхні шкіри. У косметичних засобах роль емолентів виконують ланолін, віск, виноградна олія.

Зволожувачі – речовини, що зволожують роговий шар шкіри. Зволожувачі поділяють на натуральні та синтетичні. До натуральних належать деякі водорозчинні амінокислоти та їх гідролізати, фруктоза, сечовина тощо. Синтетичні зволожувачі включають α-гидрокислоти, гліцерин, пропіленгліколь, а також ряд похідних поліспиртів.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) забезпечують з’єднання масляної та водної фази в емульсію. ПАР збільшують проникність рогового шару епідермісу, сприяють проникненню активних компонентів у глибокі шари шкіри. Завдяки вираженій миючій здатності поверхнево-активні речовини включають до складу миючих засобів (шампуні, мила, гелі).

Біологічно активні добавки (БАД) – невід’ємні компоненти сучасних косметичних засобів по догляду за шкірою. БАД виконують одне з трьох завдань:

1. Покриття дефіциту окремих субстанцій, необхідних для нормального структурно-функціонального стану шкіри;

2. Захист шкіри від шкідливої дії зовнішніх чинників;

3. Регулювання інтенсивності фізіологічних процесів у шкірі. Деякі біологічно активні добавки здатні виконувати не одну, а відразу дві або навіть три завдання. До БАД, які найчастіше застосовують у виробництві косметичних засобів, можна віднести амінокислоти, білки, білкові гідролізати, нуклеїнові кислоти, олію авокадо, риб’ячий жир, вітаміни Е та С.

Фотозахисні засоби – це речовини, що поглинають або відображають сонячне випромінювання в УФ-діапазоні. Компонентами фотозахисних засобів є оксид цинку, тальк та диоксид титану.

Ароматичні речовини (запашники) призначені для нейтралізації неприємних запахів вихідної сировини. У якості запашників використовуються натуральні та високоочищені синтетичні ароматичні речовини. Запашники не повинні впливати на шкіру, однак, 50 % усіх алергічних реакцій припадає саме на ароматичні речовини та консерванти. Тому останнім часом більш популярними є синтетичні запашники, оскільки вони викликають меншу кількість алергічних реакцій, ніж натуральні.

Вимоги до консервантів для косметичних засобів наведено вище. Крім перерахованих вище чинників, на якість косметичних засобів впливають умови їх зберігання.

Так, згідно з нормативно-технічною документацією косметичні засоби можна зберігати при температурі від 0 до 25 °С. До засобів, що мають у своєму складі біологічно активні компоненти, висуваються ще більш жорсткі вимоги. З цього випливає, що косметичні препарати необхідно купувати лише у спеціалізованих установах, де гарантується якість та є необхідні умови для зберігання цих засобів. Дотримання правил зберігання стосується як продавців, так і покупців – споживачів косметичних засобів. При неправильному зберіганні у домашніх умовах засоби втрачають свою функціональну здатність і набувають властивостей, що негативно впливають на організм людини.

Для більш зручного користування та профілактики мікробного обсіменіння деякі виробники для фасування косметичних засобів застосовують ємності з дозатором, а у разі відсутності дозатора до набору додається шпатель – невеличка дерев'яна, пластмасова, скляна або металева платівка.

Висновки

На ефективність косметичних засобів впливають правильність підбору їх складових, умови зберігання та користування. Переважна більшість косметичних засобів є поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів, тому необхідно впроваджувати заходи з профілактики контамінації сировини косметичних засобів та готової продукції. У разі необхідності використовувати безпечні антимікробні препарати (консерванти) в оптимальних концентраціях. Під час зберігання та користування косметичних засобів слід дотримуватися інструкцій, розроблених до цих засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь О. В. Принципы подбора консервантов для косметической продукции // Провизор. – 1999. – Вып. № 14. – с. 41– 43.

2. Краснюк И. И. Лечебно-косметические средства : учебное пособие / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Е. Т. Чижова / Под ред. И. И. Краснюка. – М. : Академия, 2006. – 240 с.

3. Каспаров Г. Н. Основы производства парфюмерии и косметики : учебное пособие. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.

4. Чижова Е. Т., Михайлова Г. В. Изготовление индивидуальных лечебно-косметических препаратов в аптеках, домашних условиях и в условиях малосерийных производств: учебное пособие. – М.: ФГОУ ВУНМЦ Росздрава, 2005. – 262 с.

Надійшла 04.02.2011

УДК: 691: 620.197

РЕГУЛЮВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПП КОМПОЗИЦІЙ, НАПОВНЕНИХ ВІДХОДАМИ ГУМИ

П.О. КУЗНЕЦОВ, Н.М. БЕРЕЗНЕНКО, О.В. ПАХАРЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайн

В статті розглянуто зміну реологічних властивостей поліпропіленових (ПП) композицій, наповнених відходами гуми різної дисперсності з додаванням компатибілізатора та без нього. Запропоновано метод визначення раціональних параметрів переробки вищевказаних композицій, ґрунтуючись на визначених реологічних властивостях ПП композицій, наповнених відходами гуми

Введення в ПП гумових відходів різної дисперсності та форми в кількості від 5 до 30 % мас дозволяє регулювати ряд властивостей, які притаманні як термопластам, так і гумі.

В роботах [1–4] наведено способи одержання вторинної гуми, що може бути використана в якості наповнювача для полімерних композицій різного призначення.

Для одержання дослідних зразків використано рецептуру композиції, яка складалася з поліпропілену марки А4 і гумового наповнювача до 20% мас. Досліджувалися зразки з наступною дисперсністю гумової крихти: <0,25 мм; 0,25÷1,00 мм; 1,00÷3,00мм; з компатибілізатором (оревак) та без нього. Вивчено вплив вмісту гумового наповнювача на реологічні властивості з метою подальшої переробки ПП композиції.

Реологічні характеристики композиції (рис 1) оцінювались по показнику течії розплаву (ПТР, при Т=503 К; Т=513 К; Т=523 К, Р=2,16 кг, $d_{кап}$ = 2,08 мм).

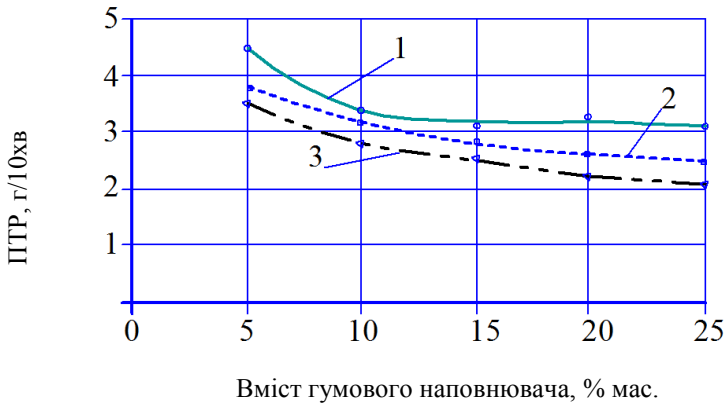


Рис. 1. **Залежність ПТР поліпропіленової композиції від вмісту вторинної вулканізованої гуми дисперсністю 0,25÷1,00 мм при температурах:**

1 – 523К; *2* – 513К; *3* – 503К

При збільшенні вмісту вторинної гуми з 5% мас. до 20% мас. спостерігається зменшення ПТР, яке описується рівнянням :

$$ПТР = -\alpha\varphi^3 + \beta\varphi^2 - \gamma\varphi + A, \quad (1)$$

де φ – вміст вторинної гуми, % мас; α, β, γ- емпірічні коефіцієнти; А – сталий коефіцієнт.

При температурі 250^{0}С значення α = 0,1333; β = 1,65; γ = 6,8167; А= 12,6, при температурі 240^{0}С α =0,05; β = 0,65; γ = 3,0; А = 7,6, а при температурі 230^{0}С α = 0,0667; β = 0,8; γ = 3,4333; А = 7,7.

Це відбувається за рахунок того, що вторинна гума частково зшита і в процесі нагріву не плавиться, а пом'якшується і призводить до погіршення текучості розплаву в циліндрі. Щільність композиції в твердому стані і в розплаві визначалась при різному вмісті гуми в полімерній матриці при температурі 230^0С.

Результати визначення реологічних характеристик свідчать про збільшення в'язкості розплаву зі збільшенням вмісту вторинної гуми в композиції, що можна пояснити тим, що гума автомобільних покришок є вулканізованою.

Збільшення в'язкості розплаву ускладнює переробку композиції на екструзійному обладнанні. Для зниження в'язкості розплаву запропоновано проведення термічної обробки гуми і використання змащувальних речовин - силіконової рідини або парафіну (1 – 2 % мас.).

З гранул одержаної композиції на лабораторній литтєвій машині одержували зразки і визначали залежність межі міцності при розриві, відносного видовження та ударної в'язкості від вмісту вулканізованої гуми.

При збільшенні вмісту вулканізованої гуми до 15 % міцність збільшується, а потім зменшується, що свідчить про недостатню взаємодію ПП з вулканізованою гумою.

Відносне видовження при розриві підвищується при збільшенні вмісту вулканізованої гуми до 10-15 %, а потім спостерігається різке його зниження, що є наслідком того, що гума автопокришки вулканізована і в малих кількостях взаємодіє з полімерною матрицею. Зі збільшенням вмісту гуми вулканізовані частинки гуми розрихлюють полімерну матрицю і, таким чином, активних центрів, які створюють умови для підвищення адгезії «наповнювач-полімер», стає менше.

Ударна в'язкість збільшується через розподіл напружень у полімерній матриці, які виникають зі збільшенням вмісту вулканізованої гуми і описується виразом 2:

$$a = 0{,}0833\varphi^4 - 1{,}1667\varphi^3 + 5{,}9167\varphi^2 - 5{,}8333\varphi + 31 \qquad (2)$$

В результаті того, що гума автомобільних покришок вулканізована, адгезія її з полімерною матрицією невелика. Для забезпечення кращої адгезії між поліпропіленом і вулканізованою гумою використовували явище компатибілізації. Явище компатибілізації полягає в покращенні інтерфейсної взаємодії сумішей полімерів за допомогою фізичних і хімічних домішок. Хімічна компатібілізація полягає у створенні хімічних зв'язків між компонентами суміші на межі розділу фаз.

За даними [5] для компатибілізації ПП і гуми використовують прищеплені кополімери з реакційно здатними групами або гуму, яка вміщує реакційні групи до ПП [6,7,8]. Утворення хімічних зв'язків між частинками гуми і поліпропіленовою матрицею призводить до підвищення якості змішування і покращення фізико-механічних характеристик сумішей. В якості компатибілізатора використовували Orevac (співполімер етилену і акрилового ефіру). Оптимальний вміст вулканізованої гуми у поліпропілені складає 15%.

Присутність компатибілізатора в кількості 3% підвищує взаємодію на межі полімер-наповнювач, що приводить до покращення експлуатаційних властивостей композиції [9].

Для покращення текучості композиції в процесі переробки в неї додають парафін або сіліконову рідину в кількості 1-3%. ПТР композиції з вмістом вулканізованої гуми 15%, яка пройшла термообробку при Т=300^0С на протязі 30 хвилин і вмістом парафіну від 1% до 3% змінюється від 2,5 г/10хв. до 3,1

г/10хв. Для оцінки впливу температури на текучість композиції (вміст гуми 15%, парафіна 2%, компатибілізатора 3%) визначали ПТР при різних температурах.

Зі збільшенням вмісту гумового наповнювача щільність розплаву спадає. Це пов'язано з природою наповнювача, при більшому вмісті відходів гуми композиція втрачає здатність до течії, тобто в'язкість композиції зростає, крім того введення напо внювача призводить до утворення певних дефектів у структурі матеріалу. Відповідне явище спостерігається також для композиції, в якій наповнювач оброблений ореваком. Для підтвердження закономірності була визначена в'язкість зразків композиційного матеріалу. Залежність в'язкості від вмісту гумового наповнювача та від швидкості зсуву представлені на рис. 2

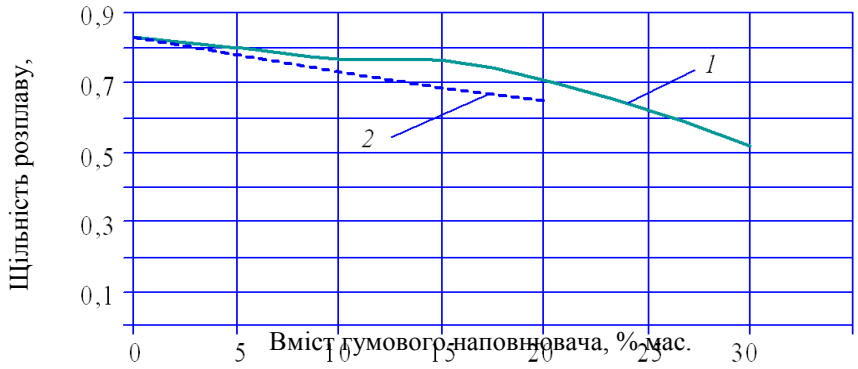


Рис 2. **Залежність щільності розплава композиційного матеріалу від вмісту гумового наповнювача**

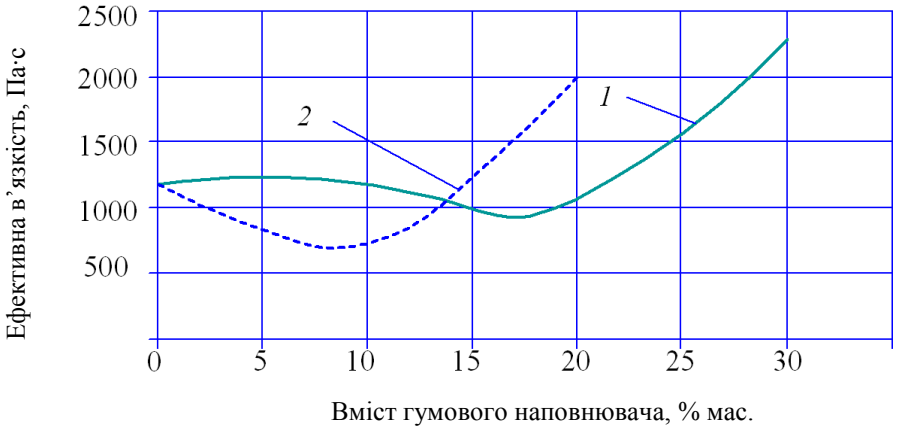


Рис. 3. Залежність **показника ефективної в'язкості від вмісту гумового наповнювача:**

1 – композиція поліпропілену з відходами гуми; *2* – композиція поліпропілену з відходами гуми, поверхня яких оброблена ореваком

Із значень ПТР і щільності була визначена ефективна в'язкість (рис.3.) в діапазоні градієнтів швидкості 10–50 $с^{-1}$.

Оцінюючи вплив кількості наповнювача на в'язкість системи, можна зробити висновок, що для композиції з відходами гуми спостерігається спочатку зменшення в'язкості системи і при вмісті наповнювача більше 20 % стрімке зростання досліджуваного показника.

Подібна закономірність характерна для композиції з обробленою поверхнею наповнювача, проте стрімке зростання в'язкості спостерігається вже при вмісті 10% гумового наповнювача. Це пояснюється тим, що при використанні компатибілізатору утворюється система з кращими зв'язками між полімерною матрицею та наповнювачем. Зі збільшенням вмісту наповнювача кількість введених добавок зростає, що й пояснює стрімке зростання в'язкості системи. Залежність швидкості зсуву від в'язкості підтверджує той факт, що досліджувана композиція є типовою неньютонівською системою. Неньютонівська поведінка розплаву композиції при її течії пояснюється особливостями молекулярної будови полімерної матриці: молекули ПП орієнтуються вздовж потоку, послаблюючи опір до течії; при збільшенні напруження зсуву руйнуються структурні агрегати молекул ПП, що призводить до зменшення в'язкості системи.

Під час переробки полімерні розплави мають еластичні властивості, які полягають у здатності полімерного розплаву деформуватися під дією напружень та відновлювати форму після припинення їх дії. Оскільки в якості наповнювача в системі використовуються гумові відходи, що представляють собою систему певних вулканізованих гумових компонентів, досліджуваний композиційний матеріал характеризується підвищеними еластичними властивостями. Розширення струменя є показником відновлення деформацій, які діяли на розплав в процесі формування.

В залежності від призначення готового виробу, його властивостей можна прогнозувати кількість гумових відходів та їх дисперсність, тобто передбачити склад композиції, яку необхідно одержати [9].

Методом математично-статистичного планування за допомогою ортогонального плану проведено оптимізацію складу композиції за даними двофакторного експерименту при зміні вмісту та дисперсності гумових відходів. Визначено в залежності від дисперсності та вмісту гумової крихти відносне видовження та ПТР, що дозволяє знайти раціональні параметри переробки. Якщо ПТР збільшується, то відповідно знижуються навантаження на обладнання і зменшуються енергетичні витрати. Крім того зменшується в'язкість і полегшується технологічні умови переробки. Якщо навпаки, тоді необхідно коригувати рецептурний склад.

Існуючий метод пошуку екстремуму, який ілюструється діаграмою «склад – властивості», відповідає формальній залежності міцності від вмісту та дисперсності гумових відходів. У зв'язку з цим виникла необхідність оптимізації складу композиції шляхом підбору оптимального співвідношення компонентів та знаходження оптимальної сумарної концентрації та дисперсності гумових відходів.

Оптимізація складу оцінювалась за максимальною міцністю композиції при різному вмісті гумових відходів. Проведено оптимізацію складу поліпропілену за даними повного двофакторного експерименту при зміні вмісту гумових відходів та їх дисперсності.

Для композиції поліпропілен + гумові відходи використано математичну модель, параметри якої знайдено в результаті проробки ортогонального композиційного плану другого порядку.

Перевага графічного методу аналізу номограм над математичним полягає в тому, що математичний метод не враховує різниці за розмірами частинок в певному інтервалі дисперсності (при одержанні гумової крихти є можливість казати тільки про граничні та середні розміри частинок).

Тому запропоновано для визначення раціональних параметрів переробки використовувати саме графічний метод аналізу [10] .

Таким чином, за допомогою вищевказаних графічних залежностей можна визначати не тільки параметри переробки, а і склад термоеластопластичної композиції в залежності від прогнозованих властивостей готового виробу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Переработка отходов производства синтетических каучуков в полимерную крошку «Поликрош СК» / Попова Л.В., Карманова О.В., Тихомиров С.Г., Корыстин С.И. //Каучук и резина. 2007, №5. – с.28–30.

2. Малозатратная регенерация отходов резинотехнического и шинного производств / Шаховец С.Е., Богданов В.В. // Каучук и резина. 2006, №2. – с. 30–31.

3. Физико-химические основы восстановления изношенных шин / Евзович В.Е., Кавун С.М. // Каучук и резина. 2006, №3. – с. 30–35.

4. Переработка отходов производства синтетических каучуков в полимерную крошку «Поликрош СК» / Попова Л.В., Карманова О.В., Тихомиров С.Г., Корыстин С.И. //Каучук и резина. 2007, №5. – с.28–30.

5. K.Khait and S.H.Carr. Solid-State Pulverisation: A New Polymer Processing and Power Tehnology, Technomic Publishing Co., Lancaster-Basel, 2001. .57 p.

6.Свойства резин на основе радиационного регенерата бутилкаучука и возможности их применения / Вагизова Р.Р., Хакимуллин Ю.Н., Степанов П.А., Палютин Ф.М. // Каучук и резина. 2006, №5. – с. 38–41.

7. Влияние отходов резины на свойства ПП композиций// Савченко Б.М, Гриненько В.М, А.В. Пахаренко А.В, Кострицкий В.В, Пахаренко В.А, Пластические массы №1, 2007. – с. 31–33.

8. Розробка еластомерних композицій із використанням продуктів переробки амортизованих гумових виробів / Голуб Л.С.// Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. К.: 2005. – 20 с.

9. Термоеластопласти на основі поліпропілену, наповненого модифікованими дисперсними відходами гуми / П.А.Кузнецов, В.В. Миленина, О.В.Пахаренко, О.В. Шаповал, В.О. Пахаренко, В.І. Тимченко, А.П.Филонов, //Хімічна промисловість України. 2008, № 5. – с.28–33.

10. Кузнецов П.О., Яценко А.С., Пахаренко В.В., Шостак Т.С., Пахаренко О. В. Властивості поліпропіленової композиції. яка наповнена волокнистими відходами гуми //Хімічна промисловість України. – 2007. №4.– с.81–89.

Надійшла 05.04.2011

УДК 675.026.3, 675.046.14

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ПІГМЕНТНИХ КОНЦЕНТРАТІВ ДЛЯ ШКІРЯНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.Р. МОКРОУСОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Шляхом дослідження кількісних закономірностей адсорбції, встановлення механізмів взаємодії аніонних барвників з поверхнею позитивно зарядженого гідроксохромового монтморилоніту та впливу на ζ-потенціал і стійкість мінеральних дисперсій розроблено технологію отримання пігментних концентратів широкої кольорової гамми для шкіряного виробництва. Отримані мінеральні пігментні концентрати характеризуються глибоким насиченим кольором, високим рівнем покривності, стійкістю у часі та в складі покривної фарби, підвищеною адгезією покриття до шкіри

Адсорбція позитивно заряджених гідроксохромових (ГОХ) комплексів обумовлює перезарядку поверхні високодисперсного мінералу – монтморилоніту (ММТ) [1] та різке підвищення його адсорбційної ємності до органічних речовин, що дисоціюють за аніонним типом [2]. Відповідно до цього відкривається можливість синтезу широкої кольорової гами пігментних концентратів для шкіряної промисловості та інших технічних галузей шляхом адсорбційного щеплення різних аніонних барвників на поверхні позитивно-зарядженого гідроксохромового монтморилоніту, що представляє широкий науковий інтерес. Однак на сьогоднішній день дуже мало робіт присвячено питанню розробки технології отримання мінеральних пігментних концентратів на основі досліджень адсорбційного та хімічного щеплення олігокатіонів багатозарядних металів, а потім і барвників, на поверхні високодисперсних мінералів [3]. Відомі роботи з використання алюмосилікатів для подальшої адсорбції аніонних барвників включають використання монтморилоніту, модифікованого гідролізатом колагену або, наприклад, продуктами його амінування, отриманих шляхом кислотного гідролізу колагенвмісних відходів шкіряного виробництва [4, 5]. Нажаль такі способи не знайшли широкого практичного застосування через те, що розчини гідролізату колагену проявляють високу модифікуючу дію поверхні монтморилоніту у кислому середовищі, що при відповідних pH знижує спорідненість отриманого пігментного концентрату до плівкоутворювачів, обумовлює його недостатню покривність та нестабільність у часі. В зв’язку з цим представляє інтерес розробка технології отримання кольорових пігментних концентратів шляхом встановлення кількісних закономірностей адсорбції, механізмів взаємодії аніонних барвників на ГОХ−ММТ та перезарядки його поверхні з урахуванням електрокінетичних досліджень, що на даний момент відсутнє в науковій літературі.

Об'єкти та методи дослідження

Об’єктом є технологія отримання мінеральних пігментних концентратів для шкіряної промисловості на основі монтморилоніта, модифікованого гідроксохромовими комплексами.

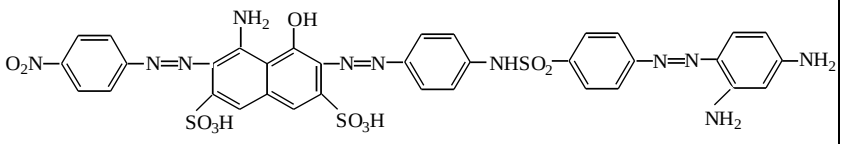
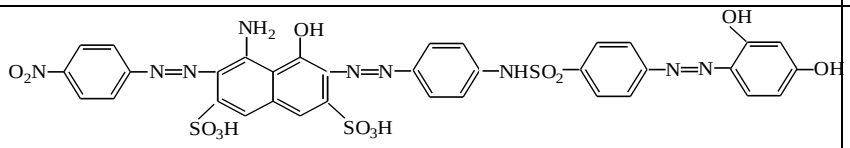
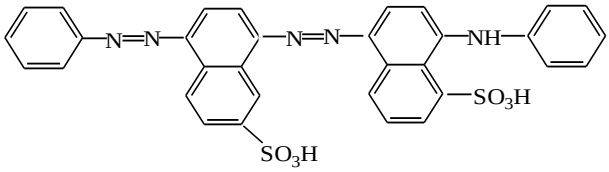
Предмет дослідження – механізми адсорбції та взаємодії аніонних барвників на монтморилоніті, модифікованому гідроксохромовими комплексами.

Як неорганічну основу для синтезу пігментного концентрату був обраний бентоніт Черкаського родовища (Україна) після ретельного очищення, відмивання та переведенням в Na-форму, а потім в ГОХ – монтморилоніт [1].

Основні колоїдно-хімічні характеристики ГОХ−ММТ, отриманого в результаті модифікування хромовим дубителем досліджені та наведені в роботах [1, 2].

Як адсорбати використовували типові аніонні барвники: аніонний чорний (1), аніонний темно-зелений (2) та аніонний синій (3). Нумерації барвників відповідає підписам кривих на рисунках. Вибір даних барвників обумовлений достатньо широким використанням їх в шкіряній промисловості. Деякі фізико-хімічні характеристики адсорбатів наведені в табл.1.

Таблиця 1− **Фізико-хімічні характеристики барвників**

Найменування барвників	Структурна формула	ММ, г/моль	ККМ, моль/л
Аніонний чорний ТУ-6-14-767		859	$1\text{-}3\times10^{-4}$
Аніонний темно-зелений ТУ-6-14-589		863	$2\text{-}4{,}5\times10^{-4}$
Аніонний синій ТУ-6-14-719		637	$3\text{-}5\times10^{-4}$

Адсорбцію барвників з водних розчинів на ГОХ−ММТ з основністю ОН/Cr=1,0 вивчали таким чином. До однакових наважок (0,1г) ГОХ−ММТ у вигляді 20 % пасти додавали по 100 мл розчинів барвника з різною концентрацією ($2{,}5\times10^{-5} \div 1{,}0\times10^{-3}$ моль/л), суміш періодично струшували протягом 24 годин. Далі осади відокремлювали від рідкої фази центрифугуванням (ОПН-8, швидкість 8000 об/хв), в розчині визначали рівноважну концентрацію барвників, використовуючи попередньо побудовану калібрувальну криву на фотоколориметрі ФЕК-56М [2].

Електрокінетичний потенціал визначали методом мікроелектрофорезу, а електропровідність суспензій вимірювали застосовуючи міст змінного струму Р−5021. Умови досліджень описані в роботі [1].

Постановка завдання

Метою роботи є вивчення механізму адсорбції аніонних барвників на поверхні ГОХ−ММТ та розробка технології отримання мінеральних пігментних концентратів для шкіряної промисловості.

Результати та їх обговорення

Для наукового обґрунтування технології отримання мінеральних пігментних концентратів для шкіряної промисловості вивчені закономірності адсорбції ряду аніонних барвників на позитивно зарядженому ГОХ−ММТ та її вплив на ζ-потенціал і стійкість мінеральних дисперсій. Порівняння ізотерм адсорбції різних барвників (рис. 1) вказує на максимальну адсорбцію у випадку застосування аніонного темно-зеленого. Незважаючи на те, що адсорбція всіх барвників зростає, найбільший максимум адсорбції спостерігається для синього барвника, а найменший – для аніонного чорного. Ймовірна причина цього явища полягає в тому, що внаслідок більш раннього міцелоутворення в

розчинах аніонного чорного, прояв стеричного фактору при адсорбції його асоціатів у щілинних мікропорах ГОХ−ММТ настільки суттєвий, що величина його адсорбції мінімальна. Саме стеричними ускладненнями пояснюється факт більш низького рівня адсорбції барвників з міцелярних розчинів, ніж з молекулярних.

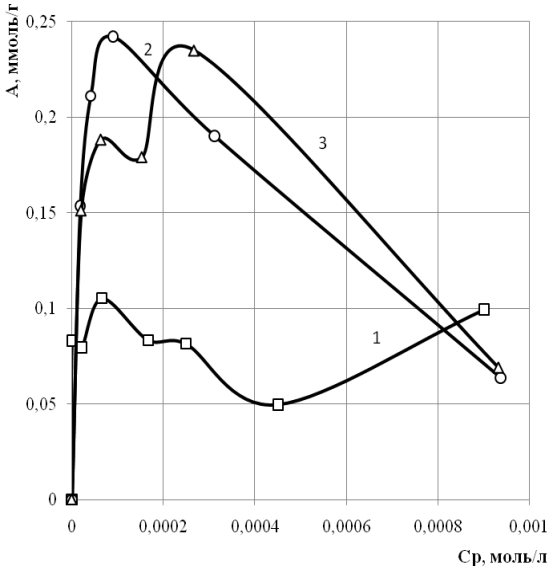


Рис. 1. **Ізотерми адсорбції аніонних барвників на ГОХ−ММТ: *1* − аніонний чорний, *2* – аніонний темно-зелений, *3* – аніонний синій**

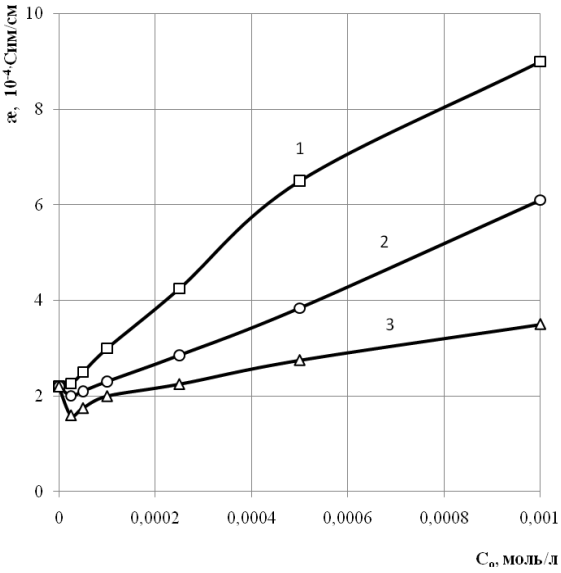


Рис. 2. **Залежність питомої електропровідності розчинів аніонних барвників від вихідної концентрації в результаті адсорбції на ГОХ−ММТ**

Залежності питомої електропровідності від вихідної концентрації аніонних барвників (рис. 2) в певному діапазоні C_0 мають лінійний вигляд, характерний для електролітів. Однак, в залежностях спостерігаються перегини при $C_0 = 3{,}0\times10^{-4}$ і $4{,}5\times10^{-4}$ моль/л для аніонного чорного та темно-зеленого, які відповідають максимумам на ізотермах адсорбції (рис. 1). Поява таких перегинів пов'язана з асоціацією молекул барвників у димери та появою критичної концентрації міцелоутворення (ККМ) в їх розчинах. Звичайно для неіонних ПАР ріст електропровідності уповільнюється вище ККМ через збільшення розміру асоціатів. Однак для даних аніонних барвників молекули поєднуються своїми гідрофобними ділянками, а зовнішні іоногенні та гідрофільні групи орієнтовані в розчин, тому зі збільшенням концентрації електропровідність росте швидше ніж до ККМ. Виходячи з форми залежності $K=f(C_0)$ для синього барвника, міцелоутворення в його розчинах наступає при більш високих концентраціях ($>5\times10^{-4}$ моль/л).

Насправді, збіг максимумів на ізотермах адсорбції барвників з величинами їх ККМ невипадковий. Можливо припустити, що, поки адсорбуються індивідуальні молекули барвників, адсорбція прагне до насичення, відповідно рівнянню Ленгмюра, але як тільки в розчині барвника починається асоціація молекул у міцели, розмір яких перевищує ширину щілиноподібних пор адсорбенту, вступає в силу стеричний фактор і адсорбція барвника зменшується.

Виключенням є чорний аніонний, для якого після досягнення максимуму−мінімуму на ізотермі спостерігається зона лінійного росту адсорбції від C_p. Ймовірно, що в даному випадку електростатичне латеральне відштовхування в надлишку компенсується зростаючою роллю Ван−дер−Ваальсових сил

притяжіння в результаті появи міцелоутворення в розчині барвника (ККМ=1−3×10^{-4}моль/л). Це й приводить до псевдо ідеального адсорбційного характеру – лінійного росту адсорбції відповідно до закону Генрі [6].

Вплив хімічної будови барвників на їх адсорбційну спорідненість до поверхні ГОХ−ММТ чітко проявляється при порівнянні ізотерм адсорбції аніонного зеленого та аніонного чорного, молекули яких близькі за хімічною будовою, але відрізняються природою кінцевих функціональних груп (−OH і $–NH_2$ відповідно). В той час як фенольні OH−групи аніонного темно-зеленого придають слабко кислі (більш електронегативні) властивості, аміно $NH^{2–}$−групи бензольного кільця аніонного чорного надають його молекулі слабко основний (більш електропозитивний) характер. Внаслідок цього спостерігається більш висока спорідненість у випадку адсорбції аніонного темно-зеленого (рис. 1). Що стосується впливу сульфогруп на адсорбцію, то воно практично рівноцінно для всіх трьох барвників, тому що число таких груп однаково в молекулах всіх використаних барвників, але взагалі, збільшення числа $–SO_3H$−груп у молекулі барвника різко зменшує його адсорбцію внаслідок посилення латеральних електростатичних взаємодій в адсорбційному шарі [7]. Як було показано в роботі [8], латеральні електростатичні взаємодії адсорбованих молекул особливо переважають при адсорбції довголанцюгових ПАР на гідрофільних поверхнях. На нашу думку, крім міцелоутворення та впливу стеричного фактору, саме ці взаємодії, що підсилюються в міру адсорбції та заповнення поверхні, можуть обумовлювати складну форму ізотерм адсорбції та появу на них максимумів і мінімумів залежно від ступеня компенсації специфічними силами адсорбції (рис.1). Разом з цим, такі сполуки з ароматичними ядрами можуть взаємодіяти з поверхнями різної природи так сильно, що навіть якщо їх іоногенні групи несуть однойменний з поверхнею електричний заряд, все одно їх адсорбція завжди буде позитивною. В іншому випадку, крім Ван−дер−Ваальсових, найбільш ймовірні сильні специфічні взаємодії між π-електронними зв'язками ароматичних фрагментів молекул барвників і позитивно-зарядженими полікатіонами хрому на поверхні ГОХ−ММТ.

Залежності ζ−потенціалу дисперсій ГОХ−ММТ як функції концентрації розчинів барвників представлені на рис. 3. Як видно, взаємодія ГОХ−ММТ з усіма дослідженими аніонними барвниками супроводжується різким початковим зменшенням позитивної величини ζ−потенціалу, переходом через і.э.т. та наступним зростанням його негативного значення з виходом на плато. Така зміна ζ−потенціалу переконливо свідчить про те, що іонообмінна адсорбція аніонних барвників в даному випадку носить специфічний характер і відбувається незворотньо в щільному шарі Штерна. Саме через це поверхня ГОХ−ММТ після контакту з розчинами даних барвників набуває негативного електричного заряду. Величина ζ−потенціалу, що відповідає даному заряду тим вище, чим вища адсорбція барвника й тим нижче, чим більша товщина адсорбційного шару за рівних інших умов (A, pH, іонна сила розчину, заряд аніону барвника тощо). Через це результативний хід залежностей $\zeta=f(C_{барв})$ визначається конкуренцією цих двох факторів. Оскільки товщина адсорбційного шару при однаковій величині адсорбції барвників залежить від розміру та орієнтації їх молекул на поверхні, то зміна ζ−потенціалу буде залежати і від будови адсорбційного шару, точніше, від способу упакування адсорбованих молекул на поверхні адсорбенту.

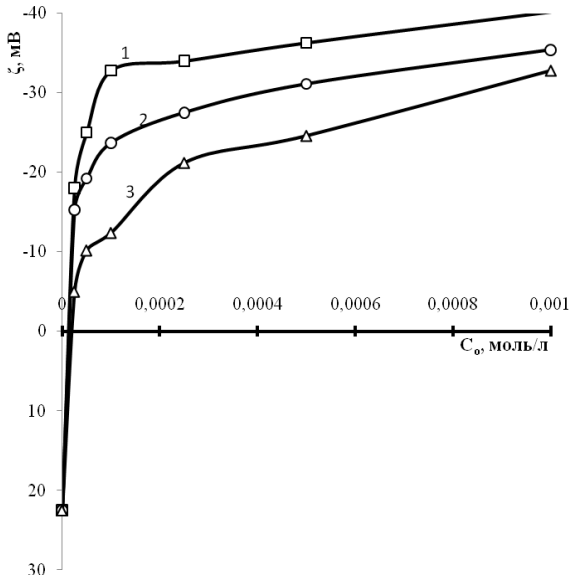


Рис. 3. **Залежність ζ – потенціалу дисперсій ГОХ−ММТ в розчинах барвників**

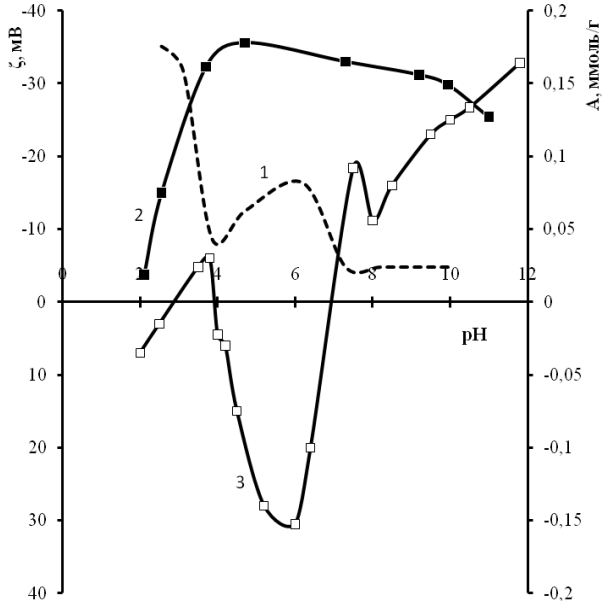


Рис. 4. **Вплив pH середовища на адсорбцію барвника (1) та ζ – потенціал дисперсій ГОХ−ММТ в розчині аніонного чорного (2) і у розчині сполук Cr(III)**

Узагальнюючий аналіз ізотерм адсорбції та ζ−потенціалу дисперсій показує, що взаємодія ГОХ−ММТ з аніонними барвниками супроводжується початковим зменшенням стійкості позитивно заряджених дисперсій через нейтралізацію та подальшу коагуляцію. В і.е.т. стійкість незаряджених дисперсій мінімальна. Подальша адсорбція барвників призводить до стабілізації дисперсій з негативним знаком заряду і їх стійкість різко зростає. При цьому ГОХ−ММТ утворюють дуже стійкі зафарбовані золі, що є суттєво важливим для ефективного застосування пігментних концентратів у шкіряній промисловості. В такому стані частинки пігменту максимально диспергованi та легко дифундують в мікроструктуру дерми.

Вплив pH середовища на адсорбцію та ζ−потенціал ГОХ−ММТ в 0,0005 М розчині аніонного чорного зображено на рис. 4. Як видно адсорбція аніонного чорного на ГОХ−ММТ характеризується максимумом в інтервалі pH 5−6, в межах якого поверхня адсорбенту носить позитивний заряд. Вище та нижче цього інтервалу pH адсорбція всіх аніонних барвників зменшується. Уявний ріст адсорбції аніонного чорного при подальшому зменшенні pH до 2,0 пояснюється пригніченням дисоціації його кислотних функціональних SO_3H−груп, різким зменшенням розчинності та осадженням барвника. Зменшення адсорбції та вихід її на плато при зсуві pH у більш лужну зону пов'язані з перетворенням складу ГОХ−комплексів та зміною знаку заряду поверхні ГОХ−ММТ з позитивного на негативний.

Як випливає із порівняння кривих ζ= f (pH) для ГОХ−ММТ (рис. 4), вид pH−залежності ζ−потенціалу різко змінюється в 0,0005 М розчинах аніонного барвника.

Характерні для вихідного ГОХ−ММТ ізоелектричні точки при pH ~ 3,9 і 7,0 зникають і стають не визначеними. При всіх pH ζ−потенціал частинок має негативне значення через адсорбцію аніонів барвника. Це свідчить про специфічний характер адсорбції аніонних барвників на поверхні ГОХ−ММТ

та про те, що властивості подвійного електричного шару (ПЕШ) домінують в результаті адсорбції даних сполук.

Щодо механізму адсорбції, необхідно також відзначити, що наявність на поверхні ГОХ−ММТ олігокатіонів хрому з сильною комплексоутворювальною здатністю допускає утворення комплексних сполук між ними та функціональними групами барвників (наприклад, $–SO_3H^+$), що виступають у ролі лігандів. Крім того, слід враховувати, що внаслідок електростатичних та координаційних взаємодій можливе утворення нерозчинних милоподобних комплексних сполук барвників з поверхневими олігокатіонами хрому типу: $ММТ–Cr^{n+}…^{-}O_3S–Rn$. Ймовірно, цим і пояснюється незворотність адсорбції барвників та висока стабільність зафарбовування отриманих пігментних концентратів, які не знебарвлюються при зміні pH або $C_{ел}$.

Отже, характерною рисою адсорбції всіх досліджуваних барвників є те, що після досягнення певного максимуму, специфічного для даного барвника, подальша його адсорбція з ростом $C_р$ зменшується. Ця особливість пояснюється декількома причинами:

1) проявом стеричного фактору в результаті адсорбції асоціатів барвників,

2) зменшенням позитивного заряду поверхні по мірі «зв'язування» аніонів барвників, її наступною перезарядкою та ростом електронегативності, що зменшує подальшу адсорбцію,

3) посиленням електростатичних латеральних взаємодій між адсорбованими аніонами сульфобарвників в адсорбційному шарі.

Відповідно до віщенаведених досліджень можна зробити висновок, що адсорбція аніонних барвників на ГОХ-ММТ дає можливість отримати мінеральні пігментні концентрати насиченого глибокого кольору, відповідного забарвлення, стійкі у часі. З урахуванням електрокінетичних досліджень була розроблена технологія отримання мінеральних пігментних концентратів, яка полягає в наступних стадіях:

– отримання дисперсії *Na-монтморилоніту* шляхом обробки дисперсії монтморилоніту карбонатом натрію (витрати 6,0 % від маси сухого мінералу) з метою диспергування;

– отримання *ГОХ-монтморилоніту* шляхом обробки Na-монтморилоніту розчином хромового дубителя (витрати 10,0 % від маси сухого мінералу в перерахунку на Cr_2O_3) з метою катіонування (перезарядки) поверхні монтморилоніту;

– введення в дисперсію ГОХ-монтморилоніту розчину аніонного барвника з метою адсорбції останнього на поверхні частинок мінералу та отримання пігментного концентрату (ПК).

Технологічна реалізація описаних стадій полягала в тому, що в реактор, оснащений механічною мішалкою, вводять 100 г бентоніту (вміст монтморилоніту 85 %), 1000 мл води та карбонат натрію з витратою 6,0 % від маси сухого мінералу у вигляді 30%-го розчину. При перемішуванні протягом 2 годин підтримують температуру на рівні 50-60 ºС. pH дисперсії складає 6,0-6,5. Після отримання стійкої та рівномірної дисперсії мінералу виконують катіонування поверхні його частинок, для чого в дисперсію вводять розчин основного сульфату хрому основністю 40% в кількості 10,0 % від маси бентоніту в перерахунку на Cr_2O_3. Перемішування продовжують ще 60 хв до отримання однорідної маси сіро-голубого кольору. pH дисперсії модифікованого монтморилоніту складає 3,5-4,0. Далі отриманий модифікат використовують для осадження аніонних барвників, для чого в дисперсію ГОХ−ММТ вводять

розчинений у воді барвник аніонний для шкіри у кількості 100 % від маси сухого мінералу при постійному перемішуванні протягом 1 год [3].

Отримані пігментні концентрати були використані у приготуванні покривної фарби для оздоблення лицьових шкір для верху взуття за методикою [9]. Витрати пігментного концентрату та плівкоутворювача взяті у співвідношенні 1:5 відповідно.

В табл. 2 наведені показники пігментних концентратів та властивостей покривних плівок на шкірі.

Таблиця 2. **Показники пігментних концентратів та властивостей покривних плівок на шкірі**

Показники		Вид барвника		
		Аніонний чорний	Аніонний темно-зелений	Аніонний синій
Колір пігментного концентрату		чорний	темно-зелений	темно-синій
Показники пігментного концентрату				
Покривність, г/м^2		7,5	12,5	12,7
Осаджуваність, % через 24 год.		-	-	-
Властивості покривної плівки на шкірі				
Адгезія, Н/м	сухий стан	490	440	430
	мокрий стан	220	210	200
Товщина покривної плівки, г/м^2		33,7	33,9	32,9
Стійкість до багаторазових вигинів, бали		5	5	5
Стійкість до мокрого тертя, оберти		560	890	550

Пігментні концентрати, отримані запропонованим способом, характеризуються високою якістю за рахунок підвищення покривності, виключення осаджуваності пігментів у складі покривної фарби, підвищення адгезії покривної плівки до шкіри, зростання стійкості покриття до багаторазових вигинів та мокрого тертя.

Висновки

Для наукового обґрунтування технології отримання та застосування мінеральних пігментних концентратів в шкіряній промисловості вивчені закономірності адсорбції ряду аніонних барвників на позитивно зарядженому ГОХ−ММТ та її впливу на ζ-потенціал і стійкість мінеральних дисперсій. Показано, що адсорбція барвників здійснюється за механізмом аніонного обміну, що доповнюється дією специфічних Ван−дер−Ваальсових сил, Н−зв'язків, кулонівської та координаційної взаємодії з поверхневими поліоксикатіонами Cr(III). Отримані для всіх барвників ізотерми характеризуються максимумом адсорбції, що пояснюється дією стеричного фактору, а також присутністю декількох механізмів адсорбції, які компенсують один одного.

Загальний аналіз досліджень вказує, що на адсорбцію аніонних барвників на ГОХ−ММТ значно впливають як хімічна будова адсорбату, так і електроповерхневі властивості межі поділу фаз, причому вплив подвійного електричного шару є домінуючим фактором.

Адсорбція барвників залежить від pH середовища, яка проявляє максимальне значення в інтервалі pH 4,5−6,0, в межах якого поверхня ГОХ−ММТ несе позитивний заряд.

Електроповерхневі дослідження дозволили розробити технологію отримання кольорових пігментних концентратів для шкіряного виробництва насиченого глибокого кольору, стійкі у часі, які характеризуються високими якісними та експлуатаційними показниками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мокроусова, О.Р. Поліфункціональні матеріали для рідинного оздоблення шкір. Вплив модифікування монтморилоніту сполуками Cr (III) на електроповерхневі та структурні властивості дисперсій / О.Р. Мокроусова, В.Н. Морару // Вісник КНУТД. − 2011. − № 1. − с. 84-93.

2. Мокроусова, О.Р. Адсорбція лігносульфонату натрію на гідроксохромовому монтморилоніті / О.Р. Мокроусова, А.Г. Данилкович // Вісник КНУТД. − 2011. − № 2. − с. 133-139.

3. Morkousova, O. Pigment concentrate with montmorillonite for leather coat finishing / O. Mokrousova, O. Pleten, E. Kasyan // Innovations in clothes and footwear. Edited by M. Pawlowa and I. Frydrych. − Radom. – 2010. – p. 391-396.

4. Способ получения пигментов для кожи: А. С. 331077 СССР, М. Кл С 09 d 3/00 / М. Л. Шевченко, И. Г. Успенская, И. Н. Алатирцева, Т. А. Гусева – № 1432110/23-5; Заявл. 15.05.70; Опубл. 07.03.72, Бюл. № 9. – 2 с.

5. Матківський, М. П. Покривні пігментні концентрати для шкіри на основі дисперсних мінералів: Автореф. Дис. канд. техн. наук: 16.11.95 / Державний університет «Львівська політехніка». – Львів, – 1995. – 22 с.

6. Фридрихсберг, Д.А. Курс колоїдної хімії. Л.: Хімія, 1974, 352.

7. Celik, M.S. Adsorption of ethoxylated sulfonate and nonionic homologs on coal / M.S. Celik // J. Colloid. Interface Sci. − 1989. − vol.129. – p. 428-440.

8. Koopal, L.K. and L. Keltjens, Adsorption of ionic surfactants on charged solids: adsorption models / L.K. Koopal, L. Keltjens // Colloids Surf., − 1986. − vol.17. – 371 p.

9. ТМ-7.5–4 «Технологічна методика виробництва шкір різноманітного асортименту для верху взуття і підкладки взуття, галантерейних виробів із шкір великої рогатої худоби та кінських». ЗАТ «Чинбар». м. Київ. 2003 р.

Надійшла 16.05.2011

УДК 620.192.63

ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОРОШКОВИХ МЕТАЛОВИРОБІВ, ЩО СПІКАЮТЬСЯ

І.А. ТКАЧЕНКО, В.А. РУМБЕШТА, О.В. БАБЧЕНКО

Національний технічний університет України «КПІ»

У роботі розглядаються задачі по контролю придатності ріжучого інструменту, відмічаються основні причини його відмови. намічаються методи і засоби перевірки придатності інструмента при механічній обробці.

Постановка завдання

Сучасне виробництво, особливо в процесах механообробки, намагається перейти до повністю автоматизованої системи, що має ряд переваг. Однак для надійного функціонування таких технологічних оброблюючих систем с заданою точністю необхідні системи діагностики і контролю, як самого обладнання так і процесу механообробки. При проведенні механообробки з'являється багато факторів які і обумовлюють погрішності обробки. Серед них дуже істотними є знос інструменту, його відмова. Тому в наш час все частіше дуже важливою є розробка ефективних методів неруйнівного контролю різального інструмента у машинобудуванні та приладобудуванні.

Об'єкти та методи дослідження

Найбільш зносостійкими є інструментальні матеріали, які отримують шляхом спікання: твердий сплав, кераміка, полі кришталеві надтверді матеріали. Проте, так як основу складають високо тверді І компоненти з високою хрупкістю, даним матеріалам властива нестабільність структури, яка у значній мірі визначається нерівномірністю вибору режимів різання. Тому розробка ефективних неруйнівних способів контролю якості таких матеріалів га вибір простого і достовірного критерію для контролю І якості композиційних пластин є актуальною задачею.

Відомі методи контролю якості інструментальних матеріалів шляхом дослідження їх фізико-механічних характеристик. Розроблені способи при яких після спікання пластини контролюють а їх експлуатаційні властивості, шо виконують випробуванням на стійкість інструмента за величиною зношування. Найголовнішим недоліком цих способів є низька точність контролю якості, оскільки контроль виконується вибірково, та його значна трудоемкость. В основу пропонуємого методу покладено задачу утворення такого способу контролю якості композиційних ріжучих пластин, при застосуванні якого досягається висока точність контролю. Поставлена задача вирішується тим. що у способі контролю якості композиційних ріжучих пластин після спікання, що включає навантажування і прийом сигналів В акустичної емісії, приймають однакові умови навантажування робочої частини пластини. Наприклад і швидкості навантажування і граничну величину навантажування, що відповідають умовам випробування еталонної ріжучої пластини, навантажують робочу частину пластини до граничної величини навантаження із заданою меншою швидкістю навантажування і фіксують ефективне значення акустичної емісії. Після зняття навантаження, повторно навантажують робочу частину пластини до граничної величини з більшою швидкістю навантажування і фіксують ефективне значення акустичної емісії. Далі визначають залежність ефективних значень акустичної емісії від швидкості навантажування, визначають кут нахилу прямої залежності, а потім порівнюють отримані

значення кута нахилу з еталонним і по рівності цих кутів судять про якість композиційних ріжучих пластин.

Аналіз літературних джерел показав, що у відомих способах контролю не застосовують дану послідовність виконання суттєвих ознак.

Не відомо використання відносного порівняння ефективних значень АЕ досліджуваної та еталонної пластин з метою підвищення точності визначення якості композиційних ріжучих пластин. Також не відомо використання кута нахилу прямої залежності ефективних значень АЕ від швидкості навантажування. Зміна швидкості навантажування ріжучих пластин дозволяє отримувати більш повну інформацію про приховані внутрішні дефекти(неоднорідності, пористості, складу фаз, структури та дисперсності тощо), які визначають характер внутрішнього тертя в структурі композиційних матеріалів, що забезпечує виконання більш точного обґрунтування про якість пластин після спікання, заточки, переточки. Встановлення граничної величини навантаження запобігає руйнуванню якісних ріжучих пластин в процесі контролю.

Для характеристики якості контролю важливі значення не тільки кількості імпульсів АЕ, але і їх амплітуда. Параметром, що враховує сукупність важливих причин, є ефективне значення V АЕ, яке пропорційне добутку активності рахунку АЕ і середнього значення амплітуди сигналів АЕ за одиницю часу.

Кут нахилу прямої залежності на графіку зміни ефективного значення АЕ від швидкості навантажування для еталонної ріжучої пластини визначають експериментальним шляхом. Для цього проводять досліджування періоду стійкості інструмента на верстаті для групи проконтрольованих запропонованим способом ріжучих пластин. Еталонне значення кута нахилу прямої залежності приймають те, у випадку коли одна або декілька пластин показали найбільше значення періоду стійкості Т або менше *Т,* але таке, що відповідає допустимому по рівню гарантованого значення Т. В досліджуванні еталонної ріжучої пластини встановлюють раціональні (найбільш інформативні значення швидкостей навантаження, що не допускають пошкодження ріжучої пластини в процесі контролю.

Розроблюваний метод неруйнівного контролю якості ріжучих матеріалів допоможе підвищити точність контролю композиційних ріжучих пластин і достовірність результатів, що забезпечує більш точне визначення рівня гарантованого періоду стійкості інструментів які оздоблюють композиційними ріжучими пластинами і використовуються в гнучких автоматизованих виробничих системах.

Також пропонується додатковий ефективний метод визначення стійкості ріжучих пластин при механообробні. Так, дослідниками кафедри Технологія Приладобудування НТУУ «КГ1І» визначено, що при обробці партії деталей різних по якості пластини, що спікаються мають свої залежності зносу ріжучої кромки, по ходу механообробки партії виробів. Така схема різної стійкості ріжучих пластин інструменту представлена на схемі «Схема представлення різної стійкості ріжучих пластин інструмента».

Так, крива зносу 1 має нахил по часу обробки кута α1. Пластина, яка має погану характеристику спікання буде мати інший кут нахилу (кут α2) і іншу точку по часу доп. зносу *hінстр*. Це описується рівнянням

$$G_i(t) = G_0 + \frac{\partial h_i}{\partial t} + \frac{\partial^2 h_i}{\partial t^2}$$

Go – АЕ до навантаження

де $\alpha h1/\alpha t$ – прямо пропорційно tan α, $\alpha^2/\alpha t^2$ - ознака відмови ріжучого інструменту

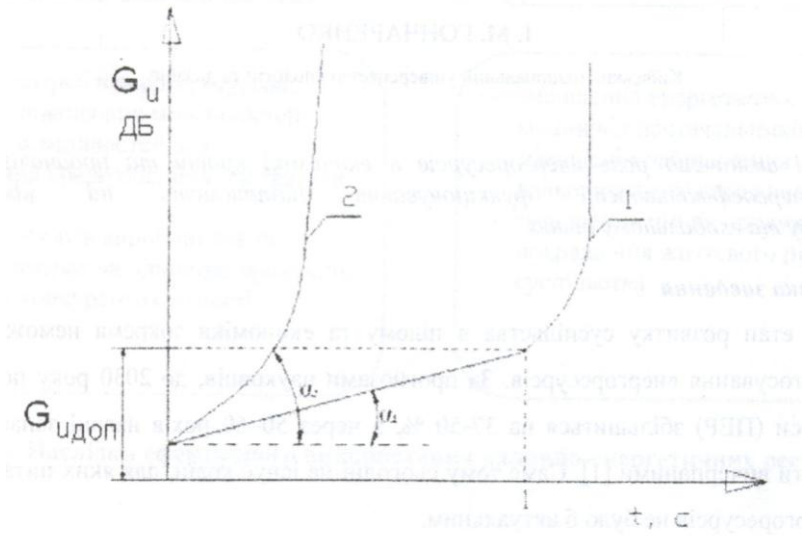


Схема представлення різної стійкості ріжучого інструмента

Пропонується така залежність α1 < *a2.* Чим менший кут нахилу, тим більша стійкість деталі. На перших 3-5 деталях можна вивчити цю залежність.

Рівняння динаміки зміщення кривої зносу по часу обробки, де h_0 це початкова зносу, перша похідна показує кут зносу по часу і визначає кути α.

Друга похідна при різкому збільшенні кута означає відмову ріжучого інструмента.

Для визначення найбільш кута вибирається пластина раніш застосована і така шо показала найбільшу стійкість,а також яка вже зношена до межі. Її стійкість приймають за основу, як кут а інші пластини порівнюють з нею.

Висновки

Створення таких систем надасть можливість долучати до механообробки якісний інструмент, строк придатності якого буде довгим і. таким чином зросте якість обробки деталей, а також продуктивність самого процессу механообробки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грубый С.В. Методика расчета скорости изнашивания лезвийных инструментов. Орел, ОрелГТУ, –2003. –с. 168–171
2. Григорьев О.Е., Джавадов С.С.. Трефилов 8.И., Шахотин А.М. Влияние структурного состояния поликристаллов нитрида бора на механические свойства. В. Салды, НИИМАШ – 1981. – с. 4–6
3. Румбешта В.А., Какаровцев В.В., Харкевич А.Г.. Организация системы диагностики инструмента в процессе механообработки. Ижевск, ИЖГТУ. –1988. –с. 102–106

Надійшла 21.02.2011

УДК 338.45

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

І. М. ГОНЧАРЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті визначено роль енергоресурсів в економіці країни та проаналізовано проблеми забезпечення енергоефективності функціонування підприємств на мікроекономічному, макроекономічному та глобальному рівнях

Постановка завдання

Сучасний етап розвитку суспільства в цілому та економіки зокрема неможливо уявити без раціонального застосування енергоресурсів. За прогнозами науковців, до 2030 року попит на паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) збільшиться на 37-50 %, а через 50–60 років наявні запаси нафти та газу взагалі можуть бути вичерпаними [1]. Саме тому сьогодні не існує країн, для яких питання ефективного використання енергоресурсів не було б актуальним.

У зв’язку з цим проблема підвищення конкурентоспроможності товарів на ринку та ефективності функціонування всієї економіки прямо залежить від підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. В енергозберігаючих програмах, що розробляються урядами, акцентується особлива увага на впровадженні енергозберігаючих технологій, використанні відновлювальних та альтернативних джерел енергії.

В Україні проблеми забезпечення енергоефективності функціонування промислових підприємств та енергетичної безпеки досліджувалися в роботах таких науковців як О. М. Алимов, О. І. Амоша, В. В. Микитенко, В. Ф. Беседіна, М. В. Гнідий, В. М. Геєць, А. І. Шевцов, А. В. Праховник, Ю. І. Бакаліна та інших. Проте з часом з’являються нові тенденції у сфері енергозбереження, які потребують вивчення та вдосконалення прийняття рішень щодо їх розв’язання .

Метою дослідження є виявлення та класифікація проблем енергоефективності функціонування підприємств легкої промисловості та окреслення шляхів їх розв’язання.

Об’єкти та методи дослідження

Практика українського державотворення беззаперечно засвідчила, що українська держава непослідовно вирішувала сукупність соціально-економічних завдань щодо послаблення енергетичної залежності та ефективного використання енергоресурсів в соціально-спрямованих галузях і виробництвах. Це призвело до того, що економіка нашої країни виявилась найбільш залежною від постачання енергоресурсів порівняно з іншими країнами із перехідною та ринковою економікою.

При цьому, слід зазначити, що ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів дає економічний виграш як окремому підприємству, так і суспільству в цілому (рис. 1).

Останнім часом питання щодо ефективного використання енергоресурсів набуло першочергового значення в державній політиці й регулюється законами України «Про енергозбереження» (1994р.), «Про електроенергетику» (1997р.), постановами та розпорядженням Кабінету Міністрів України.

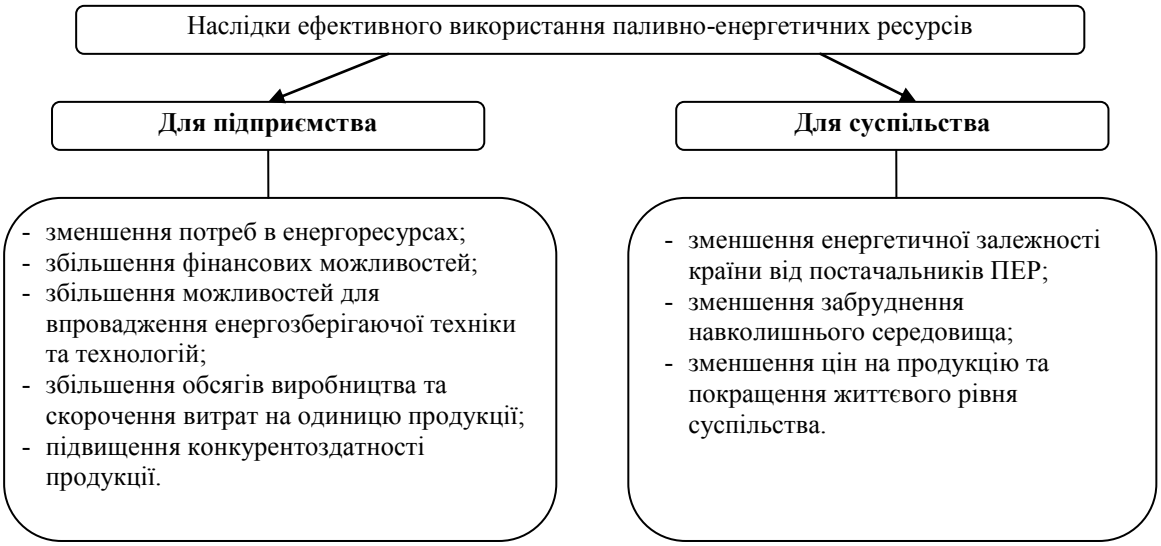


Рис. 1. **Наслідки ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів**

Аналіз потреб та обсягів використання паливно-енергетичних ресурсів показав, що Україна має дефіцит власних ПЕР близько 50%, а ефективність їх використання є значно нижчою у порівнянні з іншими промислово розвинутими країнами. В такій економічній ситуації основні заходи держави й підприємств повинні бути націлені як на зменшення використання енергоресурсів, так і на їх більш ефективне використання.

Основний показник ефективності використання енергетичних ресурсів в країні – це енергоємність ВВП ($ЕЕ_{ВВП}$). Він вимірює не лише витрати паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на створення 1 грн. ВВП, а й засвідчує рівень технологічного розвитку економіки в цілому. В Україні цей показник за даними Key World Energy Statistics, 2004 є більшим у 2,6 рази порівняно з іншими країнами світу (рис. 2) [2].

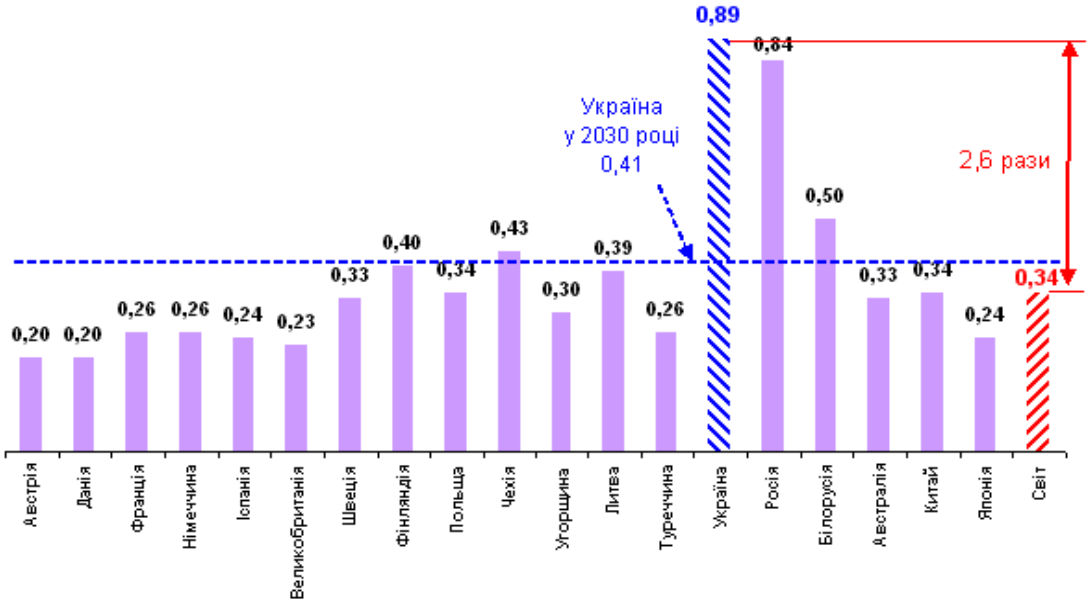


Рис. 2. **Енергоємність ВВП країн світу, кг у.п./$ США**

Позитивною тенденцією є те, що в останні роки цей показник зменшується. Так, якщо у 2004 році енергоємність ВВП України становила 0,89 кг у. п./$, то вже у 2008 році цей показник знаходився на рівні 0,62 кг у. п./$. [3].

Причиною такої динаміки зазначеного показника є проведення, як на мікро-, так і на макрорівнях заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання енергоресурсів. Проте, вони є недостатніми і без значної фінансової підтримки держави марно очікувати будь-яких суттєвих зрушень.

Потенціал енергозбереження має дві складові: технічну та структурну. Технічна складова полягає у впровадженні енергозберігаючих технологій та використанні альтернативних джерел енергоресурсів. Структурна передбачає впровадження певних структурних змін в економіці, збільшення питомої ваги тих галузей, які є найменш енергомісткими, а також розвиток науки, що забезпечить розробку та впровадження найбільш енергоефективних технологій та техніки й створення конкурентоздатної продукції [2].

Для розв'язання проблем енерговикористання на державному рівні була розроблена енергетична стратегія розвитку України до 2030 року. Основними її цілями є створення умов для нормального функціонування енергетики та забезпечення безперебійного постачання енергетичних продуктів, зниження їх питомих витрат у виробництві за рахунок раціонального споживання, впровадження енергозберігаючих технологій та техніки, раціоналізації структури виробництва та зниження питомої ваги енергоємних технологій. Впровадження заходів, щодо підвищення ефективності використання ПЕР на промислових підприємствах в цілому та на підприємствах легкої промисловості зокрема, пов'язано з цілим рядом проблем (рис. 3).

Рис. 3**. Проблеми підвищення енергоефективності на підприємствах легкої промисловості**

Необхідно зазначити, що глобальні проблеми, пов'язані із ступенем диверсифікації джерел постачання ПЕР та їх цінами на світовому ринку, не можуть вирішуватися на рівні окремих господарюючих суб'єктів, оскільки залежать від світових тенденцій розвитку енергоринку, міждержавного співробітництва, функціонування міждержавних інституцій.

Однією з основних макроекономічних проблем забезпечення енергоефективності підприємств легкої промисловості є розвиток науки. Саме він дає можливість підвищувати енергоефективність виробництва, створювати конкурентоздатну продукцію та забезпечувати довгострокове економічне зростання. До того ж, розвиток наукових досліджень забезпечує можливість створення високотехнологічних галузей та перехід від індустріального до постіндустріального суспільства. Усвідомлення цього факту стимулює значне державне фінансування розвитку науки в економічно розвинених країнах світу.

В Україні частка витрат на науку у структурі ВВП з кожним роком дещо зменшуються (табл.1).

Таблиця 1. **Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт та їх частка в структурі ВВП**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт, млн. грн.	2611,7	3597,4	4251,7	5160,4	5164,4	6149,2	8538,9	8653,7
ВВП, млн. грн.	225810	267344	345113	441452	544153	712945	949864	914720
Частка у структурі ВВП, %*	1,11	1,24	1,19	1,09	0,98	0,93	0,9	0,95

* розраховано автором за даними ДКСУ.

Результатом цього є низький рівень впровадження НДДКР у промисловості, неконкурентоспроможність продукції вітчизняних виробників на зовнішньому та внутрішньому ринках через високу частку витрат на енергоресурси в собівартості виготовленої продукції та невідповідність продукції світовим стандартам якості. Розуміючи це, вітчизняні виробники самостійно шукають фінансові кошти та вдосконалюють своє виробництво. Для підтримки таких підприємств держава започаткувала розробку програми, за якою передбачається компенсація відсотків по кредитам на переоснащення підприємств.

Так, наприклад, ЗОТ «Камвольно-суконна компанія «Чексил» отримала 789,5 тис.грн. компенсації відсотків по кредитам від Державного агентства України по інвестиціям та інноваціям для здійснення проекту «Технічне переоснащення ткацького та оздоблювального виробництва». Впровадження нового обладнання дало можливість виробляти нові тканини, збільшити продуктивність праці, зменшити енергоємність виробництва та покращити якість продукції. Загалом, Державне агентство України по інвестиціям та інноваціям у 2007 році за програмою здешевлення кредитів профінансувало 19 проектів на загальну суму 143,6 млн. грн. Але у 2008 та 2009 роках фінансування за цими програмами було припинено [4].

Необхідно зазначити, що на більшості підприємств вдосконалення є більш еволюційними, ніж революційними, що не дає можливості значно підвищити ефективність використання енергоресурсів та прибутковість підприємств.

Це пов'язано з тим, що високоприбуткові проекти, які можуть значно підвищити ефективність використання енергоресурсів на підприємстві, потребують значних фінансових ресурсів та значного часового періоду. Тому, якщо держава в цілому та підприємство зокрема бажають отримувати постійні та значні прибутки, їх підтримка повинна бути в першу чергу спрямована на фінансування революційних проектів.

Як зазначалось вище, важливою макроекономічною проблемою є ступінь розвитку споріднених галузей. До найбільш важливих споріднених з легкою промисловістю галузей відносять машинобудування. Це високотехнологічна галузь, яка є головною складовою всієї промисловості країни. Це пов'язано з тим, що налагодження власного виробництва енергозберігаючих машин та устаткування для промисловості є набагато економічно вигіднішим, ніж купівля імпортного обладнання, яке не завжди відповідає найсучаснішим розробкам та прийнятним цінам. Але на жаль, ця галузь так само знаходиться у критичному стані. Структура цієї галузі є досить деформованою: практично нерозвиненим є машинобудування для легкої промисловості та для інших галузей, що виробляють споживчі товари [5]. Для легкої промисловості, за даними Державного комітету статистики України, виробляється лише незначна частка необхідного обладнання. Так, якщо в 1995 році вироблялось обладнання на суму 36,6 тис. грн., з яких 14,1 тис. грн. – вартість принципово нового обладнання, 22,5 тис. грн. – вартість модифікованого обладнання, то в 2006 році – лише на суму 23,1 тис. грн. Загалом же для переоснащення підприємств легкої промисловості необхідно інвестувати коштів на мільйони гривень. Це означає, що машинобудівельна галузь має широкий ринок для реалізації своєї продукції, але щоб налагодити виробництво потрібні значні кошти та підтримка держави.

Незважаючи на те, що державі відводиться значна роль у вирішенні проблем забезпечення енергоефективності функціонування підприємств легкої промисловості, все ж головний результат залежить від самих підприємств. Від того, на скільки правильно буде побудована енергетична стратегія підприємства, на скільки ефективною буде діяльність операційної системи управління енерговикористанням залежатиме енергоефективність функціонування підприємства в цілому.

Основною проблемою підприємств при розробці та впровадженні інноваційних проектів, пов'язаних з енергозбереженням, є наявність фінансових ресурсів. Більшість підприємств легкої промисловості знаходиться в скрутному становищі, тому фінансових коштів, необхідних для розвитку підприємств та для впровадження інноваційних технологій, не вистачає. Так, до 2006 року кількість підприємств легкої промисловості, які займались інноваційною діяльністю, постійно зменшувалася і становила на кінець року 53 одиниці, що складає 7,3% від їх загальної кількості. З 2007 року спостерігалися позитивні тенденції і на кінець 2008 року таких підприємств налічувалося близько 70 одиниць. У 2009 році кількість таких підприємств знову була на рівні 2006 року, а саме 58 одиниць [6].

Особливу роль у вирішенні проблем енергоефективності функціонування підприємств відіграє відповідальність та зацікавленість самого трудового колективу. З метою підвищення ефективності використання енергоресурсів керівні органи можуть застосовувати систему штрафів та винагород щодо ощадливого використання енергоресурсів.

Висновки

Як засвідчує аналіз, енергоефективність підприємств легкої промисловості пов'язана з рядом проблем як глобального, так і макроекономічного та мікроекономічного рівнів. Для їх вирішення господарюючим суб'єктам доцільно розробляти енергетичні стратегії розвитку на основі стратегій прискорення науково-технічного прогресу. При цьому слід акцентувати увагу на тому, що забезпечення інноваційного розвитку легкої промисловості на основі енергозберігаючих технологій неможливе без державної підтримки машинобудування для легкої промисловості. Стимулюватиме також більш швидке впровадження енергозберігаючих технологій та техніки на підприємствах державна компенсація відсотків за кредити, що спрямовані на переоснащення виробництва, надання податкових пільг тим, хто впроваджує найбільш енергоефективні розробки НТП та застосування штрафних санкцій за використання застарілого енергоємного обладнання та технології. Результатом таких дій може бути скорочення потреби в ПЕР на десятки мільйонів тон умовного палива, що призведе до зростання темпів розвитку економіки країни та зменшення енергетичної залежності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шевцов А.І. Проблеми національної безпеки й оборони // Стратегічні пріоритети, 2007, №1(2). – 187 с.

2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року.

3. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2008 році / С. Ф. Єрмілов, В. М. Геєць, Ю. П Ященко, В. В. Григоровський, В. Е. Лір та ін. – К., НАЕР, 2009. – 93 с.

4. http://www.in.gov.ua.

5. Федулова Л. І. Технологічна структура економіки України // Економіст, 2008, №5. – 28 с.

6. Статистичний щорічник України за 2009 рік.

7. http://www.ukrstat.gov.ua.

Надійшла 27.04.2011

УДК 677.025

ПАРАМЕТРИ СТРУКТУРИ КУЛІРНОГО ЕЛАСТИЧНОГО ТРИКОТАЖУ УТОКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ

Л.М. МЕЛЬНИК, А.А. МОРГУНОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті авторами досліджено залежність параметрів структури кулірного подвійного еластичного трикотажу від інтервалу пров'язування еластомерної нитки

Одним з перспективних напрямків розвитку трикотажної промисловості є розробка та виготовлення нових видів трикотажних полотен з специфічними властивостями, що задовольняли б вимогам споживачів. Сфера застосування таких матеріалів постійно розширюється, сьогодні вони застосовуються у виробництві побутової техніки, технічних потреб промисловості, спортивного спорядження, виробів медичного призначення, тощо.

Одним з перспективних напрямків є створення лікувально-профілактичних виробів. Не менш важливим є питання розробки виробів реабілітаційного призначення, які в залежності від призначення та конструктивних особливостей поділяються на десять типів [1].

При виготовленні матеріалів для виробів реабілітаційного призначення є актуальним питання забезпечення якості, функціональних та гігієнічних вимог. Для забезпечення гігієнічних вимог, що висуваються до лікувально-профілактичних виробів, трикотажні полотна повинні виготовлятись з натуральних пряж. Забезпечення ж фізико-механічних властивостей можливе за рахунок використання еластомерних ниток. Особливістю матеріалів з вмістом цих ниток є їх розтяжність, пружність та здавлююча здатність, яка виявляється у випадку, коли виріб використовується в розтягнутому стані. Крім того, якість матеріалів з вмістом еластомерних ниток визначається також надійністю їх закріплення в структурі полотна.

Підвищення надійності закріплення еластомерної нитки можливе при збільшенні ділянок контакту еластомерних ниток з нееластомерними, а частки швидкозворотніх деформацій - при зменшенні кількості і величини кутів обхвату еластомерних ниток нитками ґрунту. Тобто надійність закріплення еластомерної нитки в структурі трикотажу забезпечується пров’язуванням еластомерної нитки в петлі, а пружність еластичного трикотажу – при прокладанні еластомерної нитки у вигляді утоку. Забезпечення цих умов можливе при пров’язуванні еластомерної нитки через певну кількість голок, тобто протяжка з еластомерної нитки, що буде розташована як і утокова протяжка між остовами петель, з’єднуватиме петлі утворені через певну кількість петельних стовпчиків ґрунтового переплетення [2].

Об'єкти та методи дослідження

Встановлення залежності параметрів структури кулірного еластичного трикотажу утокового переплетення від інтервалу пров’язування еластомерної нитки.

Постановка завдання

Встановлення математичних залежностей, за якими з достатньою точністю можна прогнозувати властивості трикотажу на стадії проектування, дозволяє отримати трикотаж з заданими властивостями та забезпечити безперебійність процесу в'язання. Оскільки вироби реабілітаційного за своєю конструкцією мають різну форму та кривизну зовнішніх контурів важливий практичний інтерес має встановлення інтервалу пров'язування еластомерної нитки в структурі трикотажу, та його вплив на параметри структури отриманого полотна.

Використання методу математичного планування дозволяє отримати математичні моделі, що пов'язують характеристики процесу в’язання та параметри трикотажу, дозволяють прогнозувати властивості трикотажу в процесі проектування [3].

Результати та їх обговорення

Трикотаж, в якому еластомерна нитка пров'яана у петлі через певну кількість голок, може бути виготовлений на двофонтурній в’язальній, при чому формування ряду такого полотна виконується в двох в’язальних системах та при наявності механізму відбору голок. В першій системі в’язання виконується з нееластомерної нитки 1 переплетенням ластик 1+1. В другій - виконується прокладання еластомерної нитки 2, яка має попереднє видовження та, в залежності від рапорту прокладання, пров’язується у петлі.

Пров'язування еластомерної нитки у петлі може відбуватись як голками однієї фонтури, так і голками обох фонтур. Враховуючи можливості плоскофангового устаткування нами був виготовлений кулірний еластичний трикотаж комбінованого трирядного переплетення, який складається з двох рядів переплетення ластик 1+1 з бавовняної пряжі і ряду неповної трубчастої гладі з еластомерної нитки, при чому такий спосіб закріплення еластомерної нитки обумовлений технологічними можливостями устаткування (рис.1). В такому трикотажу після зняття розтягуючого навантаження еластомерна нитка відновлює свої початкові розміри утворюючи утокову протяжку з додатковим закріпленням нитками грунта. При чому можна припустити, що інтервал пров'язуваня еластомерної нитки в петлі має суттєвий вплив на структуру трикотажу.

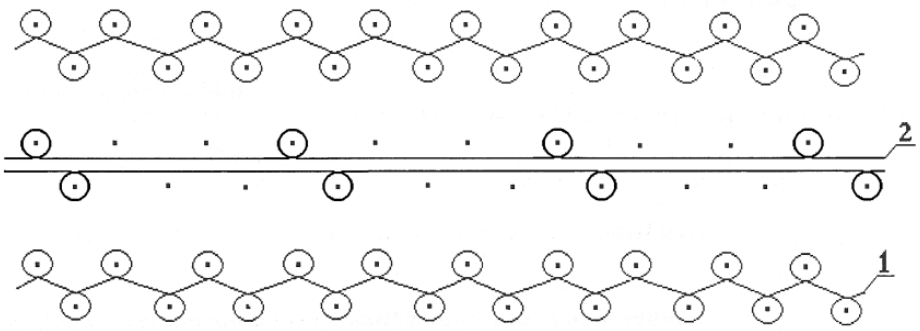


Рис.1. **Графічний запис кулірного еластичного трикотажу комбінованого трирядного переплетення, в рапорті якого чергуються ряди переплетення ластик 1+1 та неповної трубчатої гладі: *1*- нееластомерна нитка, *2*-еластомерна нитка**

До важливих характеристик структури трикотажних полотен, за якими можна визначити якість отриманих виробів, зовнішній вигляд, розміри виробу, його матеріалоємність, є такі параметри трикотажу, як довжина нитки в петлі, петельний крок, висота петельного ряду, поверхнева щільність полотна, товщина трикотажу. В зв'язку з цим важливим питанням є можливість визначення залежностей, за якими з достатньою точністю можна було б прогнозувати властивості трикотажу на стадії проектування. Для дослідження параметрів еластичного полотна було сплановано і реалізовано однофакторний експеримент. Як керований вхідний фактор було обрано інтервал пров'язування еластомерної нитки. Границі варіювання вхідного фактора встановлено в результаті проведення попереднього експерименту: мінімальне значення вхідного фактору - за умови досягнення ефекту перерозподілу еластомерної нитки з петлі в утокову протяжку, максимальне значення - безперебійності процесу петлетворення. Пров'язування еластомерної нитки відбувалось з інтервалом від 2 до 10 голок.

В результаті проведення однофакторного експерименту де в якості зміни був прийнятий вхідний фактор інтервал пров'язування еластомерної нитки, було дослідженно такі вихідні фактори, як петельний крок (А, мм), висота петельного ряду (В, мм), кількість рядків та стопчиків на одиницю довжини ($N_р$, $N_{ст}$), поверхнева щільність трикотажу (m_s, г/м^2), товщина (М, мм), довжина еластомерної нитки в петлі ($l_п$, мм). Математичну обробку результатів експерименту, розрахунок коефіцієнтів регресії проводили згідно загальновідомої методики, в результаті чого отримані однофакторні математичні моделі, що представлено в таблиці [3].

Рівняння регресії параметрів трикотажу

№ п/п	Найменування критеріїв оптимізації	Рівняння регресії
1	Петельний крок, мм	Y_R=-0,0058X+1,0792
2	Висота петельного ряду, мм	Y_R=0,022X+1,098
3	кількість рядків на одиницю довжини	Y_R=-0,45X+76,52
4	кількість стовпчиків на одиницю довжини	Y_R=1,6X+82,4
5	Довжина еластомерної нитки в петлі, мм	Y_R=-0,0055X+0,845
6	Поверхнева густина полотна, г/м^2	Y_R=2,467X+654,15
7	Товщина трикотажу, мм	Y_R=-0,024X+2,25

Однофакторні математичні моделі мають лінійний характер. При збільшенні інтервалу пров’язування кількість петельних рядків (Np) та петельний крок (А) зменшуються, оскільки після зняття відтягуючого зусилля еластомерна нитка відновлює свої початкові розміри, при чому змінюється форма петлі з бавовняної пряжі, а саме зменшується ширина петлі зменшується. При чому від'ємний знак перед вхідним фактором вказує на негативний його вплив, тобто при збільшенні значення вихідний фактор зменшується.

При збільшенні інтервалу пров’язування кількість петельних стовпчиків (Nc) та висота петельного ряду (В) збільшуються, оскільки еластомерна нитка скорочуючись по довжині, зменшує ширину полотна, збільшуючи при цьому кількість стовпчиків на одиницю довжини, при чому петлі грунтового переплетення переорієнтовуються по висоті. Зміна вихідного параметра відбувається відповідно на 12% .

При збільшенні інтервалу пров’язування поверхнева щільність (Ms) збільшується, оскільки збільшується щільність трикотажу по горизонталі і відповідно збільшується маса бавовняної пряжі, що витрачена на утворення 1 м2 трикотажу.

Товщина (М) трикотажного полотна зменшується при збільшенні інтервалу пров’язування. Тому що еластомерна нитка всередині структури знаходиться в розтягнутому стані і має менший діаметр при максимальному інтервалі пров'язування.

Крім того петлі грунту при цьому орієнтуються по довжині трикотажу, а не в площині перпендикулярній полотну. Маємо лінійну залежність, яка показує, що вхідний фактор від’ємний, тобто товщина зменшується зі збільшенням інтервалу пров’язування. Зміна вихідного параметру відбулась на 8,6 %.

При збільшенні інтервалу пров’язування, довжина еластомерної нитки (Lел.н) зменшується, тому що зі зменшенням частоти пров’язування збільшується кількість петель грунту відносно яких відбувається перерозподіл еластомерної нитки.

Аналіз результатів показав, що найбільший вплив вхідного фактора інтервал пров’язування відбувається на петельний крок і висоту петельного ряду.

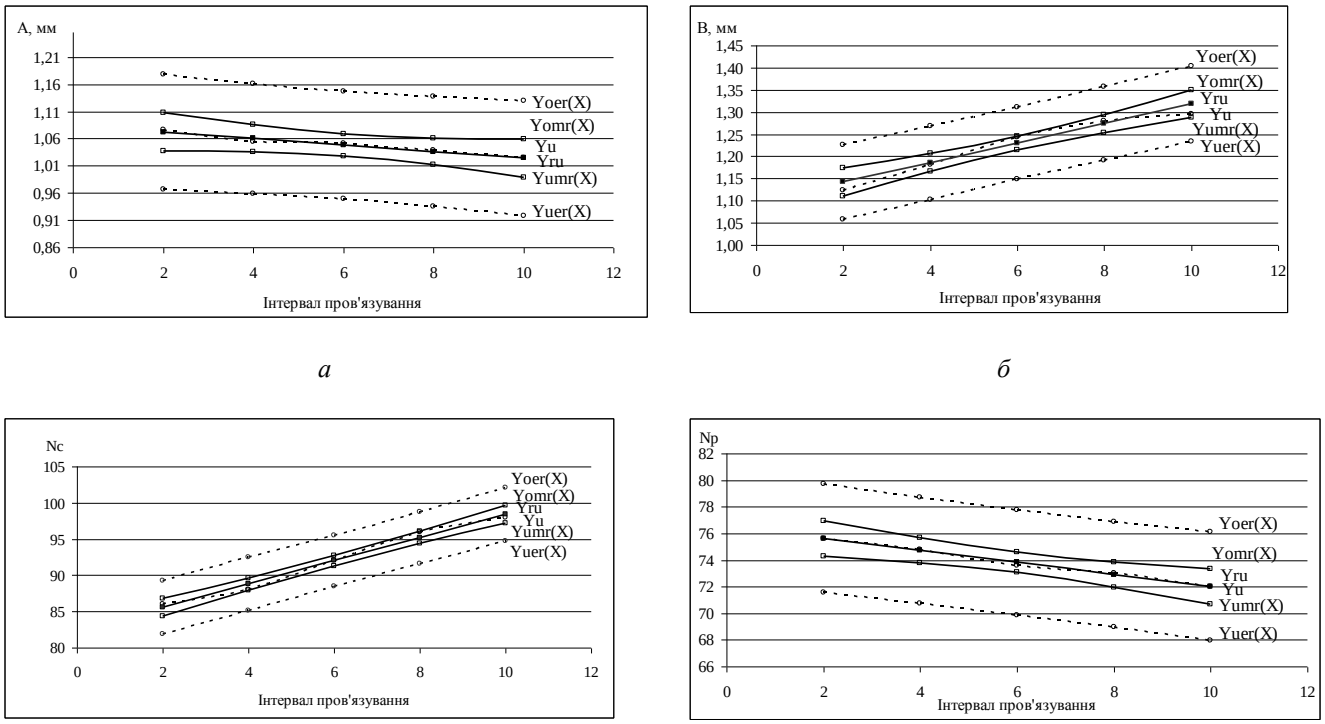


Рис.2. **Графіки залежності параметрів структури трикотажу від інтервалу пров'язування:**
***а*– петельного кроку, мм; *б* – висоти петельного ряду, мм;**
***в* – кількості петельних стовпчиків; *г* – кількості петельних рядків**

Висновки

Одержані експериментальні дані показали, що залежності петельного кроку, довжини бавовняної нитки в петлі, довжини еластомерної нитки в петлі, висоти петельного ряду, поверхневої щільності, кількість петельних рядів та стовпчиків, товщини від інтервалу пров'язування мають лінійний характер. При чому збільшення інтервалу пров'язування еластомерної нитки у петлі підвищує матеріалоємність трикотажу.

ЛІТЕРАТУРА

1. РСТ УССР 1868-89. Изделия бандажные лечебно-профилактические. Общие технические условия - Введ. с 01.07.90. - К.: ГОСПЛАН УССР, 1990. – 12 с.

2. Пат. 81061 UA, МПК D 04 B 1/14 Кулірний еластичний утоковий трикотаж та спосіб його отримання / Омельченко В.Д., Мельник Л.М.; заявник та патентовласник Київ. наук.-досл. ін-т текстильно-галантерейної промисловості. - №200602553; Заявл. 9.03.2006; Опубл. 26.11.2007, Бюл. №19. – 2 с.

3. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980г. – 392 с.

Надійшла 22.06.2011

УДК 677.055

СТАБІЛІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ НАКАТУВАННЯ ПОЛОТНА КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

В.К. ГАЙДАМАКА

Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено результати досліджень по удосконаленню процесу накатування полотна круглов'язальної машини. Запропоновано механізм накатування полотна круглов'язальної машини, здатний забезпечити стабільність швидкості та натягу полотна в зоні накатування його в рулон

Круглов'язальні машини відносяться до найбільш поширеного виду технологічного обладнання трикотажного виробництва [1–4]. З метою підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин, зокрема, підвищення якості трикотажного полотна, доцільно удосконалювати механізми накатування полотна, здатних стабілізувати процес накатування полотна в рулон.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано механізм накатування полотна круглов'язальної машини, здатний стабілізувати швидкість та натяг полотна в зоні накатування його в рулон. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії проектування в'язальних машин.

Постановка завдання

Враховуючи доцільність підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин шляхом удосконалення механізму накатування полотна, стаття присвячена розробці конструкції механізму накатування полотна круглов'язальної машини, здатної забезпечити стабільність швидкості та натягу полотна в зоні накатування його в рулон.

Результати та їх обговорення

Відомі механізми накатування полотна круглов'язальних машин [2, 5], що містять товарний валик та привід товарного валика. Періодичність обертального руху товарного валика, що зумовлює дана конструкція механізмів накатування полотна, призводить до порушення основної вимоги одержання якісного полотна – сталість швидкості та зусилля накатування полотна, а також знижує надійність і довговічність роботи механізму накатування полотна круглов'язальної машини.

Відомий також механізм накатування полотна круглов'язальної машини [1], що містить накатний і товарний валик, встановлені з можливістю притискання один до одного, та привід накатного валика, причому товарний валик з рулоном полотна розташовано над накатним валиком. Сила натягу полотна при накатуванні його в рулон, зумовлена змінною величиною сили тертя в зоні взаємодії полотна з накатним валиком (сила тертя забезпечується притиском товарного валика з полотном, вага якого в процесі накатування змінюється, до накатного валика, розташованого під товарним валиком), змінюється, що знижує якість полотна та довговічність роботи механізму накатування полотна круглов'язальної машини. Механізм накатування полотна круглов'язальної машини [6] також не здатен в повній мірі стабілізувати процес накатування полотна, оскільки наявність двох пружин, розташованих по кінцях накатного валика, не може рівномірно розподілити силу притиску полотна до накатного валика (практично неможливо досягти однакової сили пружин). Враховуючи вищесказане, автор пропонує нову

конструкцію механізму накатування полотна круглов'язальної машини, здатного забезпечити стабільність процесу накатування полотна (стабільність швидкості та натягу полотна).

Задача вирішена тим, що в запропонованому механізмі накатування полотна круглов'язальної машини (рис. 1) товарний валик обладнаний двоплечим важелем та пружиною розтягу, причому одне із пліч двоплечого важеля виконано вилкоподібним та містить дві опори, в яких встановлений товарний валик, а друге плече з'єднане з пружиною розтягу, жорсткість якої вибирається із умови: $C = \frac{\pi q}{2\delta}\left(d_1 + d_2 \cdot \frac{l_1}{l_2}\right)$.

Обладнання товарного валика механізму накатування полотна круглов'язальної машини двоплечим важелем та пружиною розтягу, причому одне із пліч двоплечого важеля виконано вилкоподібним та містить дві опори, в яких встановлений товарний валик, а друге плече з'єднане з пружиною розтягу, дозволяє забезпечити сталість швидкості та зусилля накатування полотна на товарний валик (зусилля накатування полотна зумовлено силою тертя в зоні притиску товарного валика пружиною розтягу до накатного валика, при цьому сила пружини розтягу збільшується по мірі збільшення ваги полотна, що накатується в рулон на товарний валик, забезпечуючи постійність сили притиску товарного валика до накатного), що забезпечує підвищення довговічності роботи механізму накатування полотна круглов'язальної машини та якості полотна.

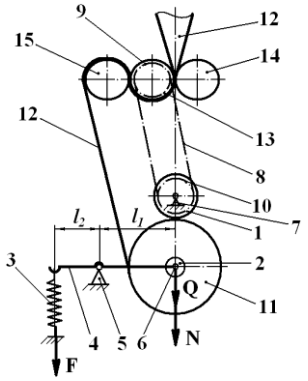
Вибір жорсткості пружини розтягу із умови: $C = \frac{\pi q}{2\delta}\left(d_1 + d_2 \cdot \frac{l_1}{l_2}\right)$ дозволяє досягти стабільності зусилля накатування полотна на протязі всього процесу накатування рулону полотна, що також забезпечує підвищення довговічності роботи механізму накатування полотна круглов'язальної машини та якості полотна.

Механізм накатування полотна круглов'язальної машини (рис.) містить накатний *1* і товарний *2* валики, встановлені з можливістю притискання один до одного, причому товарний валик *2* обладнаний пружиною розтягу *3* та двоплечим важелем *4*, встановленим в опорі *5*. Одне із пліч двоплечого важеля *4* виконано вилкоподібним та містить дві опори *6*, в яких встановлений товарний валик *2*, а друге плече двоплечого важеля *4* з'єднане з пружиною розтягу *3*. Накатний валик *1* встановлено в нерухомих опорах *7*. Механізм накатування полотна круглов'язальної машини має також привід що містить ланцюгову передачу *8* з ведучою *9* та веденою *10* зірочками. На товарному валику *2* міститься рулон *11* полотна *12*, розташованого між механізмом в'язання (на рис. не показаний), відтяжними валиками *13…15* та товарним валиком *2*.

Принцип роботи механізму накатування полотна такий.

При вмиканні круглов'язальної машини обертальний рух відтяжного валика *13* передається ведучій зірочці *9* ланцюгової передачі *8*, за допомогою якої передається далі веденій зірочці *10* та накатному валику *1*, на якому вона жорстко закріплена. До накатного валика *1* за допомогою пружини розтягу *3* та двоплечого важеля *4* притискується товарний валик *2*. Сила тертя, що виникає в зоні притиску товарного валика *2* до накатного валика *1*, зумовлює зусилля накатування полотна *12* в рулон *11*. При збільшенні в процесі накатування полотна *12* діаметру рулону *11* двоплечий важіль *4* з рулоном полотна *11* повертається в опорі *5* згідно з рис. за годинниковою стрілкою. При цьому сила пружини

розтягу *3* F збільшується і компенсує зростаючу вагу рулону *11* Q_2, залишаючи постійною величину сили притиску N рулону *11* до накатного валика *1*. Сила накатування полотна (натяг полотна) залишається сталою, оскільки залишається сталою сила тертя, зумовлена сталою величиною сили притиску N товарного валика *2* з рулоном *11* до накатного валика *1*. Також сталою залишається і швидкість накатування полотна *12* в рулон *11*, оскільки вона залежить від величини діаметру накатного валика *1* та частоти його обертання, які залишаються сталими на протязі усього процесу роботи круглов'язальної машини. Величина початкової сили пружини розтягу *3* (натяг полотна в процесі накатування його в рулон) регулюється за допомогою гвинтової пари (на рис. не показана).



Кінематична схема механізму накатування полотна круглов'язальної машини

Вибір жорсткості пружини розтягу зумовлений наступними міркуваннями (для спрощення методики вибору жорсткості пружини розтягу прийняті такі припущення: плечі сил, що діють на двоплечий важіль залишаються незмінними на протязі усього циклу накатування полотна в рулон; коефіцієнт зчеплення накатного валика – постійна величина).

Умова рівноваги товарного валика з полотном буде (див. рис.):

$$F\,l_2 = (Q + N)\,l_1 = (Q_1 + Q_2 + N)\,l_1, \qquad (1)$$

де F – сила пружини розтягу; Q – вага товарного валика з полотном; Q_1 – вага товарного валика;

Q_2 – вага полотна, накатанного на товарний валик; N – реакція нормального тиску пари товарний валик з полотном – накатний валик; l_1 – робоча довжина вилкоподібного плеча двоплечого важеля; l_2 – робоча довжина другого плеча двоплечого важеля.

Необхідна сила пружини розтягу знаходиться із умови:

$$F = F_0 + F_1, \qquad (2)$$

де F_0 – початкова сила пружини розтягу (регулюється в залежності від режиму накатування полотна),

$$F_0 = Q_1 + N = const; \qquad (3)$$

F_1 – складова сили пружини розтягу, що урівноважує вагу полотна, накатаного на товарний валик (вага рулону),

$$F_1 = Q_2 = CY; \qquad (4)$$

C – жорсткість пружини розтягу; Y – розтяг пружини розтягу, зумовлений збільшенням діаметра рулону полотна в процесі його накатування,

$$Y = \frac{d_2 - d_1}{2} \cdot \frac{l_2}{l_1}. \qquad (5)$$

Вага рулону полотна знаходиться із умови:

$$Q_2 = L\,q, \qquad (6)$$

де L – довжина полотна в рулоні; q – погонна вага полотна.

Враховуючи, що
$$L = \frac{\pi \left(d_2^2 - d_1^2\right)}{4\delta}, \tag{7}$$

де d_1 – діаметр товарного валика; d_2 – текучий діаметр рулону полотна; δ – товщина здвоєного полотна,

рівняння (6) приймає вигляд:
$$Q_2 = \frac{\pi q}{4\delta}\left(d_2^2 - d_1^2\right). \tag{8}$$

Із умови (4), враховуючи (5), (8), остаточно знаходимо:
$$C = \frac{Q_2}{Y} = \frac{\pi q}{2\delta}\left(d_1 + d_2\right)\frac{l_1}{l_2}. \tag{9}$$

Висновки

Використання запропонованої конструкції механізму накатування полотна круглов'язальної машини дозволяє: розширити асортимент механізмів накатування полотна круглов'язальних машин; підвищити довговічність роботи механізму накатування полотна і круглов'язальної машини в цілому за рахунок стабільності швидкості та зусилля накатування полотна; підвищити продуктивність круглов'язальної машини за рахунок підвищення довговічності роботи механізму накатування полотна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.
2. Присяжнюк П.А. Технология и кругловязальное оборудование в производстве изделий верхнего трикотажа. - Минск: Вышейшая школа, 1982, 319 с.
3. Хомяк О.Н., Пипа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 208 с.
4. Мойсеєнко Ф.А. Проектування в'язальних машин. – Харків: Основа, 1994. – 336 с.
5. Коган Л.П., Кесслер Ю.В. Однофонтурные кругловязальные машины. – М: Легкая индустрия, 1968. – 108 с.
6. Пат. 14096 на корисну модель, Україна. D04B 15/00. Механізм накатки полотна круглов'язальної машини /Б.Ф. Піпа, О.М. Хомяк, О.Ю. Куніна (Україна). – № а 2005 05359; Заявл.06.06.2005; Опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5, 3 с.

Надійшла 31.05.2011

УДК 677.025

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОСНОВОВ'ЯЗАНОГО ТРИКОТАЖУ ФІЛЕЙНО-УТОКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ З РІЗНИМ РОЗТАШУВАННЯМ ПОВЗДОВЖНЬОГО УТОКУ

О.П. КИЗИМЧУК, М.О. КОВАЛЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

С.Ч. УГБОЛУ

Массачусетський університет в Дартмуті (США)

В статті представлено результати дослідження напівциклових та одноциклових характеристик розтяжності трикотажу філейно-утокового переплетення з різними варіантами розташування повздовжньої утокової нитки в його структурі

З веденням утокової нитки в структуру трикотажу суттєво змінюються структура, параметри та властивості трикотажу базового переплетення. Так, для зміни конфігурації чарунок філейного трикотажу

в його структуру вв'язують високорозтяжну нитку в якості повздовжнього утоку [1]. Утокова нитка змінює розпускальність та нахил петель ґрунту до лінії петельного ряду.

Утокові нитки, які розташовані між остовами і протяжками петель при релаксаційних процесах, зменшують показники усадки. Залежно від того, як прокладена утокова нитка (вздовж чи впоперек), змінюється розтяжність і міцність трикотажу вздовж петельних стовпчиків та/або рядів [2].

При розтягуванні трикотажу основне навантаження сприймають утокові нитки, які зорієнтовані у напрямку розтягування. При складних деформаціях, які наближені до розривних, утокові нитки змінюють конфігурацію петель і своє положення у трикотажі відносно ниток ґрунту. Ці зміни можуть носити незворотній характер, що впливає на якість трикотажу утокових переплетень.

При виробленні основов'язаного трикотажу утокових переплетень величина і напрям зсувів за голками вушкових гребінок з утоковими і грунтовими нитками визначають структуру трикотажу. Утокова нитка розташовується між остовами і протяжками петель трико і може займати різне положення між протяжками петель різних гребінок [3,4].

Проведені дослідження параметрів структури та розмірів чарунок трикотажу філейно-утокового переплетення виявили залежність показників від варіанту розташування утокової нитки в структурі трикотажу. [5]. Цікавим є дослідження показників розтяжності даного трикотажу в напрямку прокладання високорозтяжної утокової нитки, тобто вздовж трикотажу.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є основов'язаний трикотаж філейного та філейно-утокового переплетень, виготовлений з поліетилентерефталатних ниток лінійної густини 27,8 текс як грунтових та поліуретанових ниток лінійної густини 7,8 текс з'єднаної з поліетилентерефталатними нитками лінійної густини 16,7 текс як утокових ниток. Трикотаж виготовлено у відділенні матеріалів та текстилю Массачусетського університету в Дартмуті на основов'язальній машині фірми Müller (Швейцарія) моделі RD-MT 10 класу при розташуванні утокових гребінок за грунтовими. Набирання чотирьох вушкових гребінок нитками основ часткове (через вушковину). Всі трикотажні полотна отримані при незмінних параметрах в'язання (натязі ниток та силі відтягування трикотажу).

Метод дослідження – експериментальний. Дослідження напівциклових та одноциклових характеристик трикотажу при розтягненні проводились за стандартними методиками. Всі дослідження проводилися після попереднього приведення зразків трикотажу в умовно-рівноважний стан**.**

Постановка завдання

Метою даної роботи є дослідження залежності показників розтяжності основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення від варіанту розташування повздовжньої високорозтяжної утокової нитки в структурі трикотажу.

Результати та їх обговорення

Як відомо, характеристики трикотажних полотен при однократному розтягненні до розриву найчастіше застосовують при оцінці їх механічних властивостей. Більшість робіт по дослідженню механічних властивостей трикотажних полотен пов'язані з визначенням напівциклових характеристик [6]. Під час випробувань трикотажу використовують наступні стандартизовані характеристики: розривне навантаження P_p (Н) та розривне подовження – ε_p (%).

Отримані дані (рис.1) показують, що розривне навантаження трикотажу філейно-утокового переплетення на 10– 20% більше розривного навантаження трикотажу базового філейного переплетення, що можна пояснити наявністю утокової нитки в структурі, яка також чинить опір розриву, що підвищує міцність трикотажу.

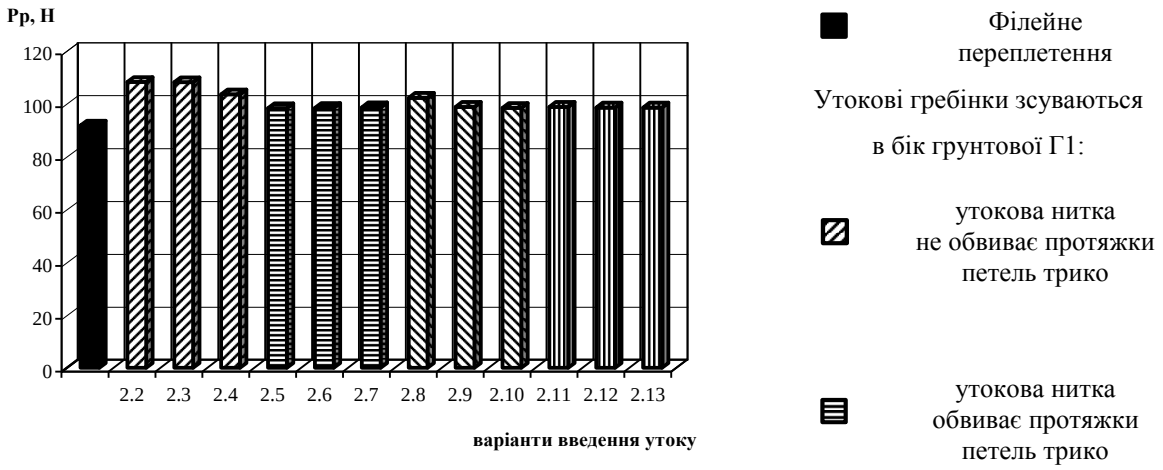


Рис.1. **Розривне навантаження**

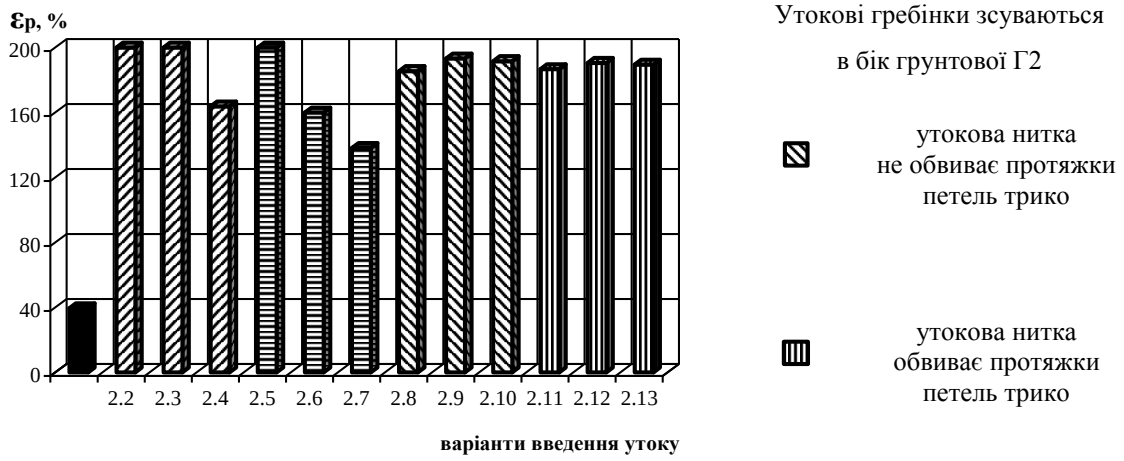


Рис.2. **Розривне подовження**

При цьому спостерігається незначний вплив варіанту закріплення утокової нитки в структурі трикотажу на досліджуваний показник. Так трикотаж варіантів 2.2–2.4 має розривне навантаження, яке на 5–10% вище, ніж трикотаж інших варіантів розташування утоку.

У варіантах 2.2–2.4 утокові та грунтова Г1 гребінки за спинками голок зсуваються в один і той же бік і на однакову кількість голкових кроків. При цьому утокові нитки розташовуються в трикотажі практично вертикально між протяжками петель трико з ниток різних грунтових гребінок, виходячи то на лицьовий, то на виворітний бік трикотажу. Зі збільшенням кількості переходів з однієї сторони трикотажу на іншу зменшується розривне навантаження трикотажу.

Розривне подовження (рис.2) трикотажу філейно-утокового переплетення в 4–5 разів більше розривного подовження трикотажу базового філейного переплетення, що можна пояснити наявністю

високорозтяжної повздовжньої утокової нитки в структурі трикотажу. При цьому спостерігається вплив варіанту закріплення утокової нитки на досліджуваний показник.

У трикотажі варіантів введення утоку 2.8–2.13, у яких зсув гребінок з утоковими нитками здійснюється у бік зсуву гребінки Г2 з грунтовими нитками, розривне подовження практично однакове і становить в середньому 180%, в той час як розривне подовження трикотажу філейного переплетення лише біля 40 %.

У трикотажі варіантів введення утоку 2.2–2.7, у яких зсув гребінок з утоковими нитками здійснюється у бік зсуву гребінки Г1 з грунтовими нитками, розривне подовження залежить від варіанту розташування утоку в структурі трикотажу. Так зі збільшенням точок контакту утокової нитки з грунтовими (варіанти від 2.2 до 2.4 та від 2.5 до 2.7) спостерігається зниження розривного подовження. При цьому трикотаж варіантів 2.5–2.7, в яких відбувається обвивання протяжок петель трико утоковими нитками, має менше розривне подовження, ніж трикотаж, в якому утокова нитка розташовується без обвивання протяжок петель грунту. Причиною такого зниження розривного подовження є те, що в трикотажі цих варіантів утокова нитка знаходиться в дещо розтягнутому стані, ступінь чого залежить від кількості обвивань.

В процесі використання трикотаж піддається навантаженням, які значно менші розривних. Незначні за величиною, чергуючись з розвантаження та відпочинком, вони впливають на структуру трикотажу і призводять до його деформування та послаблення, зміни розмірів та форми. Тому важливим є дослідження характеристик механічних властивостей, які отримують при дослідженнях за циклом: навантаження-розвантаження-відпочинок.

Характеристиками, які найчастіше використовуються для оцінки механічних властивостей текстильних матеріалів при одноциклових випробуваннях є повна деформація та її складові частини. Повна деформація складається з наступних частин: пружної деформації, яка зникає відразу після зняття навантажень; еластичної деформації з тривалим періодом релаксації, яка відбувається у часі при невеликих швидкостях; пластичної деформації, яка не зникає після зняття навантаження.

Так як в процесі досліджень миттєво зникаючі пружні деформації вловити дуже складно, а еластична деформація залежить від тривалості та умов релаксації [6], то при проведенні досліджень визначали зворотні деформації, до складу яких входять пружна та більша частина еластичної деформації, та залишкову деформацію, яка містить в собі пластичну деформацію та частину еластичної деформації, яка не виявилася протягом часу «відпочинок» проби.

Дослідження проводилось на релаксометрі «стійка» при навантаженні, яке складало 5 % від розривного. На рис. 3 – 6 приведено діаграми, які відображають значення повної деформації трикотажу та її складових частин.

Результати досліджень (рис. 3) показали, що введення в структуру філейного трикотажу високо розтяжної утокової нитки в якості повздовжнього утоку призводить до значного (в десятки разів) зростання повної деформації трикотажу в напрямку прокладання утоку. При цьому спостерігається вплив варіанту закріплення утокової нитки в структурі трикотажу.

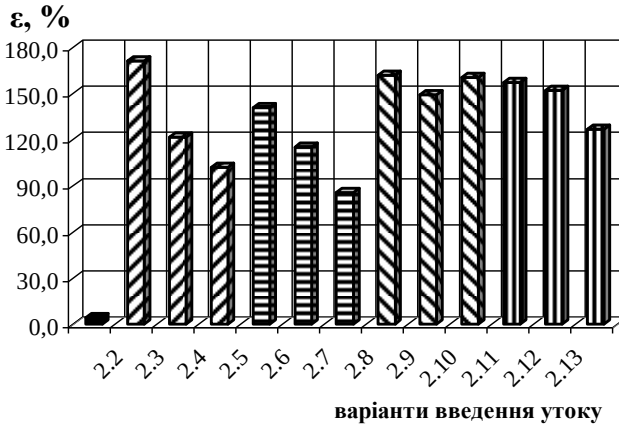


Рис.3. **Повна деформація**

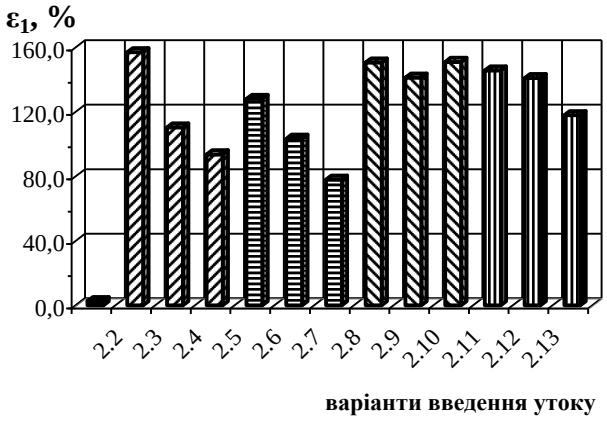


Рис.4. **Швидкозворотна деформація**

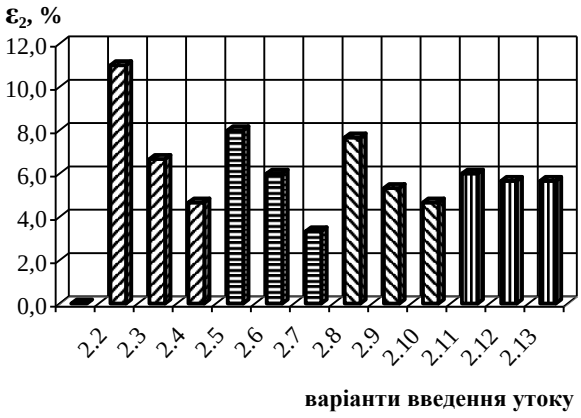


Рис.5. **Повільнозворотна деформація**

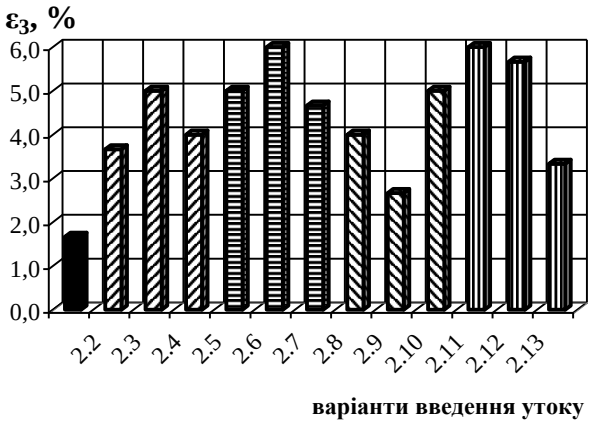


Рис.6. **Залишкова деформація**

Так у трикотажі варіантів введення утоку 2.8–2.13, у яких зсув гребінок з утоковими нитками здійснюється у бік зсуву гребінки Г1 з грунтовими нитками, повна деформація (рис. 3) як і її швидкозворотна частина (рис.4) на 20-40% вищі ніж у трикотажі відповідних варіантів, у яких зсув гребінок з утоковими нитками здійснюється у бік зсуву гребінки Г2 з грунтовими нитками. При цьому у цих же варіантів повільнозворотна частина деформації (рис. 5) менша.

Порівняльний аналіз діаграм повної деформації трикотажу (рис. 3) та її швидкозворотної частини (рис.4) вказує на співпадіння залежностей. Значення деформації знижується при збільшенні точок контакту утокової нитки з грунтовими в структурі трикотажу (варіанти 2.2–2.4, 2.5–2.7, 2.11–2.13), що можна пояснити уповільненням релаксаційних процесів. При цьому обвивання утоком протяжок петель також перешкоджає швидкій релаксації напруг, які виникають в утоковій нитці при розтягненні, що також знижує значення показників.

Що стосується залишкової частини деформації, то в трикотажі філейно-утокового переплетення вона дещо вища (на 2–4%), ніж у трикотажі філейного переплетення (рис.6), однак абсолютні її значення не перевищують 6%. В процесі дослідження не виявлено залежностей між варіантом введення утоку і значенням залишкової деформації.

Для характеристики механічних властивостей трикотажу велике значення має співвідношення складових частин повної деформації. Чим більше частка зворотних частин в повній деформації трикотажу, тим краще він зберігає розміри та форму. Превалювання залишкової частини повної деформації призводить до швидкої зміни розмірів трикотажу в процесі його експлуатації. В таблиці наведено значення показників для філейного та філейно-утокового трикотажу з різним варіантом розташування утокової нитки.

Отримані дані показують, що в трикотажі філейно-утокового переплетення частка залишкової деформації не перевищує 0,05, що вказує на гарну формостійкість досліджуємих полотен. При цьому значну частку (більше 0,90) становить швидкозворотна деформація, що є свідченням стрімкої релаксації напруг, які виникають при розтягненні даного виду трикотажу. При цьому варіант закріплення утокової нитки в структурі трикотажу не впливає на співвідношення складових частин деформації.

В трикотажі філейного переплетення частка швидкозворотної деформації становить лише 0,62, а залишкової – 0,38 при відсутності повільнозворотної частини повної деформації трикотажу.

Частки складові частини повної деформації трикотажу

Варіант введення утоку				Повна дефор-мація ε, %	Частка складових частин деформації		
					швидко-зворотної $\Delta\varepsilon_1$	повільно-зворотної $\Delta\varepsilon_2$	залишкової $\Delta\varepsilon_3$
Базове філейне переплетення				4,3	0,62	0,00	0,38
Утоково-філейне переплетення	утокові гребінки зсуваються у бік грунтової Г1	уток не обвиває протяжки петель	2.2	171,7	0,92	0,06	0,02
			2.3	122,0	0,90	0,06	0,04
			2.4	102,3	0,92	0,04	0,04
		уток обвиває протяжки петель	2.5	141,0	0,91	0,06	0,03
			2.6	112,0	0,90	0,05	0,05
			2.7	86,0	0,91	0,04	0,05
	утокові гребінки зсуваються у бік грунтової Г2	уток не обвиває протяжки петель	2.8	162,3	0,93	0,05	0,02
			2.9	149,3	0,95	0,03	0,02
			2.10	160,7	0,94	0,03	0,03
		уток обвиває протяжки петель	2.11	157,7	0,92	0,04	0,04
			2.12	152,3	0,92	0,04	0,04
			2.13	127,0	0,93	0,04	0,03

Висновки

Проведені дослідження показників розтяжності трикотажу філейно-утокового переплетення з різним розташуванням високорозтяжної повздовжньої утокової нитки в структурі трикотажу філейно-утокового переплетення, дозволили зробити такі висновки:

1. Варіант розташування утокової нитки в структурі трикотажу впливає на розривне видовження трикотажу: зі збільшенням точок контакту утокової нитки з грунтовими спостерігається зниження розривного подовження, яке посилюється при обвиванні утоком протяжок петель грунту. В той же час розривне навантаження змінюється незначно.
2. Варіант розташування утоку в структурі трикотажу впливає на його повну деформацію та зворотні складові частини. Значення деформацій знижується при збільшенні точок контакту утокової нитки з грунтовими в структурі трикотажу
3. Варіант розташування утоку в структурі трикотажу не впливає на залишкову частину деформації, яка в трикотажі філейно-утокового переплетення становить від 2,5 до 6 %.
4. Варіант закріплення утокової нитки в структурі трикотажу не впливає на співвідношення складових частин деформації. У трикотажі філейно-утокового переплетення частка залишкової деформації не перевищує 0,05, а швидкозворотна частина більша за 0,90.

ЛІТЕРАТУРА

1. Samuel C. Ugbolue, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang , Olena Kyzymchuk, Yani Feng The formation and performance of auxetic textiles. Part I: theoretical and technical considerations // Journal of the Textile Institute, 1754-2340, Volume 101, Issue 7, 2010. – p. 660 – 667
2. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.
3. Кизимчук О.П., Мещерська Т.О. Можливі варіанти закріплення повздовжніх утокових ниток в структурі основов’язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 1. При розташуванні вушкових гребінок з утоковими нитками між гребінками з грунтовими нитками // Вісник КНУТД – 2010. – № 3 – с. 144–148
4. Кизимчук О.П., Мещерська Т.О. Можливі варіанти закріплення повздовжніх утокових ниток в структурі основов’язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 2. При розташуванні вушкових гребінок з утоковими нитками за гребінками з грунтовими нитками // Вісник КНУТД – 2010. – № 4 – с. 103–107
5. Кизимчук О.П., Мещерська Т.О., Угболу С.Ч. Параметри структури основов’язаного трикотажу філейно-утокового переплетення з різним розташуванням повздожнього утоку // Вісник КНУТД – 2010. – № 5 – с. 335–342
6. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия. 1973. – 240 с.

Надійшла 11.04.2011

УДК 677. 07.017

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ, СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

А.М. СЛІЗКОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

Методи оцінки структури волокнистих продуктів досить різноманітні і мають значний перелік показників, які характеризують різні особливості їх будови. Для упорядкованості показників структури волокнистих продуктів потрібно провести їх детальний аналіз, що в подальшому дозволить комплексно оцінювати їх структур, а також усунути вірогідність дублювання

Властивості пряжі та текстильних виробів значною мірою залежать від того, як були розташовані волокна щодо осі волокнистих продуктів, а також і від того, як ці волокна розпрямлені. У зв'язку з цим доцільно розрізняти дві основні групи показників: показники орієнтації, що характеризують розташування волокон у продукті, і показники розпрямленості, що характеризують форму волокон. Для реальних стрічкоподібних волокнистих продуктів показники розпрямленості та орієнтації залежні між собою і можуть бути виражені один через одного.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами дослідження є волокнисті продукти прядильного виробництва, показники структури та методи їх оцінювання.

Постановка завдання

Перші спроби кількісно оцінити такі структурні показники продуктів прядильного виробництва (прочосу, стрічок, рівниці, пряжі) як розпрямленість волокон, належать приблизно до тридцятих років минулого століття. Вчені-дослідники зазначали, що відхилення орієнтації волокна від прямолінійної і вигнутість волокон у волокнистих продуктах та наявність заломлених кінців (гачків) волокон призводять до погіршення структури та властивостей пряжі, а також виробів з неї.

Існує багато методів оцінки структури волокнистих продуктів (прочосу, стрічки, рівниці, пряжі). Кожен метод має певні показники структури, які відображають ті або інші підходи до оцінки структури волокнистого продукту. Без певної упорядкованості ці показники можуть бути дубльовані в розробці нових методів і не нести певного смислового навантаження. Тому для комплексного оцінювання структури та уникнення відповідних недоречностей потрібен їх аналіз.

Результати та їх обговорення

Методи визначення розпрямленості та орієнтації волокон у волокнистих продуктах залежно від особливостей дії на текстильний матеріал поділяються на прямі та непрямі [1, 2].

Прямі методи дослідження структури волокнистих продуктів полягають у безпосередньому контакті з досліджуваним матеріалом. Вони визначаються в лабораторних умовах. Так Зотіков В. Е ввів поняття коефіцієнта розпрямленості і визначив його величину η [1].

Згідно з цим визначенням коефіцієнт розпрямленості для волокон є відношенням відстані між кінцями волокна $l^{/}$ до повної його довжини *l*:

$$\eta = l^{/} / l, \qquad (1)$$

Моїсеєнко М.М. ввів інший показник – коефіцієнт протяжності *v*, який визначався таким співвідношенням:

$$\nu = l_y / l \,, \tag{2}$$

де l_y – відстань між найбільш віддаленими точками волокна.

Для всього зразка величини $\overline{\eta}$ і $\overline{\nu}$ визначалися як середньозважені значення за всіма вимірюваними волокнами:

$$\overline{\eta} = \sum l'_i / \sum l_i \quad \text{та} \quad \overline{\nu} = \sum l_{yi} / \sum l_i \,, \tag{3}$$

де *i* – номер волокна.

До недоліків вищезазначених методів можна зарахувати те, що при витягуванні волокон не виключена можливість їх деформації, а отже, спотворення значень величин η і *v*. Крім того, при витягуванні втрачається інформації про розташування волокна в структурі зразка.

Метод заснований на підрахунку кількості волокон у перетині стрічки запропонував Журек В. [1]. У його роботі статистичними методами показано, що відношення протяжності *v(y)* волокон у деякому напрямку *y* до протяжності *v(0)* волокон у напрямку осі *y=0* може бути виражено у такому вигляді:

$$v(y)/v(0) = n(y)/n(0)\,, \tag{4}$$

де *n(0)* – кількість волокон на одиниці ширини стрічки в перетині, перпендикулярному осі напівфабрикату; *n(y)* – кількість волокон на одиниці ширини стрічки в перетині, нормаль до якої нахилена до осі стрічки під кутом *y*.

Яковлєв В. В. обґрунтував теоретично і реалізував можливість практичної побудови гістограми кутового розподілу волокон [1]. За згрупованими даними будувалася гістограма кутового розподілу відрізків волокон у зразку, а за нею розраховувався середній кут орієнтації волокон.

Грудневський М. С. використовував аналогічний підхід для дослідження орієнтації волокон між валиками витяжного приладу, але в дещо іншому технічному виконанні. Гістограма кутового розподілу ділянок волокон виходила така сама, як і в роботі Яковлєва. За гістограмою розраховувалося середнє значення кута орієнтації волокон:

$$\varphi = 1 - s / s_u \,, \tag{5}$$

де *s* – середньоквадратичне значення кута орієнтації в досліджуваному зразку; $s_u = \pi/(2\sqrt{3})$ - середньоквадратичне значення кута орієнтації за відсутності переважної орієнтації.

У непрямих методах про орієнтацію і розпрямленість волокон у волокнистих продуктах судять за зміною певної фізичної величини: маси, сили, інтенсивності світла тощо.

Згідно з механічним методом визначення розпрямленості волокон Жоховського В. В. за величиною подовження судять про ступінь розпрямленості волокон.

Навантаження *P* підбирається таким чином, щоб сила, яка діє на кожне волокно зразка (у припущенні, що воно повністю розпрямлене), була постійною:

$$PN_{\ddot{I}} \ / N_B = K = const \ , \qquad (6)$$

де $N_{\ddot{I}}$ – номер (лінійна густина) досліджуваного продукту; N_B – номер (лінійна густина) волокна.

За цієї умови сила *P,* що діє на одне нерозпрямлене волокно, буде обернено пропорційна розпрямленості:

$$P = K / \eta \ , \qquad (7)$$

Оскільки подовження пов'язане з величиною сили *P,* то величина розпрямленості визначатиметься подовженням зразка. У цьому разі сила *P*, а отже, і розпрямленість η будуть залежати від сил зчеплення між волокнами, які у свою чергу пов'язані зі ступенем ущільнення зразків. Така залежність може призвести до систематичних помилок, тим більше, що ступінь ущільнення об'єктивно не контролюється. Крім того, на величину *P*, а, отже, й на значення η впливає пружність волокна, а вона залежить від вологості і температури.

Шляхтенко П. Г. і Труєвцев Н. Н. [3] запропонували механічний метод оцінки структури стрічок і прилад для визначення комплексного показника розпрямленості волокон - відносної роботи розриву. Після розриву зразка стрічки знімаються показання інтегратора і визначається лінійна густина і відносна робота її розриву A_0:

$$A_0 = \frac{A}{T} \ , \qquad (8)$$

де *A* – робота розривання, мДж; *T* – лінійна густина стрічки, ктекс.

Фоглер Г. аналізує механіко-ваговий метод визначення розпрямленості на приладі «Параллекс» [1]. Частини волокон, які вичесали з обох боків зразка, поміщали на спеціальні ваги, на шкалі яких можна було прочитувати величину відношення маси частини волокон, що залишилася під затискачем, до маси всього зразка. За величиною цього відношення і довжиною зразка розраховувався показник L_X , який за своїм фізичним змістом представляв середнє значення довжини проекції волокна на напрямок осі продукту. Вага частини вичесаних волокон, а отже, і значення L_X залежатимуть від розподілу волокон за довжиною.

У механіко-ваговому методі Ліндслей К. Х. [4] пропонує враховувати показник у формі відношення ваги порції *CR*, що вичесала і залишилася *(combed out ratio).* При цьому визначають масу частини волокон *C (combed out)*. Частину волокон *E (extended)*, що виступили при вичісуванні за межу планки, обрізають і також зважують.

Частину розпрямлених волокон *N (normal)* також обрізають і зважують:

$$CR = CI(N + E) \ , \qquad (9)$$

З поліпшенням паралелізації і розпрямленості волокон величина показника CR зменшується. Величина параметра *E* визначається вмістом або зігнутих, скручених волокон, або прямих волокон, але нахилених під деяким кутом до осі зразка. До цього слід було б додати, що величина *E* визначається також кількістю гачків і петель, що є у волокнах. Характеристика, пов'язана з величиною *E*, вводиться у вигляді безрозмірного показника орієнтації *OI (orientation index)*:

$$OI = I - E / N \,, \tag{10}$$

В ідеальному випадку повного паралелізування волокон величина *E* наближається до нуля, а *OI* – до одиниці. Зіставляючи показники *OI* і *CR*, необхідно зазначити, що фізичний сенс першого показника задовільний. Фізичну ж сторону зв'язку параметра *CR* з орієнтацією і розпрямленістю волокон простежувати досить важко. Одна з серйозних проблем цього методу пов'язана з вибором ширини знімної планки.

Крім того, Леонтьєва І. С. [5] запропонувала нові показники орієнтації і розпрямленості волокон – коефіцієнт відносного паралелізування $K_{\hat{I}\ddot{I}}$ і коефіцієнт ρ, які визначалися такими співвідношеннями:

$$K_{\Pi} = l - c/(N + E + C) \text{ та } \quad \rho = E/(N + E) \,, \tag{11}$$

де *C* – частка вичесаних гребенем волокон; *E* – частка кінців волокон, що вийшли за лінію планок; *N* – частка розпрямлених волокон, що залишилися під середньою пластинкою; *H* – частка волокон, що залишилися під середньою пластиною.

Величина коефіцієнта ρ залежить від довжини нерозпрямлених частин волокон і від довжини гачків на кінцях волокон, а також від кута нахилу волокон до осі зразка, що випливає з наведеного вище аналізу величини *E*.

Будников В. І. [6] зазначив, що показники $K_{\hat{I}\ddot{I}}$ і ρ пов'язані з показниками Ліндслея *CR* і *OI:* $K_{\hat{I}\ddot{I}}$ виражається через *CR,* а ρ – через *OI.* Але показники, запропоновані Леонтьєвою І. С., мають більшу наочність.

Яковлєв В. В. запропонував оптичний метод визначення паралелізації волокон [1, 7]. Властивість випромінювання розсіюватися і використовується для визначення характеристик орієнтації волокон у зразку. На цьому ж принципі ґрунтується створена Джеффрісом Р. установка для дослідження блиску текстильних виробів [1, 8].

Експериментальна установка Яковлєва В. В. та Цитовича І. А. включає джерело і приймач випромінювання [1]. При обертанні зразка інтенсивність світла, що реєструється приймачем, змінюється, приймаючи максимальне I_{MAX} і мінімальне I_{MIN} значення через кожні 90° повороту. Співвідношення між I_{MAX} і I_{MIN} залежить як від кута падіння променів на зразок, так і від кута спостереження, визначуваного напрямком променів від зразка до приймача випромінювання. Кути підбираються дослідним шляхом таким чином, щоб забезпечити максимальну величину відношення

I_{MAX} / I_{MIN} і максимальну чутливість. Мірою впорядкованості і розпрямленості волокон пропонується коефіцієнт паралельності волокон, який має такий вигляд:

$$K_1 = (I_{MAX} - I_{MIN}) / I_{MAX} \quad \text{та} \quad K_2 = (I_{MAX} - I_{MIN}) / I_{MIN} \ , \tag{12}$$

Теоретично можливий діапазон зміни першого коефіцієнта K_1 від 0 до 1. Для другого коефіцієнта K_2 цей діапазон ширший від 0 до ∞. Проте визначення першого коефіцієнта представляється більш наочним з фізичної точки зору. Проведений Яковлєвим В.В. аналіз показав, що величина коефіцієнта паралельності залежить від товщини досліджуваного волокнистого продукту (при її малій величині). Тому цей метод може бути рекомендований для достатньо товстих і щільних зразків, де ця залежність не проявляється.

Метод Яковлєва в подальшому вдосконалив Уно М. На відміну від робіт Яковлєва, в цьому випадку використовувалася дзеркальна складова розсіяного випромінювання, яка виділялася шляхом поляризації падаючого потоку випромінювання і пропускання розсіяного випромінювання через аналізатор. Використання поляризованого світла дало можливість підвищити чутливість оптичного методу.

Уно М. [1] запропонував застосовувати показник орієнтації волокон *DO {degree of fibers orientation),* який визначається за виразом:

$$DO = M_1 / (M_1 + M_2) \ , \tag{13}$$

де M_1 і M_2 – інтенсивність дзеркальних компонент випромінювання, розсіяних у двох взаємно перпендикулярних площинах.

Уно М. розглядав вплив на величину *DO* виду волокон. Для синтетичних волокон цей вплив був незначний. Істотніший він для скловолокна. До того ж цей метод дозволяє визначати розпрямленість та орієнтацію волокон тільки поверхневих шарів зразка і не може визначати внутрішню структуру волокнистих продуктів.

Корнюхін І. П. та Корнюхіна Т. А. запропонували оптичний метод дослідження структури волокнистих матеріалів [1]. За критерій оцінки розпрямленості та ступеня орієнтації волокон приймалася анізотропія розсіювання світла η, яка визначалася таким виразом:

$$\eta = 1 - \varsigma = 1 - (U_{\min} / U_{\max}) \ , \tag{14}$$

де $\varsigma = U_{\min} / U_{\max}$ – ступінь ізотропності розсіювання світлового потоку; $U_{\min}$ – мала піввісь еліпса розсіювання; $U_{\max}$ – величина великої півосі розсіювання.

Дж. Очард Г. А. запропонував інший оптичний метод, що також використовує явище розсіювання світла [1].

Макмагон У. запропоновав поляризаційний метод дослідження ступеня орієнтації волокон [1]. В основу методу покладено зв'язок між інтенсивністю пропущеного світла і розміщенням волокна:

$$I = I_{MAX} \sin^2 2\gamma, \tag{15}$$

де γ – кут між напрямом волокна і площиною коливань плоскополяризованого світла, що пройшло через поляризатор; I_{MAX} – максимальне значення інтенсивності світла, що пройшло через систему при $\gamma = \pi / 4$.

Коли між поляризатором і аналізатором розміщується волокнистий зразок, що складається з великої кількості волокон, кутовий розподіл інтенсивності Макмагон пропонує апроксимувати наступною формулою:

$$I(\gamma) = A + B\sin^2 2\gamma, \tag{16}$$

Параметри *A* і *B* визначаються за виглядом експериментальної кривої $I(\gamma)$. Через ці параметри Макмагон виражає коефіцієнт орієнтації волокон такою формулою:

$$F=(A + B) /A, \tag{17}$$

Описаний метод представляється недостатньо коректним фізично. Розглядаючи рівняння (15), неважко зазначити, що функція *I* має період, рівний $\pi / 2$. Так, волокно, орієнтоване під кутом γ і перпендикулярне до нього волокно, орієнтоване, наприклад під кутом $\gamma + \pi / 2$, може дати однакові значення інтенсивності.

Інший спосіб оцінки ступеня розпрямленості волокон у волокнистих продуктах запропоновано Стрельцовим Б. М. [1]. Він полягає у визначенні істинної рухливості барвника при прямолінійному русі його в капілярі. За час спостереження *t* смуга барвника переміщується на деяку видиму відстань *d*. Визначення ступеня розпрямленості волокон *r* у волокнистих продуктах зводиться до визначення довжини переміщення лінійної мітки за визначений час при відомому градієнті потенціалу при *U = E/I* за такою формулою:

$$r = \sqrt{K/K^1}, \tag{18}$$

де *K* – видима рухливість барвника у зразку; K' – істинна рухливість барвника у вільному розчині.

Істинне положення мітки визначається по координаті *x*, що відповідає мінімальному значенню коефіцієнта відображення. Видима рухливість барвника *K* розраховується за такою формулою:

$$K = \frac{d}{U \cdot t}, \tag{19}$$

де $\frac{d}{t}$ – швидкість переміщення мітки фарбника; *U* – градієнт потенціалу.

Таким чином, визначення розпрямленості *r* волокон у продуктах прядіння зводиться до виміру опору *R* і обсягу буфера *V* у капілярах зразка довжиною *1* при визначеній електропровідності електроліту *x*:

$$r = \frac{l^2}{\sqrt{R \cdot x \cdot V}} \quad , \tag{20}$$

де R – електричний опір зразка, Ом; x – електропровідність буферного розчину, Ом $^{-1}$ м$^{-1}$; V – об'єм буферного розчину у капілярах зразка, м^3.

Розглянутий капілярний метод досить трудомісткий і має невисокий ступінь точності виміру точки положення барвника в капілярах досліджуваного волокнистого зразка.

Для визначення ступеня розпрямленості та характеру орієнтації волокон які рухаються в повітряному потоці при виготовленні пряжі безверетенними способами прядіння, застосовують метод швидкісного кіно- та імпульсного фотознімання [1, 9]. За двома проекціями знаходять координати кінців волокон x_1, y_1, z_1 та x_2, y_2, z_2 і розраховують відстань між кінцями волокон за відомим співвідношенням:

$$l' = \left[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 \right]^{1/2} , \tag{21}$$

У подальшому визначають коефіцієнт розпрямленості волокон за формулою (1). Розглянутий метод також досить трудомісткий і вимагає спеціальної підготовки для роботи кіно- або фотокамер.

Також запропоновано електрохвильовий метод оцінки структури волокнистого продукту [10, 11]. Принцип його дії базується на зміні резонансної частоти електромагнітної хвилі при її проходженні крізь текстильний матеріал. Відносна зміна резонансної частоти і добротність резонатора залежать від діелектричних параметрів контрольованого середовища наступним чином:

$$\frac{f_0 - f}{f_0} = \frac{K_1}{2} \cdot (\varepsilon - 1) \quad \text{або} \quad \frac{Q_0 - Q}{Q_0} \cdot \frac{1}{Q} = K_2 \cdot \varepsilon \cdot tg\delta \quad , \tag{22}$$

де f_0 та Q_0 – резонансна частота і добротність «пустого» резонатора; f та Q – відповідні параметри резонатора, що перебуває в контакті з контрольованим середовищем; K_1 і K_2 – коефіцієнти, які залежать від форми резонатора і типу коливань у ньому; ε – дійсна частина діелектричної проникності; $tg\delta$ - тангенс кута діелектричних втрат контрольованого середовища

При цьому визначають комплексні показники розпрямленості та орієнтації волокон, які мають більш універсальне визначення для структури волокнистого продукту:

$$\eta_f = 1 - \frac{\Delta f_1 / f_{01}}{\Delta f_2 / f_{02}} \approx \frac{\Delta f_1}{\Delta f_2}; \quad \text{або} \quad \eta_Q = 1 - \frac{\Delta Q_1 / Q_{01} \cdot Q_1}{\Delta f_2 / Q_{02} \cdot Q_2} \tag{23}$$

Виходячи з вищезазначеної інформації про методи дослідження структури волокнистих продуктів, показники, які визначають їх структуру, можна розподілити за такими трьома групами: орієнтації, розпрямленості та комплексні.

Показники орієнтації волокон розподіляються на дві підгрупи: показники-розподілу та інтегральні показники. Показники-розподілу були використані Троттом, Яковлєвим та Грудневським. Отримані за цими показниками значення розподілу досліджуваної величини дають частоту та вірогідність, з якою спостерігається орієнтація ділянок волокон у певному інтервалі кутів.

Інтегральні показники включають середній кут орієнтації $\langle \beta \rangle$ волокон і середній косинус кута орієнтації $\cos\overline{\beta}$. Кут β і косинус кута орієнтації $\cos\beta$ визначаються за нахилом до осі зразка прямої, яка сполучає кінці волокон. Корнюхіним І. П. [1] наводяться два способи усереднювання, на основі яких розраховувався вищезазначений показник для всього зразка:

$$\overline{x} = \sum x_i / n \quad \text{та} \quad \overline{x} = \sum x_i l_i / \sum l_i \ , \tag{24}$$

де $\overline{x}$ – усереднений показник при усереднюванні $|\beta|$ або $\cos\beta$; i – номер волокна; n – загальна кількість волокон; l_i – довжина волокна.

Спосіб визначення показників орієнтації за кутом нахилу волокон до осі продукту прямої, що сполучає кінці волокон, має істотний недолік. Він враховує положення лише кінців волокон, а решта частини волокна випадає з розгляду. Так, залишаючи незмінним положення кінців волокна, отримаємо однакові середні значення $|\beta|$ і $\cos\beta$ незалежно від того, як орієнтована решта частини волокна. Під цим кутом зору більш представницьких значень середніх показників орієнтації можна набути, враховуючи орієнтацію достатньо малих ділянок, на які розбиваються волокна. Тоді, використовуючи гістограму кутового розподілу, отримаємо:

$$\overline{x} = \sum x_i z_i \ , \tag{25}$$

де z_i – знайдена по гістограмі кутового розподілу частота для і-го інтервалу; x_i – значення $|\beta_i|$ або $\cos\beta_i$ в і-му інтервалі.

До інтегральних показників орієнтації можна також зарахувати середньоквадратичне s_β значення кута орієнтації:

$$s_\beta = [\sum \beta_i^2 z_i]^{\overline{2}} \ . \tag{26}$$

Показники розпрямленості волокон також можна розділити на дві підгрупи: показники-визначення та інтегральні. До першої підгрупи належать розподіл волокон за протяжністю і більш інформативний двовимірний розподіл за розпрямленістю і довжиною волокон. Сюди ж можна зарахувати розподіл волокон за формою з визначенням частоти, з якою зустрічається кожна з форм.

Серед інтегральних показників розпрямленості слід, в першу чергу, згадати визначені раніше коефіцієнт розпрямленості η, коефіцієнт протяжності ν, а також частку довжин заломлених кінців волокон (частку гачків) ε, що визначається для одного волокна співвідношенням

$$\varepsilon = l_K / l \ , \tag{27}$$

де l_K – довжина гачка, відлічена від його вершини до найближчого кінця волокна; l – довжина волокна.

Ці показники рекомендується усереднювати згідно з другим способом усереднювання за формулою (3), використовуючи довжину волокна як вагомий множник.

До інтегральних показників розпрямленості можна віднести показники: коефіцієнти гачкуватості і сукупної гачкуватості; коефіцієнти зігнутості гачків і середньої частини волокна; показник, що характеризує розпрямленість окремих ділянок волокон *CF*; показники *MSD* і l_x, що є розмірними аналогами коефіцієнта розпрямленості; показник *MPD*, що характеризує максимальний прогин волокна; частка гачків *p*; ступінь паралелізації, що є коефіцієнтом протяжності уздовж осі продукту; подовження стрічки при розтягуванні.

До групи комплексних показників розпрямленості і орієнтації можна включити такі: коефіцієнт відносної паралелізації $K_{\hat{I}\ddot{I}}$; показник *CR*; коефіцієнт паралельності *K*; ступінь орієнтації *DO*; розпрямленості та орієнтації η_{po}; максимальна сила при розчісуванні стрічки *P*. Перші два показники $K_{\hat{I}\ddot{I}}$ та *CR* віднесено до цієї групи, оскільки їх значення залежать від кількості вичесаних волокон. Разом з тим ця кількість волокон у свою чергу залежить як від орієнтації, так і від розпрямленості волокон. Відношення другого, третього і четвертого показників, відповідно *K, DO* та η_{po} до цієї групи пов'язано з тим, що їх значення визначаються орієнтацією малих ділянок волокон. Величина як коефіцієнта паралельності, так і показника орієнтації для деякого волокна залежатиме від розташування окремих ділянок цього волокна. Показник *P* можна віднести до цієї групи з огляду на те, що сила опору руху гребеня залежить від кількості волокон, які контактують з гребенем, або від кількості волокон, що трапляються на шляху руху гребеня. Показники η_f та η_Q є комплексними і універсальними так як залежать як від розпрямленості, так і від розташування волокон.

Висновки

1. Проаналізовані методи та показники визначення розташування волокон у волокнистих продуктах та визначені їх особливості та недоліки.

2. Більш універсальними є комплексні показники розпрямленості та орієнтації волокон у непрямих методах. Запропонований електрохвильовий метод їх визначення є експресним і не руйнівним, а показник розпрямленості та орієнтації волокон, визначений за цим методом, є комплексним і досить точно визначає стан структури волокнистого продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корнюхин И. П. Методы рассеивания света в исследованиях волокнистых структур / И. П. Корнюхин, Т.А. Корнюхина – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006. – 208 с.

2. Капитанов А. Ф. Фрикционные процессы в прядении. Прядение и трибология : в 2 ч.. / А. Ф. Капитанов – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005. – Ч.1.– 2005. – 294 с.

3. Шляхтенко П. Г. Оптический метод измерения коэффициента распрямленности волокон в волокнистых лентах / П. Г. Шляхтенко, Н. Н. Труевцев, Ю. Н. Ветрова // Изв. вузов. Технология тестильной промышленности. – 1986 – №8. – С.9–10.

4. Lindsley C. H. Measurement of fiber orientation / C. H. Lindsley // Textile Research Journal. – 1951. – V. 21, N 1. – P.279–282.

5. Леонтьева И. С. К вопросу о распрямленности волокон в процессе подготовки полуфабриката / И. С. Леонтьева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1964. – № 2. – С. 58–65.

6. Будников В. И. Взаимосвязь показателей продольной ориентации волокон по Линдслею и Леонтьевой / В. И. Будников // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1966. – № 4. – С.14–15.

7. Яковлев В. В. Исследование оптического метода определения степени параллелизации волокон / В. В. Яковлев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1967. – № 1. – С.56–63.

8. Jeffries R. Measurement of extent of delustering of filament fabrics / R. Jeffries // Journal Textile Institute. – 1956. – V. 47, N 6. – P.319–324.

9. Гурусов В. М. Расположение волокон в ленте / В. М. Гурусов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1963. –№ 1. – С. 67-72.

10. Слізков А. М. Теоретичні основи побудови фізичної моделі електромагнітного резонатора для оцінки структури стрічкоподібних волокнистих продуктів / А. М. Слізков, В. Ю. Щербань, А. О. Потапенко // Вісник КНУТД. – 2008. – № 2. – С. 24–29.

11. Слізков А. М. Наукові основи прогнозування властивостей текстильних матеріалів побутового призначення : автореферат дис… на здобуття вченого ступеня доктора техн.. наук : спец. 05.02.01 / Слізков Андрій миколайовия. – К.: 2010. – 45 с.

Надійшла 04.03.2011

УДК 620.3:677

НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.С. ШЛАПАК

Київський національний торговельно-економічний університет

У роботі представлено огляд перспективних застосувань нанотехнологій і наноматеріалів, які обумовлюють перспективність їх використання в текстильній промисловості, зокрема при виробництві панчішно-шкарпеткових виробів відомчого призначення

Сьогодні увагу науковців привертає проблема надання природним та хімічним матеріалам нових властивостей. Одним із найцікавіших напрямів в області модифікації властивостей волокнистих матеріалів є розроблення методів надання волокнам антимікробних та антигрибкових властивостей.

Антимікробна обробка дозволяє зменшити або повністю усунути мікробну забрудненість виробів з текстильних матеріалів; попередити розвиток патогенних грибків на одязі та шкірних покровів людини. Тому постає необхідність у дослідженні та аналізі методів надання виробам бактерицидних властивостей.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом даного дослідження є нанотехнології та наноматеріали, які використовують для надання текстильним виробам антимікробних та антигрибкових властивостей. Для цього дослідження було обрано аналітичний огляд літературних джерел, що допоможе проаналізувати існуючий досвід у цій сфері та сприяти відбору найбільш придатних нанотехнологій для виготовлення шкарпеткових виробів відомчого призначення.

Постановка завдання

Метою дослідження є вибір найбільш перспективних технологій для надання бактерицидних властивостей панчішно-шкарпетковим виробам відомчого призначення.

Результати та їх обговорення

Одним із засобів надання шкарпетковим виробам заданих властивостей є застосування нанонауки.

Нанонаука (Nanoscience: Nanos – з грецької – карлик, гномик, science – наука, система знань) – нова галузь науки та виробництва, що вивчає фізичні, фізико-хімічні, біологічні, фармакологічні, токсикологічні властивості наночастинок розміром до 100 нм., можливість їх синтизу за допомогою сучасних нанотехнологій та застосування у різних галузях народного господарства [1].

Досліджена свідчать, що наночастки поділяють на: нанопорошки, нанодроти, нанотрубки, фулерени, алмазоіди та тонкі плівки, які отримують хімічним осадженням, застосуванням високих температур і тисків, застосуванням електромагнітних імпульсів, за допомогою лазерних випаровуваннь та каталітичного піролізу електродугового розпорошення, діспергаційного, конденсаційним, механічним, детонаційним, біохімічним, радіаційно-хімічним способами.

Широко відомі два загальних підходи їх отримання – диспергаційний і конденсаційний. Диспергаційний метод заснован на подрібненні макроскопічних частинок до наноразмірів. Конденсаційний засіб пов'язан з утворюванням частинок при фазових переходах. Разом з тим у міру розвитку експериментальних методів вдосконалюються не тільки традиційні способи, але з'являються і принципово нові, що дозволяє отримати частинки з вузьким розподілом за розмірами, стабільні в часі.

Диспергаційні методи. Механічне диспергування для отримання наночастин не отримало досить широкого поширення внаслідок дуже великої енергоємності. У лабораторній практиці для одержання металевих наночастинок в останній час використовується ультразвукове подрібнення. При подрібненні конкурують два протилежні процеси – диспергування та агрегування виникаючих частинок. Співвідношення швидкостей цих процесів залежить від тривалості помелу, а також температури, природи рідкої фази, в якій проводиться помел, присутності стабілізаторів, якими найчастіше є поверхнево-активні речовини (ПАР). Підшукуючи оптимальні умови, можна одержати частки потрібного розміру. Однак розподіл часток за розмірами найчастіше буває досить широким.

Найбільш цікавий випадок утворення наночастинок представляє мимовільне диспергування твердих тіл в рідкій фазі. Проте подібний процес може відбуватись тільки для твердих тіл, що мають шарувату структуру.

Характерною особливістю таких структур є сильні взаємодії між атомами в шарі та слабкі ван-дер-ваальсові взаємодії між шарами.

Конденсаційні методи поділяються на фізичні та хімічні. Формування наночастинок цими методами здійснюється через ряд перехідних станів при виникненні проміжних ансамблів, що призводять до виникнення зародка нової фази, спонтанного його зростання і появи фізичної поверхні розділу фаз.

При цьому важливо забезпечити високу швидкість виникнення зародків нової фази і малу швидкість їхнього зростання.

Фізичні методи, найбільш широко використовувані для одержання металевих ультрадисперсних частинок, по суті є діспергаціоно-конденсаційними, оскільки першою стадією є диспергування металу до атомних розмірів (випаровування та створення визначеного насичення), а потім конденсація.

В останні роки були синтезовані і наночастки змішаних складів типу «ядро-оболонка», наприклад Cd/ZnS; ZnS/CdSe; TiO2/SiO2. Такі наночастинки отримують в результаті контрольованого осадження молекул одного типу (оболонка) на попередньо синтезованій наночастинці іншого типу (ядрі). Синтез здійснюється в колоїдному розчині аналогічними методам синтезу однокомпонентних частинок.

Основним недоліком більшості перерахованих методів є широкий розподіл за розмірами наночастинок, які утворюються.

Наночастки, як вже було зазначено, мають цілий ряд специфічних властивостей, які можуть бути використані у різних технологіях. У зв'язку з цим виникає проблема створення матеріалів, які утримують наночастинки – нанокомпозити. Серед способів одержання нанокомпозиційних матеріалів найбільш розповсюдженим є золь-гелевий метод. В основі методу лежать реакції полімеризації неорганічних сполук, які включають наступні основні стадії: 1) виготовлення вихідного розчину, з вмістом алкоксидів металів M(OR)n, де M – Si, Ti, Zr, Zn, Al, Sn, Ce, Mo, W та ін., R – акріл або арил; 2) утворення гелю, 3) сушка; 4) термообробка.

Реакцію гідролізу проводять в органічних розчинах гелю. Подальша полімеризація призводить до утворення гелю: $M(OR)_4 + 4H_2O \rightarrow M(OH)_4 + 4ROH$; $mM(OH)_n \rightarrow (MO_2) + 2mH_2O$.

Цей метод має надзвичайно широкі можливості і дозволяє отримувати матеріали, що містять і біологічно активні макромолекули [2].

Нановолокна можна виробляти, наповнюючи традиційні волокноутворюючі полімери різними за конфігурацією наночастинками різних речовин, або шляхом виготовлення ультра тонких (діаметром в рамках нанорозмірів) волокон. Як наповнювачі волокон широко використовують вуглецеві нанотрубки з однією або декількома стінками [3]. Для початку мікроскопічні об'єкти ділять на дві порції і створюють на їх основі два розчини: в одному до них приєднуються позитивно заряджені молекули (результат: MWNT-NH2), в іншому – негативно заряджені (MWNT-COOH). Потім дослідники по черзі занурюють підкладки (один з варіантів: кременеві) у відповідні розчини (рис. 1).

Різниця зарядів призводить до утворення рівних тонких плівок, в яких багатошарові вуглецеві нанотрубки тримаються один за одний без будь-яких клеючих речовин. Завдяки наявності зарядів вирішується й інша поширена проблема: трубки не злипаються в грудочки, оскільки однаково заряджені об'єкти відштовхуються один від одного.

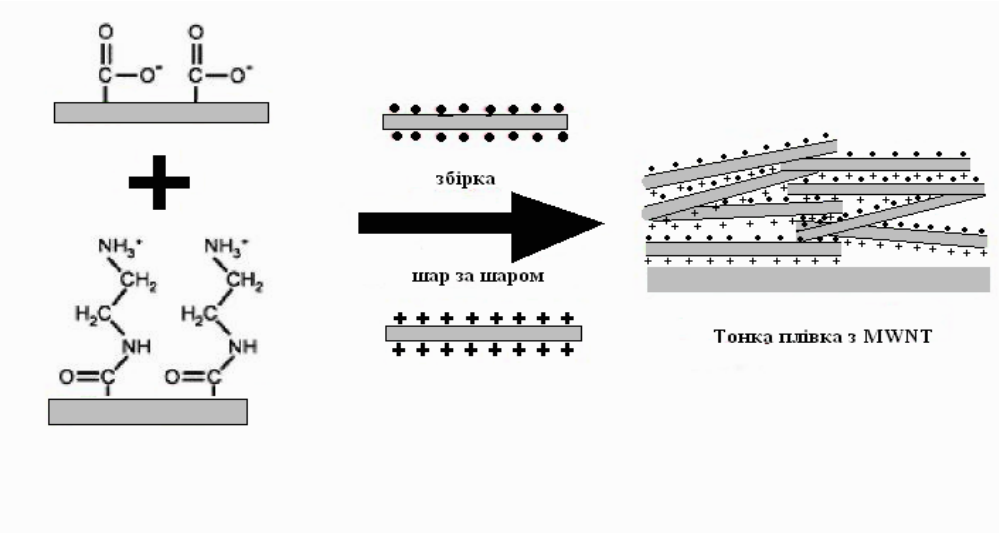


Рис.1. **Процес створення нановолокон із плівок нанотрубок**

Останнім часом широко використовується спосіб металізації різних деталей та виробів, заснований на випарі металів у камері, в якій створюється глибокий вакуум, і конденсації парів металу на виробі. В результаті на поверхні виробів утворюється рівномірний шар металу товщиною від сотих частин мікрона до декількох мікрон [4].

При заключній обробці текстильних матеріалів використовують наночастинки різних речовин у вигляді наноемульсій і нанодисперсій. Наночастки, після нанесення їх на поверхню, самоорганізуються у найтоншу плівку і міцно зчіплюються з обробленою поверхнею. Якщо матеріал гладкий та не вбирає вологу, то частинки утворюють тонку гладку плівку, яка відштовхує рідкі субстанції разом з брудом, жиром, вапном та ін. На пористих поверхнях наночастинки проникають в пори, вистилаючи їх зсередини, обволакуючи кожне окреме волокно.

Дослідники із Швейцарії та Ізраїлю розробили новий метод одержання тканин (з бавовни, нейлону, поліаміду), покритих наночастинками срібла [5]. Вони запропонували використовувати для цих цілей ультразвук. Процес нанесення наночасток проходить в одну стадію і не вимагає використання токсичних реактивів. Крім того, обробці піддається безпосередньо вже готова тканина, а не волокно або нитки.

У розчин нітрату срібла в суміші вода/етиленгліколь поміщається зразок бавовняної тканини, який після цього піддається ультразвуковому впливу. Також до вихідної суміші додається гідроксид амонію. Етиленгліколь, покликаний відновити срібло до металу, внаслідок утворення стійкого комплексу $[Ag(NH_3)_2]$, концентрація іонів Ag падає і реакція відновлення протікає дуже повільно. У таких умовах відбувається утворення дуже дрібних частинок срібла (наносрібло). Тканина набуває сірого кольору. На закінчення її кілька разів перуть, щоб перевірити, чи добре частки скріплені з волокнами тканини.

Масова частка відкладеного срібла слабо залежить від природи тканини. Це свідчить на користь того, що частки утримуються за рахунок фізичної адсорбції. Таким чином, ультразвук немов би вдавлює частки в поверхню волокон. Розмір частинок в середньому становить близько 80 нм., однак спостерігаються і більші агрегати.

У раманівському спектрі матеріалу виявляються смуги, характерні для аморфного вуглецю. Отже, можна зробити висновок, що в процесі обробки досягаються температури, достатні для плавлення і карбонізації волокон тканини в місцях контактів з наночастинками срібла. В результаті частки міцно прилипають і не відторгаються при пранні. Також виявилося, що механічні властивості тканини при покритті сріблом зазнають незначного зниження. Експерименти на бактеріях (кишкова паличка і золотистий стафілокок) показали, що тканини мають чудову антимікробну активність.

Таким способом, можливо виготовляти вироби з заданими властивостями, які можуть набувати: надвисоку міцність, бактерицидність, антистатичність, вогнетривкість, термостійкість, брудо-, водо- і олієстійкість, водо- і повітрянепроникність; високу гігроскопічність і терморегуляцію, захисну дію від УФ та ІЧ випромінювання.

При виробництві панчішно-шкарпеткових виробів у кінцевому обробленні можливе застосування наночастинок металів у вигляді наноемульсій і нанодисперсій для надання виробам водо- і маслостійкості, зниження горючості, протизабруднення, м'якості, антистатичного і антибактеріального ефекту, термостійкості, формостійкості та ін. позитивних властивостей.

Розробленням та впровадженням наночасток і нанотехнологій в Україні займається Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, який разом із Національним медичним університетом ім. О.О. Богомольця створив спільну лабораторію з розроблення нових нанопрепаратів, що включають до свого складу мікроелементи – магній, мідь, залізо, цинк, срібло, отримані за допомогою нанотехнологій, а також Київський національний університет технології та дизайну (КНУТД).

Із підприємств в Україні цими проблемами займається Nano Union та ТОВ «Наносвіт». Компанія «Nano Union» веде розробки у сфері нанотехнологій і сприяє виробництву готових продуктів у промисловому обсязі. Компанією було одержано понад 300 патентів на нанотехнології, наноматеріали та їх застосування в кінцевих продуктах. Вона входить до світової групи великих виробників наноматеріалів завдяки відкриттю нового фізичного явища і розробці на його основі цілої групи нанотехнологій (ерозійно-вибухові нанотехнології отримання наноматеріалів).

ТОВ «Наносвіт» розробляє сировину (для легкої промисловості, виробництва будматеріалів, тваринництва, птахівництва, фармацевтики) для промисловості та товари широкого вжитку (дезінфектор «Шумерське срібло», мікроелементи для збагачення косметики, дієтичні добавки «Колоїдне срібло», засіб для знезараження та консервації питної води, засіб для знезараження води в басейнах і джакузі, засіб для зберігання зрізаних квітів). ТОВ «Наносвіт» співпрацює з фахівцями, ВНЗ, лабораторіями та науково-дослідними центрами в Україні, зокрема з КНУТД. Завдяки цій співпраці ведеться розробка натуральних та синтетичних ниток з наночастками різних металів.

Косіновим М.В. та Каплуненко В.Г. була розроблена композиційна полімерна нитка з наночастками срібла і міді [6]. Вона має антимікробні, антиоксидантні, імуномоделюючі, протизапальні та інші важливі властивості наночасток міді, які найефективніше виявляють свою дію в присутності срібла. Срібло, навіть у мінімальних дозах, значно підсилює властивості міді, що вказує на каталітичні властивості срібла по відношенню до міді в біохімічних реакціях, де ці метали виступають як синергісти. Їх сумісна дія на мікроорганізми значно вища, ніж у срібла і у міді окремо.

Мідно-срібні колоїдні розчини наночасток володіють антимікробною, вірулітичною, антимікотичною дією при мінімальному прояві токсичних і алергічних властивостей. Сучасні наукові дослідження показали, що сполука з сріблом і міддю в нанодисперсному стані менш токсичні в порівнянні зі сполуками, в яких ті ж метали знаходяться в іонному стані, отриманому розмінанням солей. Тому було запропоновано її використовувати у трикотажному виробництві. Ми вважаємо доцільно її використовувати при виготовленні панчішно-шкарпеткових виробів.

Аналізуючи вище викладене можна зазначити що просочування волокнистих матеріалів розчинами, емульсіями, суспензіями не дозволяє отримати текстильний виріб із стійким антимікробним та антигрибковим захистом, при багаторазовому пранні. Найбільш стійкі методи до багаторазового прання – це: приєднання бактерицидних препаратів до макромолекул волокноутворюючого полімеру хімічними зв'язками та введення наночасток металів у прядильний розчин або розплав при формуванні хімічних волокон.

Враховуючи вище викладене можна запропонувати виробництво панчішно-шкарпеткових виробів останніми двома методами із певними властивостями: відсутність токсичної та подразнюючої дії; антимікробна та антигрибкова обробка зберігатиметься протягом всього періоду експлуатації виробу, навіть при частому пранні.

Висновки

Проведений аналіз досліджень свідчить, що існують сучасні технології надання бактерицидних властивостей текстильній сировині, які можливо використовувати у виробництві панчішно-шкарпеткових виробів. Але для визначення оптимального методу планується провести ряд досліджень, які будуть висвітлені у наступних публікаціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чекман І.С. Нанонаука: перспективи наукових досліджень / І.С. Чекман // Наука та інновації. – 2009. – Т. 5, №3. – с. 89 – 93.

2. Сумм Б.Д. Коллоидно-химические аспекты нанохимии – от Фарадея до Пригожина/Б.Д. Сумм, Н.И. Иванова // Вестник московского университета. Серия 2. Химия.–2001.–Т.42. № 5.– с.300–305.

3. Мироненко В.П. Нанотехнологии в производстве тканей для использования в экстремальных условиях / В.П. Мироненко, А.С. Пилипенко //Вісник ХДАДМ–2009. – № 1. – с. 68 – 73.

4. Івасенко М. В. Зміна фізико-механічних властивостей тканин при металізації вакуум-плазмовомагнетронним способом / М. В. Івасенко, В. М. Товт // Вісник КНУТД. – 2007. – №5. – с. 69–73.

5. Трусов Л. А. Новый метод покрытия тканей наночастицами серебра / Л.А. Трусов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nanometer.ru/2008/06/04/nanochastici_53086.html.

6. Опис до патенту на корисну модель 26606 UA МПК D06M 11/00. Гігієнічний текстильний виріб / Косінов М.В., Каплуненко В.Г. // ДП «Український інститут промислової власності», 2006.

Надійшла 04.02.2011

УДК 685.31

РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ МОЛОДІ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

М.С. БЕДНАРЧУК

Львівська комерційна академія

Н. М. ОМЕЛЬЧЕНКО, В. П. КЕРНЕШ, В. П. КОНОВАЛ

Київський національний університет технологій і дизайну

Повідомлення 3

Встановлення закономірностей між різними розмірними ознаками стоп юнаків та дівчат 15-16 років Західного регіону України

У статті сформульовані закономірності між різними розмірними ознаками стоп юнаків та дівчат 15–16 років Західного регіону України. Ці дані рекомендовано використовувати при проектуванні раціональних колодок і взуття

Відомо, що у 1930-х роках Зибін Ю. П. сформулював чотири закони, яким підлягали різні розмірні ознаки стоп [1]:

1. Розподіл розмірних ознак в однорідному колективі виражається законом нормального розподілу.

2. Середні значення поперечних розмірів стоп пов'язані з їхньою довжиною лінійною залежністю виду $y = k \cdot x + b$.

3. Усі довжинні розміри стоп пропорційні їх довжині.

4. Усі поперечні розміри стоп пов'язані між собою пропорційною залежністю, коли за аргумент приймається не довжина стопи, а один з її основних поперечних розмірів, наприклад, ширина, або обхват стопи через головку п'ятої плесневої кістки.

У 1990-х роках, з огляду на проблеми тогодення (зокрема, урахування дії затухаючого процесу акселерації т. ін.), проф. Коновал В. П. виклав своє бачення цих законів [2]:

1. Для групи дорослого населення розподіл частот довжини стоп та ряду довжинних розмірів (довжина до середини першого пальця, довжина до внутрішнього пучка, довжина до зовнішнього пучка) в однорідному колективі достатньо точно виражаються законом нормального розподілу. Розподіл частот обхватів плеснофалангового зчленування (внутрішнього та зовнішнього) стоп та відповідних широтних розмірів з достатньою ймовірністю можуть бути виражені закономірністю логарифмічного нормального розподілу. Для груп дитячого населення розподіл частот довжинних, обхватних та широтних параметрів стоп виражається законом нормального розподілу.

2. Середні поперечні розміри (обхватні та широтні) пов'язані з їх довжиною ортогональною регресійною залежністю типу:

$$О_n = tg\alpha_1 \times Д_{ст} + b_1, Ш_n = tg\alpha_2 \times Д_{ст} + b_2$$

3. Середні значення довжинних розмірів стоп пов'язані з їхньою довжиною лінійною регресійною залежністю виду $Д_i = R_{ДіДст} \times Д_{ст} + b_1$.

4. Середні значення поперечних розмірів стоп пов'язані з обхватом у пучках лінійною регресійною залежністю виду $П_i = R_{Пi,Оn} \times O_n + b_2$.

Об'єкти та методи дослідження описані у повідомленні 1 [3].

Постановка завдання

Метою наших досліджень було встановлення закономірностей між різними параметрами стоп юнаків та дівчат з метою їх подальшого використання при проектуванні раціональних колодок та взуття для даних груп населення.

Результати та їх обговорення

На першому етапі роботи була здійснена перевірка гіпотези нормальності розподілу параметрів стоп.

Для наочного уявлення варіаційного ряду велике значення мають його графічні зображення. Так, варіаційний ряд може бути зображений у вигляді полігону, гістограми та кумуляти [4]. Гістограма та полігон розподілення є графічним відображенням частот, які в свою чергу являють собою оцінки щільності ймовірності. Кумулятивна крива отримується при зображені варіаційного ряду з накопиченими частотами в прямокутній системі координат.

Перевірку характеру розподілу можна робити різними способами [4]:

1. За середнім абсолютним відхиленням d.

Необхідно обчислити просте середнє відхилення за формулою:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{n} \bar{x}}{\bar{n}} \qquad (1)$$

В нашому випадку: для хлопців d = 1494 : 138 = 10,83; для дівчат d = 1072 : 140 = 7,66.

Для вибірки, що має приблизно нормальний закон розподілу, має бути справедлива нерівність:

$$\left|\frac{d}{\sigma} - 0{,}7979\right| \le \frac{0{,}4}{\sqrt{n}} \qquad (2)$$

Таким чином: для хлопців $\left|\frac{10{,}2}{12{,}51} - 0{,}7979\right| \le \frac{0{,}4}{\sqrt{138}}; 0{,}017 \le 0{,}034$;

для дівчат $\left|\frac{7{,}66}{9{,}68} - 0{,}7979\right| \le \frac{0{,}4}{\sqrt{140}}; 0{,}0065 \le 0{,}033$.

Отже, гіпотеза нормальності розподілу вибірки даних може бути прийнята.

2. За розмахом варіювання R.

Швидку перевірку гіпотези нормальності розподілу для порівняно широкого класу вибірок 3 < n < 1000 можна виконати за допомогою методу, викладеного в [4], використовуючи розмах варіювання R. Підраховується відношення $\frac{R}{\bar{S}}$, яке зіставляється з критичними верхніми та нижніми границями цього відношення, взятими з таблиць. Якщо $\frac{R}{\bar{S}}$ менше нижньої, або більше верхньої границі, то нормального

розподілу немає. Особливо важливо, щоб ця умова виконувалась при p = 0,10 (10%-ний рівень значущості). В даному випадку: для хлопців $\frac{R}{S} = \frac{55}{12,51} = 4,396$; для дівчат $\frac{R}{S} = \frac{55}{9,68} = 5,68$. При n = 138 і p = 0,10 нижня і верхня границі за табл. [4] відповідно становить 4,27 і 5,96, тобто 4,27 < 4,396 < 5,96; 4,27 < 5,68 < 5,96.

Отже, гіпотеза нормальності розподілу підтверджується і за цим критерієм.

3. За показником асиметрії і ексцесу.

Деяке уявлення про близькість емпіричного розподілу до нормального може надати аналіз асиметрії та ексцесу. Незміщені оцінки для асиметрії (А) та ексцесу (Е) визначалися за формулами [2, 4]:

$$G_A = \frac{\sqrt{n(n-1)}}{n-2} \times A \qquad (3)$$

$$G_E = \frac{n-1}{(n-2)\times(n-3)} \left[(n+1)\times E + 6\right] \qquad (4)$$

де *n* – обсяг експериментальної вибірки.

Для перевірки гіпотези про нормальність розподілу слід також розрахувати середнє квадратичне відхилення показників асиметрії S_A та ексцесу S_E:

$$S_A = \sqrt{\frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}} \qquad (5)$$

$$S_E = \sqrt{\frac{24n(n-1)^2}{(n-3)(n-2)(n+3)(n+5)}} \qquad (6)$$

де *n* – обсяг експериментальної вибірки.

Якщо $|G_A| \le 3S_A$ та $|G_E| \le 5S_E$, то гіпотеза нормальності емпіричного розподілу може бути прийнята.

Перевіримо, наприклад, гіпотезу нормальності емпіричного розподілу довжини стоп дівчат.

Незміщені оцінки для асиметрії (А) та ексцесу (Е) у даному випадку будуть дорівнювати:

$$G_A = \frac{\sqrt{140(140-1)}}{140-2} \times 0,12 = 0,121;$$

$$G_E = \frac{140-1}{(140-2)(140-3)} \left|(140+1)(-0,04)+6\right| = -0,079.$$

Середнє квадратичне відхилення показників асиметрії та ексцесу будуть дорівнювати:

$$S_A = \sqrt{\frac{6\times 140(140-1)}{(140-2)(140+1)(140+3)}} = 0,2,$$

$$S_E = \sqrt{\frac{24\times 140(140-1)^2}{(140-3)(140-2)(140+3)(140+5)}} = 0,4.$$

Тоді, $3S_A = 0,62$, а $5S_E = 2$

У даному випадку 0,121 < 0,62 та –0,079 < 2; отже, виконання даних умов свідчать про те, що гіпотеза про нормальність розподілу такої розмірної ознаки, як довжина стоп дівчат, може бути прийнята.

Аналогічно були проаналізовані асиметрія та ексцес основних розмірних ознак стоп юнаків та дівчат.

4. За χ^2-критерієм.

Для більш ґрунтовної перевірки нормальності розподілу був використаний критерій Пірсона (χ^2) [4]:

$$\chi^2 = \sum_{\substack{(усіх \\ класів)}} \frac{(f_i - \bar{f}_1)^2}{\overline{f_i}} \qquad (7)$$

де f_i – емпіричні частоти у кожному *i*-му класі значень ознак; $\overline{f_i}$ – теоретичні частоти у кожному *i*-му класі значень ознак.

Значенню χ^2 відповідає певна вірогідність $P(\chi^2)$, яка знаходиться за спеціальними таблицями і визначає ступінь відповідності емпіричного розподілу теоретичному нормальному. Для перевірки цього положення нами був проведений розрахунок й оцінка [4] відповідності емпіричних та теоретичних частот за критерієм χ^2 розподілення довжини стопи $(Д_{ст})$ для юнаків та дівчат.

Класовий інтервал розраховували за формулою: $d_x = \frac{\max - \min}{k}$, де max та min – відповідно максимальне та мінімальне значення параметру. Значення критерію Пірсона, яке ми отримали для дівчат χ^2 = 6,18 не перевищує першого рівня значущості, отже, розподіл довжини стоп в даній вибірці можна вважати нормальним. Таким чином, за результатами позитивних оцінок чотирьох показників (середнє абсолютне відхилення, розмах варіювання, асиметрія і ексцес, критерій Пірсона) було показано, що емпіричний розподіл різних розмірних ознак стоп юнаків та дівчат наближається до нормального розподілу.

На рис. 1, як приклад, наведено емпіричний і теоретичний розподіл довжини стоп юнаків.

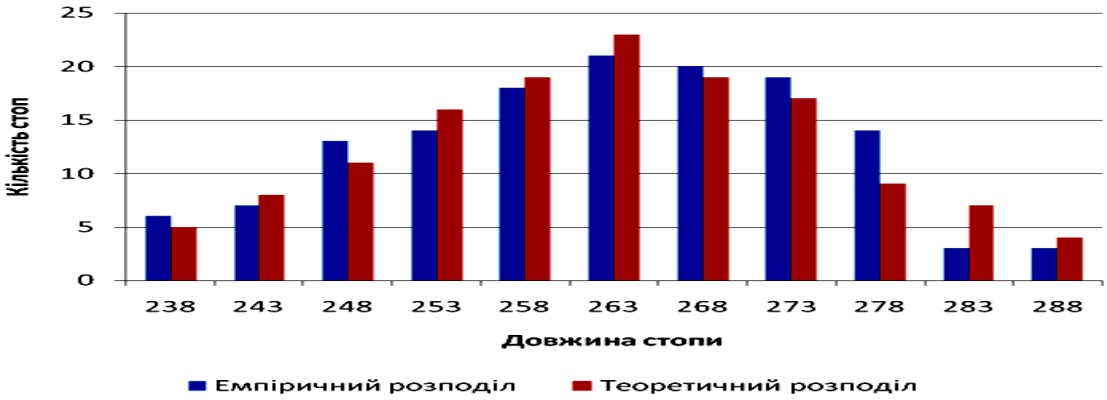


Рис. 1. **Емпіричний і теоретичне розподіл довжини стоп юнаків Західного регіону України**

За аналогічною схемою були розраховані розподіли інших параметрів стоп юнаків і дівчат, тобто, перевірка гіпотези про нормальний розподіл розмірних ознак стоп юнаків і дівчат віком 15-16 років Західного регіону України дала змогу зробити висновок, що розподіл частот довжинних, широтних, висотних та обхватних параметрів їхніх стоп з достатньою вірогідністю виражається законом нормального розподілу.

Наступним етапом роботи було визначення залежності між двома розмірними ознаками.

Відомо, що якщо розмірна ознака має нормальний розподіл, то сполученню розмірних ознак також притаманний нормальний розподіл [1]. Поле нормального сполучення двох розмірних ознак є кореляційним еліпсом розсіювання. Рівняння еліпса розсіювання має вигляд [4]:

$$C^2 = \frac{1}{1-r_{xy}^2}\left[\left(\frac{x-M_x}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{y-M_y}{\sigma_y}\right)^2 - 2r_{xy}\frac{(x-M_x)(y-M_y)}{\sigma_x\sigma_y}\right] \quad (8)$$

де C – постійна для даного еліпса, яка є характеристикою пар значень ознак, які зустрічаються з однаковою частотою; r_{xy} – коефіцієнт парної кореляції; M_x та M_y –їхні середні величини, мм; σ_x та σ_y – їхні середні квадратичні відхилення, мм.

Вірогідність частоти *C* є вірогідністю *P(C)* щільності нормального двомірного розподілу, яка визначається за формулою [5]:

$$P(C) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} \cdot e^{-\frac{C^2}{2}\bullet \Delta x\cdot\Delta y} \quad (9)$$

де Δx та Δy – нормовані величини інтервалів, які мають відношення до σ_x та σ_y першої (x) та другої (y) величини, які розглядаються, мм.

Якщо величини $Д_{ст}$ (довжина стопи) та $О_п$ (обхват плесно-фалангового зчленування), підставити у формули 10 та 11, то отримаємо:

$$C^2 = \frac{1}{1-r_{О/Д}^2}\left[\left(\frac{Д-M_Д}{\sigma_Д}\right)^2 + \left(\frac{О-M_О}{\sigma_О}\right)^2 - 2r_{О/Д}\frac{(Д-M_Д)(О-M_О)}{\sigma_Д\sigma_О}\right] \quad (10)$$

$$P(C) = \frac{1}{2\pi\sigma_О\sigma_Д\sqrt{1-r_{О/Д}^2}} \cdot e^{-\frac{C^2}{2}\times\Delta Д\cdot\Delta О} \quad (11)$$

Згідно з [4], якщо сполучення змінних *x* та *y* підлягають закону нормального розподілу, то існують дві регресії: пряма регресія – визначає залежність *y* від *x,* та обернена регресія – визначає залежність *x* від *y*. Моделі прямої та оберненої регресії мають такий вигляд [5]:

$$M\left(y/x\right) = M_y + R_{y/x}\times(x-M_x) \quad (12)$$

$$M\left(x/y\right) = M_x + R_{x/y}\times(y-M_y) \quad (13)$$

де $R_{x/y}$, $R_{y/x}$ – коефіцієнти регресії; M_x, M_y - середнє арифметичне значення параметрів, які досліджуються, а також вільні члени рівняння регресії.

Для залежності двох основних розмірів стоп $Д_{ст}(x)$ і $О_п(y)$ моделі прямої та оберненої регресії будуть мати вигляд:

$$O_П = M_O + R_{O/Д} \times (Д - M_Д) \quad (14)$$

$$Д_{ст} = M_Д + R_{Д/O} \times (O - M_O) \quad (15)$$

Прямі регресії перетинаються у центрі тяжіння $(M_Д; M_O)$ та утворюють «ножиці»; чим вужчі «ножиці», тим ближче стохастичний зв'язок з функціональним. Але прямі оберненої та прямої регресії не є геометричними центрами множини пар сполучення x та y, або $Д_{ст}$ та $O_п$, які утворюють еліпс розсіювання. Геометричним місцем точок еліпса, які зводять до мінімуму суму квадратів перпендикулярних відхилень, є головна вісь еліпсу – лінія ортогональної регресії. Лінія прямої та оберненої регресії є діаметрами цього еліпсу [6].

Таблиця 1. **Статистичні характеристики основних параметрів стопи та коефіцієнти залежності $r_{y/x}$, $R_{y/x}$ для юнаків та дівчат**

Основні параметри стоп		Статистичні х-ки, мм		К-нт прямої залежності				К-нт оберненої регресії	
		$M \pm m_M$	σ	із $Д_{ст}$		із $О_п$		із $Д_{ст}$	із $О_п$
				$r_{y/x}$	$R_{y/Д}$	y/x	y/O		
Юнаки	$Д_{ст}$	262,3±1,07	12,51	-	-	0,66	0,76	-	0,39
	$Ш_п$	99,3±0,59	6,95	0,61	1	0,70	0,33	0,5	0,43
	$Ш_{п'ят}$	68,3±0,43	5,08	0,67	1	0,60	0,23	1	0,21
	$О_п$	253,6±1,1	12,89	0,76	1,8	-		0,35	-
	$В_{г1п/к}$	35,6±0,31	3,6	0,58	0,13	0,42	0,11	0,65	0,5
	$В_{т.зг.}$	89,22±0,62	7,27	0,57	0,31	0,54	0,21	0,31	0,14
Дівчата	$Д_{ст}$	246,9±0,7	8,9	-	-	0,75	0,95	-	1,12
	$Ш_п$	89,3±03	4,9	0,84	0,38	0,73	0,21	1,55	0,96
	$Ш_{п'ят}$	60,9±0,3	4,1	0,71	1	0,61	0,50	1	0,84
	$О_п$	231,2±0,8	12,1	0,59	1,03	-	-	0,96	-
	$В_{г1п/к}$	28,8±0,2	2,8	0,65	0,15	0,57	0,14	0,61	2,04
	$В_{т.зг.}$	73,4±0,4	5,7	0,70	0,33	0,49	0,31	0,79	2,15

Примітка: $Д_{ст}$ - довжина стопи; $О_п$ - обхват у пучках

В табл. 1 наведено статистичні характеристики основних розмірних ознак, коефіцієнти їхньої кореляційної та регресивної залежності для стоп юнаків і дівчат віком 15-16 років Західного регіону України.

Модель ортогональної регресії будується за формулою:

$$y = M_y + \beta(x - M_x) \quad (16)$$

Для розмірних ознак $Д_{ст}$ і $O_п$ формула ортогональної регресії буде виглядати так:

$$O_n = M_O + \beta(Д_{ст} - M_Д) \quad (17)$$

де $\beta = tg\alpha$ визначається за статистичними характеристиками поля розсіювання σ_x, σ_y і коефіцієнтом кореляції між ними $r_{y/x}$ за формулою:

$$tg\alpha = \frac{\sigma_y^2 - \sigma_x^2 + \sqrt{(2r_{x/y}\sigma_x\sigma_y)^2 + (\sigma_y^2 - \sigma_x^2)^2}}{2r_{x/y}\sigma_x\sigma_y} \quad (18)$$

За даними, які наведені у таб. 1, були розраховані значення коефіцієнтів ортогональної регресії та виведені рівняння ортогональної регресії для юнаків та дівчат (табл. 2).

Таблиця 2. **Рівняння ортогональної регресії основних параметрів стоп юнаків та дівчат**

Параметри стопи	Рівняння ортогональної регресії	
	Юнаки	Дівчата
$Ш_п$	$Ш_п = 0{,}40Д_{ст} – 5{,}55$	$Ш_п = 2{,}02Д_{ст} – 386$
$Ш_{п'ят}$	$Ш_{п'ят} = 0{,}42Д_{ст} – 186$	$Ш_{п'ят} = 1{,}9Д_{ст} - 376$
$О_п$	$О_п = 1{,}04Д_{ст} – 19{,}48$	$О_п = 0{,}8Д_{ст} – 43$
$В_{г1п/х}$	$В_{г1п/х} = 0{,}98Д_{ст} – 226$	$В_{г1п/х} = 0{,}19Д_{ст} – 18{,}1$
$В_{т.зг.}$	$В_{т.зг.} = 2{,}09Д_{ст} – 458$	$В_{т.зг.} = 0{,}41Д_{ст} – 27{,}8$

На рис. 2, як приклад, зображений графік прямої, оберненої та ортогональної регресії довжини стопи та обхвату пучків стопи дівчат.

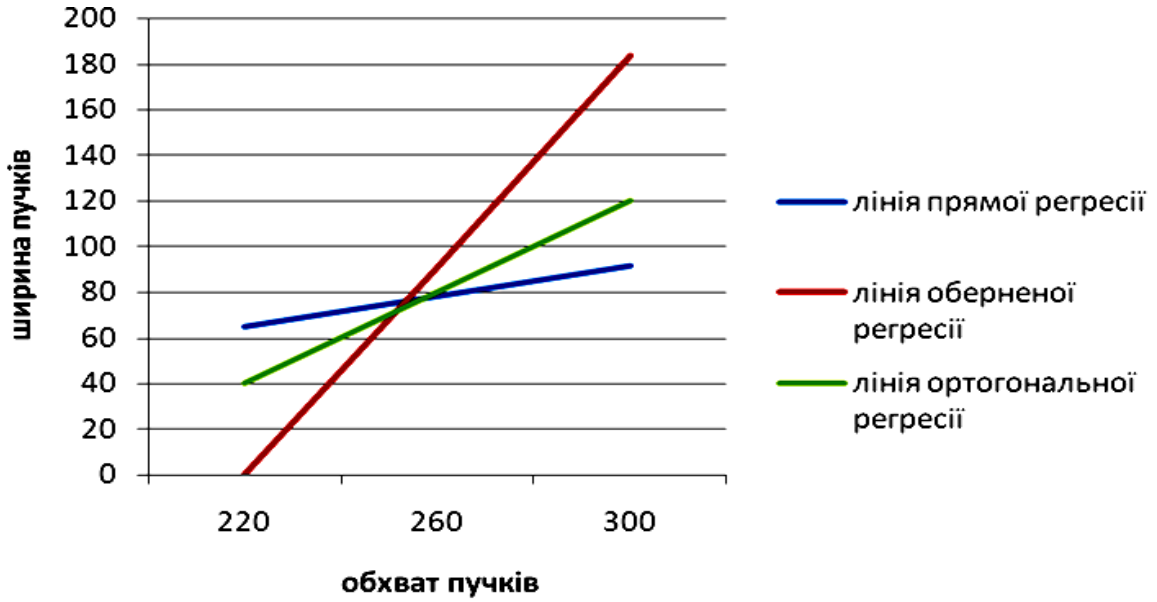


Рис.2. **Графік залежності довжини стопи і обхвату у пучках стопидівчат**

Таким чином, було встановлено, що середні обхватні та широтні розміри стоп дітей-старшокласників пов'язані з їхнбою довжиною ортогональною регресійною залежністю, яка має вигляд:

$$O_n = tg\alpha_1 \times Д_{ст} + b_1 \quad (19)$$

$$Ш_n = tg\alpha_2 \times Д_{ст} + b_2 \quad (20)$$

Тобто, були підтвердженні положення проф. Коновала В. П. [2] про ортогональну регресійну залежність між середніми поперечними розмірами стоп юнаків і дівчат та довжиною їхньої стопи.

Наступним етапом роботи було визначення залежності між однойменними розмірними ознаками стоп юнаків і дівчат.

За даними антропометричних досліджень стоп юнаків і дівчат, проведено кореляційний і регресійний аналіз залежностей між однойменними розмірними характеристиками стоп. Величини значення емпіричних коефіцієнтів кореляції $r_{y,x}$ та регресії $R_{y,x}$ наведені у табл. 3.

Таблиця 3. **Коефіцієнти кореляційної $r_{y,x}$ і регресійної $R_{y,x}$ залежності між однойменними розмірами стоп юнаків та дівчат**

Розмірні ознаки стоп	Коефіцієнти кореляції $r_{y,x}$ та регресії $R_{y,x}$							
	З довжиною стопи ($Д_{ст}$)				З обхватом у пучках ($О_п$)			
	Юнаки		Дівчата		Юнаки		Дівчата	
	$r_{y,x}$	$R_{y,x}$	$r_{y,x}$	$R_{y,x}$	$r_{y,x}$	$R_{y,x}$	$r_{y,x}$	$R_{y,x}$
$Д_1$	0,91	0,78	0,91	0,83	-	-	-	-
$Д_2$	0,85	0,72	0,89	0,79	-	-	-	-
$Д_3$	0,83	0,66	0,87	0,84	-	-	-	-
$Д_4$	0,81	0,58	0,84	0,43	-	-	-	-
$Ш_1$	0,69	0,21	0,63	0,24	0,73	0,29	0,79	0,25
$Ш_2$	0,62	0,15	0,67	0,18	0,86	0,12	0,73	0,16
$О_1$	0,69	1,05	0,71	0,83	0,64	0,62	0,83	0,90
$О_2$	0,57	0,9	0,52	0,56	0,78	0,81	0,74	0,63
$О_3$	0,64	1,13	0,73	1,16	0,71	1,07	0,78	0,28
$О_4$	0,68	1,02	0,68	1,25	0,69	0,76	0,83	0,36

Відомо, що значення коефіцієнтів кореляції визначає, як тісно пов'язані емпіричні параметри лінійної залежності [1-3, 5]. При позитивній залежності між ними коефіцієнт кореляції $r_{y,x}$ приймає значення від 0 до 1. Чим ближче $r_{y,x}$ до 1, тим ближче емпірична залежність до функціональної [1-3, 5]. Згідно значень коефіцієнтів кореляції, наведених у табл. 3, можна зробити висновок, що між довжиною стопи ($Д_{ст}$) та іншими розмірами по довжині – $Д_1$ (довжина до середини 1-го пальця), $Д_2$ (довжина до внутрішнього пучка), $Д_3$ (довжина до зовнішнього пучка), існує статистичний зв'язок з високим коефіцієнтом кореляції $r_{y,x}$, який варіює від 0,81 до 0,91. Але для різнойменних розмірів $Д_{ст}$ з обхватними та широтними розмірами, значення коефіцієнта кореляції $r_{y,x}$ менше й варіює від 0,52 до 0,71. Значення коефіцієнтів кореляції між обхватом у пучках (O_n) та іншими поперечними розмірами – $Ш_1$ (ширина по внутрішньому пучку), $Ш_2$ (ширина п'ятки), O_1 (обхват по внутрішньому пучку), O_3 (обхват через п'ятку і точку згину стопи), O_4 (обхват по зовнішньому пучку) теж високі (0,64-0,86), що підтверджує тісний статистичний зв'язок.

Але оскільки наявність кореляційних зв'язків між однойменними розмірами стоп ще не дозволяє стверджувати, що зв'язок між цими параметрами суттєвий [4], то для основних параметрів стоп юнаків і

дівчат були розраховані значення середніх квадратичних похибок коефіцієнтів кореляції $\Delta\sigma_{r_{y,x}}$ й регресії $\Delta\sigma_{R_{y,x}}$ і їх довірчі інтервали, а також значення показників суттєвості зв'язку. Лише після цього були виведені рівняння регресії для однойменних довжинних і поперечних розмірів стоп юнаків і дівчат (табл. 4).

Таблиця 4. **Рівняння регресії, середні квадратичні відхилення та їх відносні похибки для однойменних розмірів стоп юнаків та дівчат**

Розмірні ознаки стоп	Юнаки			Дівчата		
	Рівняння регресії	$\sum_y$, мм	$\Delta\sum_y$, %	Рівняння регресії	$\sum_y$, мм	$\Delta\sum_y$, %
$Д_1$	$Д_1 = 0{,}78\ Д_{ст} - 162$	3,86	1,7	$Д_1 = 0{,}83\ Д_{ст} - 157$	3,16	2,2
$Д_2$	$Д_2 = 0{,}72\ Д_{ст} – 84{,}6$	3,54	2,1	$Д_2 = 0{,}79\ Д_{ст} – 91{,}7$	4,05	1,8
$Д_3$	$Д_3 = 0{,}83\ Д_{ст} - 24$	3,21	2,8	$Д_3 = 0{,}84\ Д_{ст} – 25{,}4$	5,10	2,4
$Д_4$	$Д_4 = 0{,}81\ Д_{ст} + 4{,}8$	2,06	5,1	$Д_4 = 0{,}43\ Д_{ст} + 116$	6,81	3,7
$Ш_1$	$Ш_1 = 0{,}21\ О_п – 22{,}9$	2,59	4,6	$Ш_1 = 0{,}25\ О_п + 12$	3,04	3,1
$Ш_2$	$Ш_2 = 0{,}15\ О_п + 63$	4,17	5,3	$Ш_2 = 0{,}16\ О_п + 51$	2,89	4,6
$О_1$	$О_1 = 1{,}05 О_п – 13{,}65$	3,99	2,9	$О_1 = 0{,}9\ О_п + 22$	7,27	3,7
$О_2$	$О_2 = 0{,}9\ О_п – 21{,}17$	5,23	2,2	$О_2 = 0{,}63\ О_п + 89$	8,23	3,2
$О_3$	$О_3 = 1{,}13\ О_п – 26{,}9$	8,35	2,7	$О_3 = 0{,}28\ О_п + 158$	6,41	2,8
$О_4$	$О_4 = 1{,}02\ О_п + 68$	7,15	2,4	$О_4 = 0{,}36\ О_п + 234{,}5$	3,99	3,2

Параметрам $Д_{ст}$ та $О_п$ відповідають ряд інших підлеглих розмірів, закономірність кореляційного поля, розсіювання яких визначається дисперсією $\sum_y^2 = n_{xj}\sum_i^2(y) = \sigma_y^2(1 - r_{y,x}^2)$, або його середнім квадратичним відхиленням:

$$\sum_y = \sigma_y\sqrt{1 - r_{y,x}^2} \qquad (21)$$

Значення $\sum_y$ для підлеглих $Д_{ст}$ та $О_п$ розмірів, наведені в табл. 4, показують, як відхиляються або варіюють параметри $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$, $Д_4$, $О_1$, $О_2$, $О_3$, $О_4$, $Ш_1$, $Ш_2$ від значень, розрахованих за рівняннями регресії. Таким чином, $\sum_y$ показує ступінь відхилення цих значень від середніх величин, розрахованих за рівняннями регресії.

Абсолютне значення $\sum_y$, суттєво варіює, наприклад, від 2,06 мм до 8,35 мм для юнаків. Тому для оцінки суттєвості цього показника нами була розрахована відносна похибка рівнянь регресії [1-3, 5]. Як показала проведена нами перевірка лінійності рівнянь регресії, наведених в табл. 4, гіпотеза лінійності зв'язків (судячи з величин середніх квадратичних відхилень) може бути відкинута.

Відносна похибка рівняння регресії для однойменних розмірів варіює від 1,7 % до 2,8 %, тобто знаходиться у допустимих межах. Але отримана величина похибки параметра $Д_4$ перевищує критичне допустиме значення похибки (3,7 до 5,1 %) та параметра $Ш_2$ (4,6 до 5,3 %).

Абсолютні величини похибки рівнянь регресії для різних параметрів стоп дівчат коливаються від 2,9 мм до 8,3 мм, що є дуже суттєвим для проектування колодок і взуття, тому ми відхиляємо

запропоновану гіпотезу про функціональний зв'язок між однойменними параметрами стоп дітей-старшокласників і для подальших розрахунків та проектування колодок і взуття для цих груп населення пропонуємо використовувати пропорційну залежність між вказанними параметрами, що наведені у табл. 5.

Таблиця 5. **Порівняльна характеристика коефіцієнтів пропорційності**

Характерні анатомічні точки стоп	Значення $К_{пр}$		Значення $К_{пр}$ за Зибіним Ю.П.[1]	Відхилення			
	юна-ки	дівчата		юнаки		дівчата	
				Абс.	Відн. %	Абс.	Відн. %
До найширшого місця п'ятки	0,16	0,16	0,18	0,02	1	0,02	11
До центра зовнішньої щиколотки	0,23	0,21	0,20	0,02	0	0,01	5
До зовнішнього пучка	0,62	0,62	0,62		0		0
До середини пучків	,68	0 ,68	0,68		0		0
До внутрішнього пучка	0,74	0,73	0,73	0,01	1,3		0
До кінця п'ятого пальця	0,81	0,81	0,80	0,01	1,25	0,01	1,25
До центра першого пальця	0,91	0,92	0,90	0,01	1,1	0,02	2,2
Ширина стопи:							
по центру головки першої плесневої кістки	0,99	0,97	0,95	0,04	4,2	0,02	2,1
в найширшому місці п'ятки	0,75	0,76	0,72	0,03	4	0,04	5,6
Обхват:							
по середині стопи	2,67	2,64	2,58	0,09	3,5	0,06	1,6
по зовнішньому пучку	2,56	2,56	2,46	0,10	4,0	0,1	4,0
через п'ятку і згин стопи	3,51	3,54	3,45	0,06	1,7	0,09	2,6

Примітка: $К_{пр}$ – коефіцієнт пропорційності

Порівняльний аналіз розташування характерних анатомічних точок юнаків та дівчат, отриманих Зибіним Ю.П. [1], з нашими даними, дозволив виявити, що за час з 1930-х років до нашого часу, змінилося розташування деяких анатомічних точок стопи, зокрема:

– серед довжинних параметрів найбільше відхилення зафіксовано в розташуванні найширшого місця п'ятки. У юнаків і дівчат фактичне розташування найширшого місця п'ятки 0,16 $Д_{ст}$, тобто відхилення від даних Зибіна Ю.П. за абсолютною величиною складає приблизно 5,24 мм (або 11 %) у юнаків та 4,7 мм (11 %) у дівчат; у юнаків значне відхилення зафіксоване у довжині до центру зовнішньої щиколотки (7,68 мм, або15%);

– значними виявилися відхилення у широтних параметрах: ширина по центру головки першої плесневої кістки у юнаків відрізняється приблизно на 4 мм (4,2 %), а у дівчат – на 1,78 мм (2,1 %);

– ширина стопи у найширшому місці п'ятки у юнаків 0,75 Шп, а у дівчат 0,76Шп; тобто, відхилення від даних Зибіна Ю.П. становлять відповідно 3 мм (4 %) і 3,56 мм (5,6 %);

– відхилення в обхватних параметрах є наступними (відповідно у юнаків і дівчат): по середині стопи – 9 мм (3,5 %) та 5,34 мм (1,6 %); по зовнішньому пучку – 10 мм (4 %) і 8,9 мм (4 %); через п'ятку і згин стопи – 6 мм (1,7 %) і 5,34 мм (2,6 %).

Таким чином, величини відхилень достатньо суттєві і їх необхідно враховувати при проектуванні колодок та взуття для старшокласників.

Висновки

1. В різних навчальних закладах м. Львова за завданням Міністерства науки і освіти, молоді та спорту України були проведені антропометричні дослідження близько 300 стоп юнаків та дівчат за контактним методом та типовою програмою. Отримані дані оброблялися статистично-математичним методом з використанням ПК.

3. На основі отриманих даних встановлені нові закономірності між різними розмірними ознаками стоп, а саме:

– перевірка гіпотези про нормальний розподіл розмірних ознак стоп юнаків і дівчат дозволяє стверджувати, що розподілення частот довжинних, висотних і поперечних розмірів їхніх стоп (широтних і обхватних) з максимальною ймовірністю виражається законом нормального розподілу;

– перевірка другої закономірності виявила, що середні обхватні і широтні розміри стоп дітей-старшокласників пов'язані з їх довжиною ортогональною регресійною залежностю: $y = tg\alpha \cdot x + b$;

– перевірка третьої та четвертої закономірностей показала, що у юнаків і дівчат всі однойменні розміри стоп (довжина – з довжиною стопи, поперечні – з шириною у пучках), мають тісну пропорційну залежність.

Все вище перераховане, необхідно врахувати при проектуванні колодок та взуття для юнаків та дівчат віком 15–16 років Західного регіону України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зыбин Ю. П. Конструирование изделий из кожи [Текст] / Ю. П. Зыбин. – М.: Легкая и пищевая промышленность. –1982. – 264 с.
2. Коновал В. П. Теоретические и практические основы создания и фиксации формы обуви [Текст] / В.П. Коновал. – К:. – 1994. –316 с.
3. Омельченко Н. М. Розробка раціонального взуття для молоді Західного регіону України. Повід. 1. Морфологічні особливості стоп підлітків Західного регіону України / Н.М. Омельченко, М.С. Беднарчук, В.П. Кернеш, В.П. Коновал. – Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2011. – № 1 (57). – с. 106 – 111.
4. Львовский Е.Н.Статистические методы построения эмпирических формул. [Текст] / Е. Н. Львовский – М.: Высшая школа.– 1988.– 239 с.
5. Кочатков Т.С. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи. [Текст] / Т.С. Кочатков, В. М. Ключникова. – М. : Легпромбытиздат. – 1991. – 192 с.
6. Вашків П.Г.Статистика підприємства [Текст] / П.Г. Вашків та ін. – К.: Слобожанщина. – 1999. – 600 с.

Надійшла 22.03.2011

УДК 687.174

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗНАЧУЩОСТІ ФАКТОРІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СПЕЦОДЯГУ ЯК ОБ'ЄКТУ ДИЗАЙНУ

А.Д. ТУНІК, М.В. КОЛОСНІЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Статтю присвячено обґрунтуванню застосування принципів системного підходу до розробки поверхні спеціального захисного одягу конструктивно-декоративними елементами та визначенню питомої ваги факторів, що впливають на цей процес, із застосуванням методу апріорного ранжування

Відомо, що спеціальний захисний одяг (СЗО) у системі технічної естетики відноситься до третьої групи – речі-знаки [1]. Це умовний розподіл на три групи (речі, знаряддя, речі-знаки) всієї сукупності об'єктів (речей), що створюються людиною для задоволення її індивідуальних та суспільних потреб при виконанні конкретних цільових функцій. Спецодяг призначений для одночасного й паралельного забезпечення двох цільових функцій – фізичної та знакової. Відповідно, такі вироби мають достатньо повно та всебічно відповідати комплексу вимог, які до них висуваються, бути повноцінними і в естетичному плані.

Основними показниками естетичних властивостей слід вважати такі, що визначають відповідність властивостей спецодягу функціональному призначенню: функціонально-конструктивна доцільність, раціональність членування форми, раціональність використання конструктивно-декоративних елементів (КДЕ), відповідність естетичним факторам виробничого середовища. Разом з тим, при достатньо доброму функціонуванні виробу, його форма та її наповнення КДЕ можуть виявитися негармонійними. Враховуючи, що естетичні властивості СЗО мають сприяти не лише підвищенню ефективності праці, необхідно вирішувати їх системно за критеріями композиційної цілісності, цілісності форми, відповідності форми конструкції матеріалам, взаємозв'язку форми та кольору, оригінальності виробу та його зовнішнього вигляду. Пріоритетне значення надається логічній побудові форми (виявленню більш досконалої структури розробки поверхні виробу КДЕ), що залежить від основної захисної функції одягу, від його зв'язку з людиною та оточуючим середовищем [4].

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є вдосконалення процесу проектування конструктивно-декоративних елементів спеціального захисного одягу із залученням системного підходу до вирішення множини факторів, що є важливо-необхідними для розробки нових якісних зразків.

Постановка завдання

Якісно розроблений спеціальний захисний одяг має бути не тільки зручним, функціональним, практичним, але й стильним. У той час, коли мода на звичайний одяг змінюється кожного сезону, СЗО має лишатися актуальним протягом десятиліть, терплячи лише незначні зміни в деталях. Тому важливим є зовнішній вид спецодягу, так як з плином часу він змінюється лише згідно вимогам науково-технічного прогресу. Сфера використання постійно зростає: СЗО стає необхідною частиною забезпечення безпеки праці на будь-якому підприємстві, змінюється його зовнішній вигляд, розширюються функціональні властивості, спецодяг стає все більш різноманітним, оснащеним всілякими апаратними пристроями та

додатковими аксесуарами. У свою чергу крій деталей спецодягу та КДЕ можуть бути досить своєріднимими, проте, це є не наслідком зовнішньої «естетизації», а стає виправданим з позиції забезпечення необхідних ергономічних властивостей.

Спеціальний захисний одяг має відповідати складному комплексу вимог захисного, гігієнічного, експлуатаційного та естетичного характеру. Крім того, він має бути ергономічним, тобто задовольняти характерним позам та рухам людини у виробничому процесі. При конструюванні такого одягу необхідно вивчити всю специфіку рухомих функцій фігури людини у процесі трудової діяльності. Конструкція та модельні особливості спецодягу мають забезпечувати ефективний захист від дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ). Враховуючи ці особливості можна досягнути оптимального ергономічного ефекту, комфорту та надійності одягу спеціального призначення.

Отже, проектування спецодягу пов'язано з необхідністю забезпечення у конкретному виробі комплексу властивостей, багато з яких вступають в явне взаємне протиріччя. Так , захисні, гігієнічні та естетичні властивості знаходяться в зворотній залежності – покращення одних часто супроводжується погіршенням інших. Протиставлення таких протиріч є головною задачею інженерної творчості та стає прецедентом для застосування системного підходу до їх вирішення [4].

Тому, основним завданням є залучення системного підходу до визначення конструктивно-декоративних елементів СЗО шляхом встановлення ієрархічної структури факторів, що впливають на процес його якісного проектування.

Результати та їх обговорення

Вдосконалення процесу проектування КДЕ робочого одягу має посідати важливе місце у комплексі заходів щодо зниження несприятливих впливів виробничого середовища, забезпеченні безпечних умов праці, ліквідації професійних захворювань та виробничого травматизму. Тепер значно зросли і вимоги споживачів до СЗО, що є носієм складних вищенаведених функцій. Тому, під час проектування робочого одягу, необхідно знати, що саме цінують в ньому споживачі. Існує багато видів досліджень, проте одним з найпоширеніших методів виявлення та фіксації думок, що характеризують процеси формування, розвитку та зміни споживчих оцінювань й попиту, є анкетування, бо воно дає змогу отримати найчіткіші відповіді, допомагає формувати споживчі оцінювання та попит, а саме, зумовлювати найважливіші вимоги до певного виду спеціального захисного одягу.

Опитування представників різних професій виробничої фірми «Фабрика вікон Тілігул» , фірми «ПромЗіЗ» (Україна), спеціалістів об'єднання «Вымпел», (Росія) було спрямовано на визначення їх пріоритетів, щодо проектування та вдосконалення моделей СЗО. Далі наведено опрацьовані дані анкетного опитування: серед опитаних – 50% віднесли себе до молодшої, 40,33% – до середньої, 9,67% – до старшої вікової групи. Тобто, в процесі проектування даного одягу, слід орієнтуватись на групу споживачів достатньо молодого віку, які, в основному, слідкують за модою та хочуть виглядати естетично та привабливо навіть в процесі роботи . Лише 9% вважають важливими гігієнічні властивості робочого одягу; 39% – естетичні; (52%) – обирають захисноесплуатаційні. Багато хто з опитаних споживачів, вочевидь, вважають можливим поліпшення деяких гігієнічних властивостей одягу завдяки використанню конструктивно-декоративних елементів та згодні на деякі незручності для поліпшення естетичного вигляду власного робочого одягу.

Під час розгляду ергономічних властивостей робочого одягу респонденти так оцінили їх за 5-тибальною шкалою: 1-ше місце – антропометричні (36%), 2-ге – психофізіологічні (26%), 3-тє – фізіологічні (23%), 4-те – психологічні (11%),5-те – гігієнічні (4%). Тобто споживачі віддають перевагу антропометричним, психофізіологічним та фізіологічним показникам якості робочого одягу.

На думку респондентів необхідно використовувати робочий одяг таких видів: костюм (куртка з брюками) – 43%, комбінезон – 41%, напівкомбінезон з сорочкою – 15%, халат – 1%.

Більшість опитаних віддають перевагу робочому одягу прямого (54%) та напівприлеглого силуету (32%), а такий одяг, як тісний, що заважає рухам, так і дуже об'ємний, що деформує фігуру, виключається. У разі проектування СЗО, на думку респондентів, можна використовувати наступні види покрою: вшивний (рукав із пониженою проймою - сорочковий) – 46 % та вшивний рукав – 37%). Покрій реглан та суцільнокроєний - використання малодоцільне або зовсім недоцільне – 17%. 95 % респондентів відзначили важливість розташування конструктивно-декоративних елементів на поверхні СЗО, а поміж їх варіантів обрали: кишені – 62%, посилюючі накладки – 18%, (що підтверджено також аналізом існуючих аналогів) манжети – 10% та пояси – 10%. Майже зовсім виключається використання хлястиків та клапанів, що є виправданим з точки зору техніки безпеки. Проведене опитування свідчить, що споживачі та виробники найважливішим в спецодязі вважають дотримання необхідних умов зручності, збереження захисних властивостей та високого рівня ергономічних показників якості на рівні з його естетичними властивостями. Захисні властивості СЗО, в основному, забезпечуються за рахунок вірного вибору, а у деяких випадків і створення спеціальних матеріалів.

Разом з тим, вагоме значення в досягненні оптимальної захисної ефективності виробів має і конструктивне рішення. При цьому можливі наступні варіанти: необхідне локальне посилення захисних властивостей матеріалів, необхідний захист лише окремих ділянок спецодягу, необхідний локальний захист від різноманітних НШВФ, причому зони їх дії можуть бути достатньо точно ідентифіковані.

Важливою вихідною інформацією для конструктора є дані про характер й топографію дії НШВФ. Вони визначають, перш за все, вид СЗО та його комплектність, враховуються при членуванні основних деталей, виборі форми та місця застібки. Слід пам’ятати, що шви знижують герметичність, тому слід уникати наявність швів в місцях найбільшої дій НШВФ.

Крім того, конструктивно-декоративні елементи не мають знижувати захисної ефективності, що досягнута за рахунок матеріалів та акумулювати НШВФ, тобто їх вибір на етапі проектування спецодягу має проводитися з врахуванням виду, агрегатного стану і характеру дії НШВФ. Відповідність конструкції виробу поверхні дії шкідливих факторів повинна оцінюватися трьома показниками: ступенем скритості (відношенням поверхні тіла людини, що фактично захищена спецодягом, до поверхні, що необхідно захистити), раціональністю розташування місць з’єднання деталей спецодягу (що оцінюється, виходячи з умов недоцільності розташування швів і роз’ємних з’єднань в місцях інтенсивної дії НШВФ), обґрунтованістю розподілу захисних матеріалів по зонах дії (відповідність топографії дії НШВФ захисним властивостям), що набуває особливого значення в умовах різноспрямованої дії надзвичайно шкідливих виробничих факторів.

Отже, важливим є визначення видів КДЕ, які використовуються в спеціальному захисному одязі та їх систематизація. У результаті проведених раніше досліджень стало зрозумілим, що жоден вид СЗО

не проектуються без кишень та різноманітних накладок [2]. Аналіз місць розташування різних видів кишень та посилюючих накладок дозволяє зробити наступні висновки: додаткові накладки виконують три функції – захисну, посилюючу та естетичну. Тому конструктор має керуватися ще й даними про топографію зношування й характер фактору зношування. Вирішуючи питання про форму та місце розташування кишень, він має зосередитися на двох принципах: зручність (виходячи з даних антропометричних досліджень) та вимоги техніки безпеки (виключити можливість попадання всередину кишені агресивних речовин, деталей кишені в рухомі елементи механізмів).

Значні зміни, що відбуваються в сфері проектування одягу, зумовлені ускладненням конструкції виробів, збільшенням відповідальності проектувальника за прийняті проектні рішення, необхідністю встановлення зв'язків між виробами, людиною та середовищем їх функціонування. Це зумовлює доцільність системного підходу до проектування, в даному випадку СЗО як об'єкту дизайну.

В протиставлення традиційній, нова методологія виходить з позицій єдності виробів, а не їх відмінностей, тобто в центрі уваги стає сам процес проектування. В основу цієї методології проектування закладено системну концепцію, що рекомендує досліджувати виріб зовні, або з точки зору підсистеми, в яку він входить, та по відношенню до якої він виконує своє призначення [1].

Реалізація принципів системного підходу до визначення конструктивно-декоративних елементів спеціального захисного одягу, в даному випадку, спирається на ретельний аналіз та систематизацію наступних масивів інформації, що визначають компоненти задач проектування, а саме: дослідження факторів оточуючого середовища, дослідження значущості використання факторів при проектуванні КДЕ, дослідження факторів вирішення параметрів проектування або властивостей, що можуть варіюватися при розробці КДЕ спецодягу,щоб досягти прийнятних й оптимальних рішень, дослідження обмежень або граничних умов значущих факторів.

Зведення великої кількості інформації, що отримана на першому етапі у вигляді факторів, які відображають лише деякі характеристики багатовимірної реальної ситуації функціонування СЗО, створює умови невизначеності при прийнятті пріоритетних рішень, примушує звертатися до вивчення характеру й об'єму їх потреб та значущості.

Для визначення значущості k-факторів якісного процесу проектування КДЕ спеціального захисного одягу доцільним є використання методу апріорного ранжування. [3]

Згідно обраної методології, було сформовано вісім різних груп незалежних експертів: $m1$ – монтажники-висотники, $m2$ – збірники металопластикових вікон (фірма «Тілігул»), $m3$ – збірники склопакетів (фірма «Тілігул»), $m4$ – слюсарі-ремонтники, $m5$ – зварники, $m6$ – дані існуючих аналогів, $m7$ – спеціалісти фірми «ПромЗіЗ», $m8$ – спеціалісти об'єднання «Вымпел», тобто m=8, та десять факторів, ступінь вагомості використання яких необхідно визначити – k=10: $k1$ – асортимент спецодягу, $k2$ – асортимент необхідних КДЕ, $k3$ – вид КДЕ, $k4$ – призначення та вид спецодягу, $k5$ – функція КДЕ, $k6$ – топографія та геометричний розмір КДЕ, $k7$ – форма КДЕ, $k8$ – динамічна відповідність, $k9$ – ергономічна відповідність, $k10$ – естетичне сприйняття.

Результати апріорного ранжування було опрацьовано в такій послідовності:

1. Зведення індивідуальних оцінок усіх експертів у таблицю апріорного ранжування (таблиця),
2. Визначення суми рангів всіх експертів за кожним фактором k

$$\Delta_k = \sum_{m=1}^{m} a_{km}\,, \qquad (1)$$

3. Визначення суми рангів $\sum_{k=1}^{k} \Delta_k$ та середньої суми рангів $\overline{\Delta}$

$$\sum_{k=1}^{k} \Delta_k = mk\overline{a} = 8\ 10\ 5{,}5 = 440, \qquad (2)$$

де $\overline{a}$ – середній ранг оцінки факторів кожним експертом:

$$\overline{a} = \frac{\sum_{k=2}^{k} k}{k} = \frac{55}{10} = 5{,}5 \qquad (3)$$

$$\overline{\Delta} = \frac{\sum_{k=1}^{k} \Delta_k}{k} = \frac{440}{10} = 44, \qquad (4)$$

4. Визначення відхилення суми рангів кожного фактору від середньої суми рангів

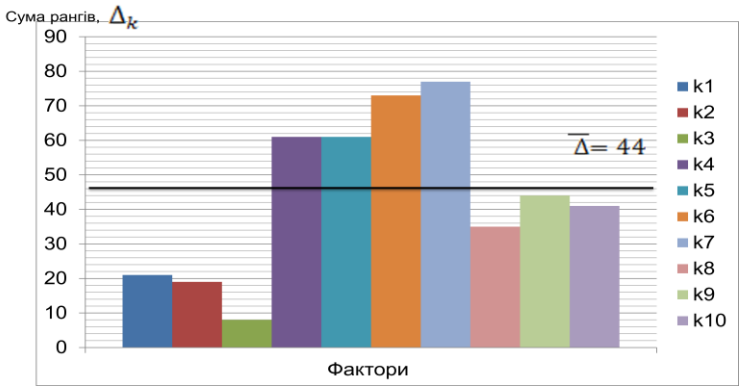
$$\Delta_k = \Delta_k - \overline{\Delta} \qquad (5)$$

Виходячи зі значення коефіцієнту конкордації Кенделла, що в даному випадку склав $W = 0{,}96$, вважатимемо, що між думками експертів є певна згода. Якщо ($W \geq 0{,}5$) перевіримо гіпотезу про не випадковість згоди думок експертів. Для цього було використано критерій Пірсона (χ - квадрат), розрахункове значення якого порівняємо з табличним, визначеним при числі ступенів свободи $k - 1$.Так як $\chi_p^2 = 69{,}12$, а $\chi_t^2 = 27{,}88$, то і результати експертизи можемо вважати задовільними й адекватними: $\chi_p^2 > \chi_t^2$

Результати апріорного ранжування ступеня значущості факторів

Фактори, k	Умовні номери експертів, m								Сума рангів	Відхилення суми рангів	$\Delta_k{}^2$	Місце, що займає фактор	Значущість фактору
	1	2	3	4	5	6	7	8					
	Ранги, оцінка a_{km}								Δ_k	Δ_k		М	ϕ_k
$k1$	2	3	3	3	3	2	3	2	21	-23	529	3	0,15
$k2$	3	2	2	2	2	3	2	3	19	-25	625	2	0,16
$k3$	1	1	1	1	1	1	1	1	8	-36	1296	1	0,18
$k4$	8	7	7	8	8	7	8	8	61	17	289	7	0,07
$k5$	7	8	8	7	7	8	7	7	61	17	289	8	0,05
$k6$	9	9	9	9	9	9	10	10	73	29	841	9	0,04
$k7$	10	10	10	10	10	10	9	9	77	33	1089	10	0,02
$k8$	4	4	4	4	4	5	5	5	35	-9	81	4	0,13
$k9$	5	6	6	5	6	4	6	6	44	0	0	6	0.09
$k10$	6	5	5	6	5	6	4	4	41	-3	9	5	0,1
Разом	$\sum_{k=1}^{k} \Delta_k = 440$								S=5048				1,0

Для чіткого уявлення про значущість використання факторів побудуємо апріорну діаграму рангів та визначимо їх питому вагу за ступенем використання при проектуванні СЗО (рисунок).



Апріорна діаграма рангів вагомості факторів

Висновки

Таким чином проведені дослідження свідчать про те, що фактори «вид одягу та призначення», «асортимент необхідних КДЕ», «асортимент спецодягу» тощо набрали достатньо високий рівень задоволення, тобто є значимими та обов'язково враховуються при проектуванні нових моделей СЗО. В той самий час, такі фактори, як «вид КДЕ», «функція КДЕ», «топографія та геометричний розмір КДЕ», «форма КДЕ» є дуже важливими для якісного процесу проектування спецодягу, проте мають досить низьку питому вагу або зовсім не задоволені на сучасному етапі вирішення даної проблеми .

Для розуміння особливостей образного сприйняття системної форми, було досліджено взаємозв'язок виразних якостей з характером її ціннісних орієнтацій. При цьому визначено найповніший перелік факторів, що об'єктивно впливають на процес формування образу СЗО. Так у наступних дослідженнях слід виділити конструктивно-функціональний, виробничо-технічний та соціально-культурний аспекти, як такі, що відображають найважливіші моменти системного підходу до визначення конструктивно-декоративних елементів такого одягу. Аналіз конструктивно-функціонального аспекту показав взаємозалежність функції, конструкції і форми системних побудов від варіантних якостей. Традиційна форма зв'язку «функція – конструкція – форма» перетворюється в цьому випадку в формулу «мінлива функція – багатозначна конструкція – універсальна (зворотна) форма», що дає змогу говорити про доцільність заміни терміну «конструктивно-декоративні елементи» СЗО на «конструктивно-функціональні».

ЛІТЕРАТУРА

1. Романов В.Е. Системный поход к проектированию специальной одежды – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1981, – 123 с.
2. Тунік А.Д, Колосніченко М.В. Систематизація вихідних даних для визначення параметрів конструктивно-декоративних елементів спеціального захисного одягу // Тези доповідей на Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених та студентів – К.: КНУТД. – 2009, – с. 68 – 69.
3. Хамханов К.М., Дондоков Ю.Ж. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Планирование эксперимента» – Улан-Уде. ВСГТУ. – 2002.
4. Чубарова З.С. Методы оценки качества специальной одежды – М.: Легпромбытиздат. – 1988, – 160 с.

Надійшла 29.03.2011

УДК 687.03.15:620.17

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРИ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН НА ПОКАЗНИКИ ЇХ ВОЛОГООБМІННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

М.О. ОСТРОВЕЦЬКА

Київський національний університет культури та мистецтв

Досліджено вплив пористої структури трикотажних полотен на показники їх вологообмінних властивостей, що у подальшому, дозволить спрогнозувати комфортність спеціального одягу.

Постановка завдання

Переважна кількість робіт присвячених оцінки комфортності одягу [1-6] засновуються на дослідженні тепломасообмінних процесів організму людини з навколишнім середовищем. При цьому, основна задача зводиться до виведення надлишків вологи з підодягового простору, що у багатьох випадках визначається вологообмінними властивостями матеріалів. Білизна є першим шаром пакету одягу, головна функція якого поглинати та відводити від тіла вологу та тепло. Тому, саме від правильного вибору білизняного шару залежить комфортність пакету одягу в цілому. Оскільки виведення краплиннорідкої вологи з підодягового простору відбувається через систему пор, значний науковий інтерес представляє питання щодо визначення впливу структурних характеристик білизняних полотен на показники їх вологообмінних властивостей, що дозволить спрогнозувати комфортність одягу базуючись на параметрах будови трикотажних полотен.

Метою даної роботи є дослідження впливу структури білизняних трикотажних полотен на показники їх вологообмінних властивостей.

Об'єкти та методи дослідження

Як об'єкти дослідження було обрано 4 види трикотажних полотен різного сировинного складу та переплетення : № 1-100% бавовна, № – 50% бавовна + 50%ВПЕ; 3- 50%Ввіс + 50% ППП; 4 -50% бавовна +50%ПП. Структурні характеристики досліджуваних матеріалів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. **Структурні характеристики трикотажних білизняних полотен**

Номер	Вміст складників сировинного складу, %	Вид і лінійна густина ниток, текс		Переплетення	Поверхнева густина, M_s г/м^2	Число петель на 100 мм	
		I шар	II шар			N_p	$N_{ст}$
1	Бавовна -100	Пр. бавовна; 16,0		Гладь	151,0	150	180
2	Бавовна - 50 ВПЕ - 50	Пр. змішана; 18,8		Гладь	182,7	97	137
3	ВВіс - 50 ВПП- 50	НВіс 10,3	Пр. бавовна 13,6	Двошарове	166,9	95	136
4	Бавовна - 50 ВПП - 50	Пр. бавовна 14,8	НПП 12,6	Двошарове	225,6	90	135

Вологообмінні процеси вивчали з урахуванням порової структури матеріалів та форм зв'язку вологи з матеріалом. Дослідження структури пор, а також енергії та форм зв'язку вологи з матеріалом

проводили за допомогою термо -, та енергограм на базі проблемної лабораторії інженерної теплофізики кафедри тепломасообмінних процесів КНУТД. Основними перевагами даного методу є те, що він дозволяє враховувати еластичність структури матеріалу, та на відміну від метода ізотерм адсорбції відрізняється комплектністю та швидкістю проведення експерименту [7]. На термограмі зображені окремі критичні точки, які відповідають певним видам та формам зв'язку вологи з матеріалом.

Результати та їх обговорення

Результати визначення вологообмінних властивостей білизняних трикотажних полотен приведені в таблиці 2.

Таблиця 2. **Диференційні вологообмінні властивості білизняних трикотажних полотен**

Номер	Вміст складників сировинного складу	Водовбиральність%	Диференціальний вологовміст			Волога		Питома поверхня, S м²/ч	Загальна пористість, П%
			Гігроскопічна волога %	Адсорбована волога		макропор, %	мікропор, %		
				полішар,%	моношар,%				
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100% бавовна	126,0	25,2	12,3	5,6	100,8	12,9	196,0	39
2	50% бавовна +50% ПЕ	69,1	14,8	6,5	2,4	54,2	8,3	84,0	21
3	50%віс+50 %ПП	60,0	23,0	8,5	3,0	37,0	14,5	105,0	13,3
4	50%бавовна+50% ПП	110,9	21,6	6,0	2,3	88,4	15,6	80,5	14,6

Для розрахунку сумарної поверхні стінок пор в одиниці об'єму S, що характеризує питому поверхню полотна, використовували формулу:

$$S = A \cdot W \qquad (1)$$

де A — розмір молекули води; W — кількість адсорбованої вологи моношару .

Розрахунок загальної пористості проводили, визначивши питомий об'єм пор *Vп* , а також геометричний об'єм полотна (*V=L*B*в)* [28].

При цьому питомий об'єм пор розраховували, визначивши повну водовбиральність трикотажних полотен за формулою:

$$V_п = \frac{W}{100 \cdot \rho_p} \qquad (2)$$

де *Vп* — повна водовбиральність, *м3/кг;* W — повна водовбиральність трикотажного полотна%; ρ_p — щільність рідини, *кг/м3*.

Загальну пористість визначалась за формулою:

$$П = \frac{V_п}{V} \cdot 100 \qquad (3)$$

де, *Vп* — загальний питомий об'єм пор %; *V*— геометричний об'єм полотна, *м3*.

Аналіз результатів свідчить про те, що вологообмінні властивості окремих видів трикотажних

полотен суттєво розрізняються між собою. Це очевидно обумовлено тим, що вони мають різну мікро- та макропорову структуру через відмінності у волокнистому складі та виду переплетення. Встановлено, що такі показники, як гігроскопічність та кількість адсорбованої вологи в полі - і моношарі не залежить від щільності в'язання, а визначаються, насамперед, волокнистим складом трикотажного полотна. Так, наприклад, додавання до складу 50% синтетичних волокон (ТП-2) знижує відповідні характеристики у порівнянні з бавовняним трикотажем практично у 2 рази, не зважаючи на зменшення щільності в'язання трикотажного полотна.

Дещо інша тенденція спостерігається при дослідженні двошарових білизняних полотен. Незважаючи на однаковий вміст поліпропіленових волокон у зразках 3 й 4 , другий має повну водовбиральність, яка на 46 % вище, ніж у зразка на основі віскозних та поліпропіленових волокон. Це, на нашу думку, пов'язано із товщиною трикотажного полотна, що у 2 рази перевищує товщину трикотажного полотна 3. Завдяки цьому збільшується об'єм макропор і, відповідно, підвищується повна водовбиральність трикотажного полотна. При цьому, у порівнянні з бавовняним трикотажем спостерігається зменшення вологи макропор та збільшення вологи мікропор, що дозволяє полотну швидше відводити вологу від шкіри людини.

Питому теплоту випаровування вологи визначали за допомогою методу енергограм сушки. На рис. 1. зображені криві залежності питомої теплоти випаровування *(L, мДж/кг)* від водовбиральності *(W)*.

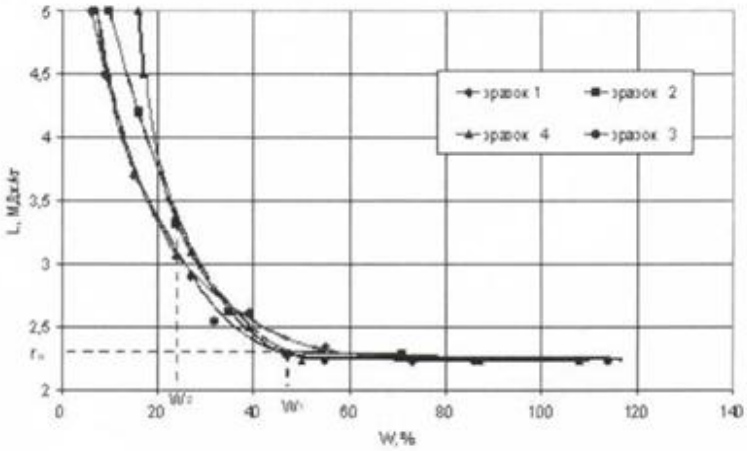


Рис.1. **Залежність питомої теплоти випаровування від повної вологоємності трикотажних білизняних полотен**

Горизонтальною лінією зображено питому теплоту випаровування вільної вологи (r_o), вертикальними W_1, W_2 - межі випаровування різних форм зв'язку вологи з матеріалом, де, W_1 - вільна волога; W_2 - гігроскопічна волога. Як видно з рис. 1 приріст питомої теплоти випаровування починається одразу після видалення вільної вологи. При цьому, значення питомої теплоти випаровування вільної вологи для всіх проб, що досліджувались, складає приблизно 2,23 МДж/кг. Подальший приріст питомої теплоти випаровування відмічається в області видалення гігроскопічної вологи (при W=15-25%) та в області видалення адсорбованої вологи (від W=2,3-12,3%).

Вказані закономірності характерні для коллоїдних капілярно-пористих тіл, які за незначний

проміжок часу здатні швидко віддавати вологу в навколишнє середовище. Встановлено, що із всіх досліджуваних трикотажних полотен найшвидше видаляє вологу двошаровий трикотаж на основі бавовняних та поліпропіленових волокон. При значенні питомої теплоти випаровування вологи 5 МДж/кг водовбиральність такого полотна дорівнює 18%. Для всіх інших видів зразків, що досліджувались при такому значенні питомої теплоти випаровування вологи, водовбиральність полотна (W) відмічається в межах від 4 до 10%.

Таким чином, метод термограм сушки та енергограм дозволяє дослідити пористу структуру матеріалів оцінюючи при цьому вологообмінні властивості по відношенню до різних форм зв'язку вологи з матеріалами. Як білизну рекомендовано використовувати двошаровий трикотаж на основі бавовняних та поліпропіленових волокон.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kunstek A., Andrassy M., Rogale D. A contrubution to the investigation of Workwear Comfort // 78 World Conference of Textile Inst.- Ssaloniki (Greece) — 1997. — P.231— 244.

2. Супрун Н.П Комфортність бар'єрного одягу та методи його оцінки. — К.: Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2005. — № 6. — с. 110— 116.

3. Супрун Н.П, Власенко В.І. Комфортність як складова якості робочого одягу. — К.: Вісник Технологічного університету Поділля. — 2000. — № 5. — с. 134— 136.

4. Mecheels J., Umbach K. Thermo-physiological properties of clothing system // Melliand Textilber, 1977, Vol. 57. — p.1029— 1032.

5. Wong A., Li Y., Yeung P. Neural network predictions of human psychological perceptions of clothing sensory comfort // Textile Res. J. — 2003, Vol. 73, №1. — p.31— 37.

6. Glave A., Gimpel S., Heide M. Comparative measurements of thermophysiological properties of textile fabrics // Melliand Textilber. — 1999, № 5. — p.114— 116.

7. Казанский М.Ф., Луцык Р.А., Казаннский В.М. Тепло- и массообменные исследования дисперсных капиллярно-пористых систем.- Минск.: Наука и техника,1965.

УДК 658.589

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

А.А. КОВАЛЬ

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті розглянуто та визначено сутність категорії «стратегія», виділено і проаналізовано основні її складові елементи, після чого сформовано поняття «стратегія управління інноваційною діяльністю», визначено групи факторів на основі яких вона формується, описано процедуру розробки формування стратегії управління інноваційною діяльністю, також виділено рівні її управління

Зміни, що відбулися в Україні, стимулюють використання в управлінні підприємствами нових методів планування, аналізу, створення незвичних систем взаємодії з постачальниками, споживачами, конкурентами. Підприємства-виробники продукції зіткнулися на ринку України не лише з вітчизняними конкурентами, а й з конкурентами з інших країн, що дотримуються процесів глобалізації бізнесу. Протистояти тиску товарів таких конкурентів можливо, лише діючи аналогічними методами, тобто розробляючи та реалізовуючи стратегію власної роботи в конкурентному середовищі [1].

Постановка завдання

При формуванні стратегії управління враховуються всі основні складові, що сприяють досягненню поставленої мети та взаємозв’язку між ними. Це можливо при застосуванні основних принципів та методів системного підходу. Системний підхід в економічній науці виявився найбільш продуктивним методологічним ключем. Він знайшов своє прикладне застосування як на мікро-, так і макрорівні.

Результати та їх обговорення

При цьому, в межах економічної науки відбувся генезис методологічних ідей системного підходу фактично паралельно з розвитком аналітичного інструментарію самої теорії систем: від усвідомлення економіки як простої сукупності окремих елементів (фізіократи, меркантилісти) до її розуміння як складної динамічної системи зі зворотними зв’язками, наявністю нелінійних ефектів (синергічний підхід) [2]. Отже, при розгляді проблем формування стратегії та організаційно-економічного механізму інноваційної діяльності, необхідно зазначити, що системний підхід – найбільш ефективний в питанні всестороннього висвітлення інноваційної діяльності на підприємстві. Крім того, важко також не погодитися з твердженням, що система інноваційної діяльності є відкритою, тобто вплив зовнішніх факторів є не менш сильним, ніж внутрішніх [3].

Розглянемо економічну сутність стратегії. Слово «стратегія» походить від грецького strategia (stratos військо + ago веду) і переводиться як «мистецтво розгортання військ у бою». Як управлінський термін поняття «стратегія» почало використовуватися в 50-і рр., що пов'язують зі зростанням значення проблеми реакції на несподівані зміни в зовнішньому середовищі [4]. У сучасній теорії і практиці управління економічними об'єктами можна зустріти безліч різних тлумачень терміну «стратегія». Викликано це, складністю даної категорії, «стратегія – поняття важковловиме і трохи абстрактне» [4, 5].

З метою виділення ключових елементів, що формують основний зміст поняття «стратегія», що використовується в економічному аналізі, приведемо і проаналізуємо деякі з найбільш характерних його визначень (табл. 1).

Таблиця 1. **Дефініційне визначенння категоріального поняття „стратегія”**

№ п/п	Автор	Визначення
1	І.Ансофф [4]	Стратегія – набір правил для прийняття рішень, якими організація керується у своїй діяльності.
2	А.Дурович [6]	Стратегія – принципові, середні або довгострокові рішення, що дають орієнтири і направляють окремі заходи господарської діяльності на досягнення поставлених цілей.
3	І.Акімова [7]	Стратегія – план дії підприємства для досягнення різних цілей за допомогою найбільш ефективного використання наявних у нього ресурсів.
4	А.Томпсон, А.Стрікленд [8]	Стратегія – узагальнююча модель дій, необхідних для досягнення поставлених цілей шляхом координації і розподілу ресурсів компанії.
5	О.Віханський [9]	Стратегія – це довгостроковий якісно визначений напрямок розвитку організації, що стосується сфери, засобів і форми її діяльності, системи взаємин усередині організації, а також позиції організації в навколишнім середовищі, що приводять організацію до її цілей.
6	А.Маркова, А.Кузнєцова [10]	Стратегія – це генеральна програма дій, що виявляє пріоритети проблем і ресурси для досягнення основної мети. Вона формулює головні цілі й основні шляхи їхнього досягнення таким чином, що підприємство одержує єдиний напрямок руху.
7	Г.Крилов, М.Соколова [11]	Стратегія – узагальнююча модель дій, необхідних для досягнення поставлених цілей шляхом координації і розподілу ресурсів підприємства.
8	Економічна енциклопедія [12]	Стратегія підприємства визначається як узагальнена модель дій, спрямована на досягнення мети через поділ, координацію й ефективне використання ресурсів, система правил і способів реалізації стратегічної концепції розвитку підприємства.

Аналіз приведених визначень дозволяє виділити основні складові елементи: ціль підприємства, набір основних правил і напрямків його дій для досягнення відповідної мети і ресурси, які має підприємство і які використовує при реалізації зазначених дій. З перерахованих конструкцій і повинно бути побудоване визначення стратегії як поняття економічної теорії управління. Стратегія буде задана, якщо зазначені складові її основні елементи (рис. 1).

Враховуючі наведене, під стратегією управління інноваційної діяльностью промислового підприємства будемо розумити сукупність загальних правил і напрямків діяльності з використання ресурсів, якими воно володіє або залучає, для досягнення цілей свого інноваційного розвитку.

Чітке виділення комплексу основних елементів, які утворюють будь-яку стратегію, визначає підхід до здійснення типізації стратегій. Віднесення стратегії до того або іншого класу може виконуватися шляхом ідентифікації переважного або характерного типу окремих її елементів.

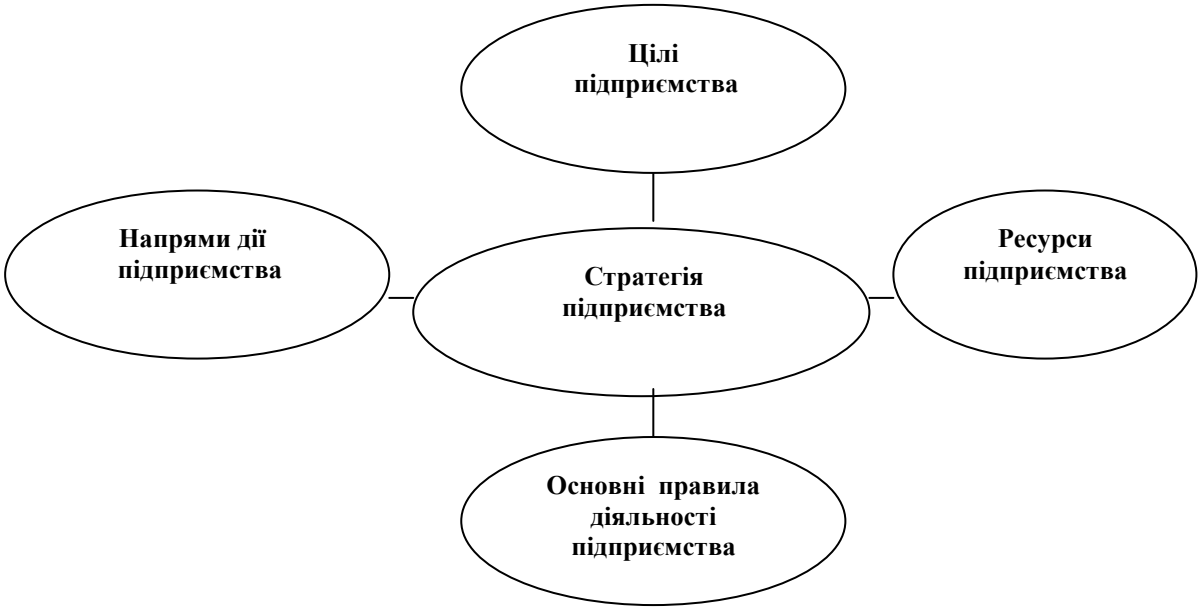


Рис. 1. **Формування стратегії управління підприємством**

Наприклад, якщо стратегія припускає використання для реалізації визначеної мети підприємства інноваційні ресурси, відповідно правилам і напрямкам своєї діяльності, то її варто віднести до класу інноваційних стратегій. При цьому сукупність різних напрямків і наборів правил дії підприємства будуть визначати альтернативні форми (види) інноваційних стратегій даного класу (типу).

При розробці питань стратегії управління інноваційною діяльністю промислового підприємства доцільно виділяти три групи взаємообумовлених факторів. Перша група факторів включає фактори інноваційного розвитку світової економіки. Друга група – це фактори, що визначають довгостроковий розвиток економіки держави, його геополітичне положення, світогосподарські зв'язки, національну безпеку країни. Виділені фактори відносяться до факторів зовнішнього середовища.

До третьої групи належать виробничі фактори: модернізація виробництва, реконструкція, технологічне відновлення, збільшення випуску продукції, освоєння випуску нової продукції, створення нових робочих місць, поліпшення умов праці. Перша група факторів у певній мірі визначає дію другої групи факторів, що у свою чергу активізує третю групу факторів.

Стратегія управління інноваційної діяльностью промислового підприємства ($С_{УІДПП}$), що формується на основі зазначених груп факторів у найбільшій мірі враховує міжнародну, державну і виробничу інноваційну політику. Розуміючи під $С_{УІДПП}$ цільові настанови і програми, спрямовані на досягнення довгострокових конкурентних переваг підприємства на зовнішньому і внутрішньому ринках, послідовність дій при розробці інноваційної стратегії полягає в наступному:

- визначення цілей інноваційного розвитку і завдань, що їм відповідають;
- розробка організаційно-економічних заходів, що забезпечують вирішення завдань досягнення намічених цілей;
- розробка інноваційних проектів і програм, що забезпечують реалізацію великих організаційно-економічних заходів;

– визначення інвестиційної стратегії щодо реалізації інноваційних проектів і програм.

Цілі інноваційного розвитку підприємства і завдання, спрямовані на їхню реалізацію, визначаються виходячи з його підходів до ведення бізнесу.

За рубежем у даний час для більшості підприємств усе частіше використовуються підходи, орієнтовані не на одержання великого обсягу прибутку, а на стабільне надходження коштів у касу підприємства, що дає можливість менше залежати від кредиторів і мати необхідний обсяг фінансових коштів для підвищення конкурентноспроможності продукції, що випускається.

Методологія формування $С_{УІДПП}$ будується на основі багаторівневого підходу, що дозволяє визначити стратегічні цілі управління інноваційною діяльністю підприємства на державному, регіональному і виробничому рівнях управління. Стратегія державної промислової політики, що обумовлена довгостроковою політикою держави у сфері формування промислового комплексу як системи взаємозалежних підприємств і організацій, здатних забезпечити економічну безпеку й економічне зростання України, може бути основою визначення стратегічних цілей інноваційного розвитку підприємств стосовно виділених рівнів управління:

– державний рівень – забезпечення модернізації і структурної перебудови виробничого потенціалу, ефективне освоєння науково-технічних розробок, розгляд на цій основі України як високотехнологічної держави;
– регіональний – техніко-технологічне переозброєння на основі самофінансування, залучення вітчизняних і закордонних інвесторів з метою збільшення випуску товарів, конкурентноздатних на світовому і внутрішньому ринках;
– виробничий – формування наукомістких виробничих процесів, що забезпечують випуск продукції, конкурентноздатної на внутрішньому і зовнішньому ринку.

Важливими характеристиками підприємства, сприйнятливого до інновацій, на наш погляд, є такі: організаційне, кадрове і фінансове забезпечення інноваційної діяльності; наявність збутових можливостей для просування нового продукту на ринок і подальше закріплення на ньому; доступ до науково-технічної інформації та можливості її використання в інноваційному процесі.

Висновки

Стратегія управління інноваційною діяльністю підприємства є складовою частиною інноваційного менеджменту і стратегії підприємництва. Вона визначає, на яку товарно-ринкову комбінацію підприємству слід орієнтувати інноваційні дії, чи потрібно їх узагалі починати, у яких обсягах і формах. Управління інноваційною діяльністю промислового підприємства доповнює функціональні стратегії, особливо, виробничу, кадрову і фінансову, а також стратегію збуту.

Однак істотним недоліком наявних підходів до стратегічного управління, у тому числі й в інноваційній сфері, є «площинний» підхід, коли задача розвитку підприємства розглядається окремо в області інновацій, з перебільшенням вагомості одних факторів і нівелюванням цінності інших. Принципово новим підходом є розгляд окремих функціональних стратегій у «багатовимірному» просторі, обумовленому фінансово-інвестиційною, виробничо-ринковою, інвестиційно-виробничою й іншими площинами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ігнатьєва І.А.. Методичні та методологічні підходи до стратегічного управління // Вісник КНУТД. – 2005. – № 2. – с. 77–85.
2. Онишко С. Механізм фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України. Автореф. дис. д.е.н. – К. – 2004. – 37 с.
3. Осецький В. Інвестиції та інновації: проблеми теорії і практики. – К. : ІАЕ УААН, 2003. – 413 с.
4. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
5. Гринев В. Инновационный менеджмент. – К.: МАУП, 2000. – 148 с.
6. Дурович А. Маркетинг в предпринимательской деятельности. – Минск: Финансы, учет, аудит, 1997. – 464 с.
7. Акимова И. Промышленный маркетинг. – К.: О-во Знание, КОО, 2000. – 294 с.
8. Томпсон А., Стрикленд Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа / А. Ганиева (пер.с англ.). – 12.изд. – М. ; СПб.; К.: Вильямс, 2003. – 924с.
9. Виханский О. Стратегическое управление: Учебник для студ., обучающихся по спец. и направлению «Менеджмент». – 2.изд., перераб. и доп. – М.: Гардарики, 2003. – 292 с.
10. Маркова В., Кузнецова С. Стратегический менеджмент: Курс лекций. – М. : Инфра-М, 1999. – 288 с.
11. Крылов Г., Соколова М. Маркетинг. Теория и 86 ситуаций. – М.: ЮНИТИ-ДИАНА, 1999. – 519 с.
12. Економічна енциклопедія: У 3 т. / Б. Гаврилишин (гол. ред.) – К. : Видавничий центр «Академія», 2000.

Надійшла 04.03.2011

УДК 338.5:330.31

ОБОРОТНІСТЬ МАТЕРІАЛЬНИХ ВИТРАТ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЇХ ВІДТВОРЕННЯ

В.В. БОЙКО, О.Ю. БУДИНСЬКА

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»

В статті досліджується вплив різниці від матеріальних витрат на виробництво та реалізації продукції, а також дебіторської заборгованості на рівень оборотності матеріальних ресурсів. Аналізуються можливі джерела покриття оборотних активів для відтворення матеріальних ресурсів

Раціональне використання матеріальних ресурсів – один з найважливіших чинників зростання обсягу виробництва (можливого зростання продажів), як наслідок – зниження собівартості продукції та зростання прибутку і рентабельності. Матеріали, що використовуються при виробництві продукції, безпосередньо впливають і на якість продукції, яка виробляється, і на ціни її реалізації.

Визначення чинників, що прискорюють обіг матеріальних ресурсів, а також їх безпосереднього впливу на їх оптимальне відтворення, є важливою науковою і практичною задачею.

Вирішення цієї проблеми дозволяє підвищити ефективність та ритмічність виробництва продукції, а також відвернути необхідність пошуку додаткових джерел покриття обігових коштів для відтворення виробничих запасів підприємства, в тому числі матеріальних.

Об'єкти та методи дослідження

Проблемі відтворення матеріальних ресурсів підприємства присвячені роботи таких науковців, як Бойко В.В., Болдієва О.В., Драч С.В., Єфимова О.В., Кундеус О.М., Приймачок О.М., Рибалко О.М., Семенюк В. та багатьох інших.

Аналіз останніх публікацій і досліджень показує, проблемі обліку виробничих запасів підприємства та оптимізації їх відтворення задля підвищення ефективності діяльності та прибутковості виробничої діяльності приділяється останнім часом дуже велика увага. Це пояснюється підвищенням необхідності економії в умовах кризового стану економіки. Однак, слід зазначити, що не вистачає розробок щодо пофакторного впливу чинників, що спричиняють перевищення фактичних матеріальних витрат над плановими, на відтворення виробничих ресурсів підприємства, в тому числі матеріальних. Отже, виникає необхідність у розробці алгоритму визначення впливу дебіторської заборгованості та рівень покриття матеріальних ресурсів.

Постановка завдання

Таким чином, метою статті є розробка методології визначення впливу дебіторської заборгованості, як чинника, що безпосередньо впливає на швидкість відтворення матеріальних ресурсів підприємства, на обіг матеріальних ресурсів. Досягнення поставленої мети передбачається за допомогою вирішення таких задач, як визначення диференціального впливу дебіторської заборгованості на рівень поповнення обігових коштів для своєчасного забезпечення підприємства матеріальними ресурсами; а також аналіз можливих джерел покриття оборотних активів підприємства.

Результати та їх обговорення

Матеріальні витрати складають значну долю усіх витрат на виробництво продукції, робіт, послуг. Тому виробнича програма підприємства може бути виконана тільки за умови своєчасного і повного забезпечення її необхідними матеріально-енергетичними ресурсами [1].

Слід зауважити, що на промислових підприємствах існує незмінна тенденція до перевищення вартості матеріальних витрат в продукції, що реалізується, над вартістю матеріальних витрат в товарній продукції. Виникає необхідність наближення різниці цих показників до нуля (за умови наближення обсягів виробництва до об'ємів продажів) :

$$C_{МЗ}^{РП} - C_{МЗ}^{ТП} \to 0, \qquad (1)$$

де $C_{МЗ}^{ТП}, C_{МЗ}^{РП}$ – вартість матеріальних витрат в товарній продукції і в продукції, що реалізується, відповідно.

З приведеної нерівності виходить, що за рівні періоди часу обліку можна вивести наступну нерівність:

$$\sum \overline{МЗ} - \left(C_{МЗ}^{ТП} - C_{МЗ}^{РП} \right) \to min, \qquad (2)$$

де $\overline{МЗ}$ – вартість матеріальних ресурсів за кошторисом витрат (грн).

Причиною виникнення такої нерівності на промислових підприємствах є виникнення браку продукції, втрат при транспортуванні, перевищення нормативу залишку готової продукції на складах, а також наявність дебіторської заборгованості по товарах і продукції, яка має тенденцію перевищувати їх передоплату.

Для стабільної і прибуткової роботи підприємства необхідно забезпечувати швидку оборотність матеріальних витрат і їх відтворення [2]. Рівень відтворення матеріальних витрат підприємства можна представити за допомогою наступного коефіцієнта:

$$k_{відтвМЗ} = \frac{Смз_{факт}}{Смз_{план}}, \quad (3)$$

де $k_{відтвМЗ}$ – коефіцієнт відтворення матеріальних витрат; $Смз_{факт}$, $Смз_{план}$ – відповідно фактична і планова собівартість матеріальних витрат за кошторисом витрат.

Як відзначалося вище, дебіторська заборгованість є одним з показників, який безпосередньо впливає на швидкість відтворення матеріальних витрат підприємства.

Вплив рівня дебіторської заборгованості на покриття матеріальних витрат можливо визначити за допомогою нижченаведеного коефіцієнта грошового покриття матеріальних витрат ($K_{МЗ_д}$) :

$$Кмз_д = \frac{Смз_ф - ДЗ \cdot k_{Сф} \cdot k_{МЗф}}{Смз_ф}, \quad (4)$$

де $k_{Сф}$ – питома вага фактичної собівартості в чистому доході ($ЧД_{факт}$); $k_{МЗ}$ – питома вага матеріальних витрат, $C_{МЗ}$, у собівартості (C).

$$k_{C_ф} = \frac{C_{факт}}{ЧД_{факт}}, \quad (5)$$

$$k_{МЗ} = \frac{C_{МЗф}}{C_ф}, \quad (6)$$

Розрахунок вищезгаданого коефіцієнта грошового покриття матеріальних витрат можна перетворити (7, 8) :

$$Кмз_д = \frac{Смз_ф - ДЗ \cdot k_{Сф} \cdot k_{МЗф}}{Смз_ф} = 1 - \frac{ДЗ \cdot k_{Сф} \cdot k_{МЗф}}{Смз_ф} = 1 - \frac{ДЗ}{ЧД} = 1 - k_{відв}^{деб}, \quad (7)$$

$$K_{МЗ_д} = 1 - k_{відв}^{деб}, \quad (8)$$

де $k_{відв}^{деб} = \frac{ДЗ}{ЧД}$ – коефіцієнт відвернення грошових коштів чистого доходу на дебіторську заборгованість.

Підвищення питомої ваги дебіторської заборгованості в структурі оборотних коштів підприємства знижує коефіцієнт грошового покриття матеріальних витрат, оскільки призводить до

тимчасового утримання не лише виручки, але і прибутку, очікуваного від раніше витрачених виробничих запасів.

В операційній діяльності підприємства вимагається досліджувати рівні потрібних і наявність власних грошових ресурсів для можливого поповнення оборотних коштів в запаси.

Як відзначалося вище, основним власним джерелом поповнення покриття матеріальних витрат як елементу оборотних коштів, являється прибуток підприємства. Проте виникає необхідність визначити долю прибутку, який підприємство може направити на відтворення названих оборотних коштів. Також виникає питання про джерела покриття того об'єму оборотних коштів в запасах, що не покривається прибутком підприємства.

Прибуток прямує на покриття оборотних коштів в процесі його розподілу. На сьогодні підприємства мають право використовувати отриманий прибуток на власний розсуд, окрім тієї його частини, яка підлягає обов'язковим вирахуванням, оподаткуванню і іншим напрямам відповідно до законодавства. Проте економічно обгрунтована система розподілу прибутку в першу чергу повинна гарантувати виконання фінансових зобов'язань і максимально забезпечити виробничі, матеріальні і соціальні потреби підприємств [3, 4].

Таким чином, виникає необхідність в чіткій системі розподілу чистого прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства.

Ринкові умови господарювання визначають пріоритетні напрями чистого прибутку, тобто прибутку, що залишається у розпорядженні фірми. Розвиток конкуренції викликає необхідність направляти чистий прибуток, передусім на розширення виробництва, його модернізацію і вдосконалення. У плані цих заходів частина чистого прибутку прямує на приріст власних оборотних коштів. Конкретна величина цього прибутку визначається в процесі фінансового планування і залежить від ряду чинників: розміру приросту нормативу оборотних коштів, загального об'єму прибутку в майбутньому періоді, можливості залучення позикових засобів, необхідності першочергового направленню прибутку на інвестиційні процеси та ін.

Отже, недостача власних оборотних коштів, передусім на поповнення запасів, покривається значною мірою за рахунок засобів самого підприємства, у тому числі частиною чистого прибутку, що залишається у розпорядженні фірми. Крім того, у господарюючого суб'єкта в процесі розподілу загального прибутку можуть бути утворені резервні фонди, частина яких використовується на покриття недостачі власних оборотних коштів [5].

Проте позикові кошти в джерелах формування оборотного капіталу в сучасних умовах набувають усе більш важливого і перспективного значення. Позикові кошти покривають тимчасову додаткову потребу підприємства в засобах. Залучення позикових коштів обумовлене характером виробництва, складними розрахунково-платіжними стосунками, необхідністю заповнення недоліку власних оборотних коштів і іншими об'єктивними і суб'єктивними причинами. До позикових коштів відносяться, передусім, банківські і комерційні кредити, інвестиційний податковий кредит, позики. Кошти притягуються не лише у формі кредитів, позик і вкладів, але і у вигляді кредиторської заборгованості, а також інших засобів, тобто залишків фондів і резервів самої фірми, тимчасово невживаних за цільовим призначенням [6]. Цільові фонди і резерви утворюються за рахунок собівартості, прибутку і інших цільових вступів.

До цієї групи коштів відносяться суми тимчасово невживаного амортизаційного фонду, ремонтного фонду, резерву майбутніх платежів, фінансового резерву, преміального і добродійного фондів та ін. Усі ці фонди і резерви підприємства у встановлені терміни використовуються за цільовим призначенням і залучатися до обороту як джерела покриття оборотних коштів можуть лише залишки цих фондів на період часу, передуючий їх цільовому використанню.

Висновки

З вищевикладеного виходить, що види джерел фінансового покриття оборотних коштів підприємства у вигляді виробничих запасів (матеріалів) вимагають належного аналізу не лише за їх об'ємами і місцем утворення, але і за рівнем економічної доцільності їх використання.

У роботі запропоновано та наведено методологію визначення впливу різниці від матеріальних витрат на виробництво та реалізацію продукції, а також дебіторської заборгованості на покриття матеріальних ресурсів підприємства задля їх своєчасного та ефективного відтворення. Проаналізовано можливі джерела покриття обігових активів у вигляді виробничих ресурсів, в тому числі матеріальних. Наведений алгоритм дозволяє підвищити ефективність системи управління відтворенням та мінімізацією виробничих запасів підприємства.

Перспективи подальшого розвитку даної проблематики передбачає виведення алгоритмів розрахунку ефективності використання різних доступних джерел покриття оборотних активів задля відтворення виробничих запасів підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ефимова О. В. Финансовый анализ. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Бухгалтерский учет», 2002. – 528 с.
2. Приймачок О.М. Облік виробничих запасів і аналіз ефективності їх використання: Автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня к.е.н. Спец.08.06.04-бух. облік, аналіз та аудит. – К.: КНЕУ. – 2005. – 19 с.
3. Рибалко О.М., Болдієва О.В. Вдосконалення обліку виробничих запасів // Держава та регіони. – 2008. – №3. – с. 210–215.
4. Бойко В.В. Економіка підприємств України: Навч. посібник. – 4-е вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 551 с.
5. Драч С.В. Економічний аналіз виробничих запасів підприємств (на прикладі м`ясокомбінатів України): Автореф. дис-ції на здобуття наук. ступеня к.е.н. Спец. 08.06.04- бух. облік, аналіз і аудит.- Тернопіль: Тернопільська академія народного господарства, 2001. – 19 с.
6. Семенюк В. Методические положения факторного анализа оборачиваемости производственных запасов// Економіст. – 2004. – №8. – с. 36–38.

Надійшла 22.03.2011

УДК 658.821

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В.І. ДИБЛЕНКО, О.О. ШЕВЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Дослідження ринку туристичних послуг України. Оцінювання конкурентоспроможності підприємств туристичної галузі

Для подальшого розвитку однієї з пріоритетних галузей економіки України – туризму важливого значення набуває проблема досягнення конкурентоспроможності вітчизняних туристичних послуг і конкурентоспроможності вітчизняних туристичних підприємств. Актуальність проблеми підсилюється в умовах інтеграції України у світовий економічний простір, виходу на міжнародний ринок і розширення кола потенційних конкурентів. Питання конкуренції та конкурентоспроможності набули важливого практичного значення в умовах ринкової економіки і залишаються слабо дослідженими з точки зору галузевої специфіки в туризмі. На сучасному етапі істотно зростає необхідність теоретичного обґрунтування, розробки методичних основ та інструментарію оцінки конкурентоспроможності туристичних послуг і туристичних підприємств.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження виступає проблема оцінки конкурентоспроможності підприємств туристичної галузі. Окремі методи, показники оцінки та зовнішні фактори конкурентоспроможності підприємств на ринку туристичних послуг висвітлені в роботах як вітчизняних, так і іноземних авторів. Однак, не дивлячись на актуальність цього питання, проблема розвитку туризму до світового рівня на сьогоднішній день не є достатньо розкритою.

Постановка завдання

Метою даної статті є висвітлення основних проблем туристичного бізнесу в Україні, аналіз статистичних даних, розгляд сильних та слабких сторін, оцінка рівня конкурентоспроможності туристичних підприємств в умовах ринкової економіки.

Результати та їх обговорення

Конкурентоспроможність туристичного підприємства розглядається у фаховій літературі як узагальнююча характеристика стійкості підприємства, що обумовлюється ефективністю використання наявного ресурсного потенціалу, здатністю надавати привабливі за ціновими і нецiновими характеристиками туристичні послуги, можливістю адаптуватися до змін динамічного конкурентного середовища. Основними рисами категорії є порівнянність, пов'язаність з певним видовим (регіональним) ринком, динамічність, комплексна оцінка.

Індикаторами оцінки конкурентоспроможності туристичного підприємства є частка підприємства на внутрішньому, регіональному, світовому ринку туристичних послуг, рівень рентабельності, фінансова стійкість, якість туристичних продуктів, імідж, кваліфікація персоналу, ефективність системи управління, наявність постійних клієнтів та надійних партнерів тощо. Поняття конкурентоспроможності туристичного підприємства включає як складову конкурентоспроможність

його турпродуктів, що реалізуються на ринку. Як правило, конкурентоспроможним вважається підприємство, яке тривалий час залишається прибутковим в умовах відкритої економіки.

Конкурентоспроможність туристичної галузі країни – це інтегральна характеристика відповідності туристичних послуг, що надаються, потребам ринку в умовах глобалізації та відкритої економіки. Конкурентоспроможна галузь визначає профіль міжнародної спеціалізації країни.

Національний ринок туристичних послуг в Україні розвивається в умовах дедалі більш вираженої відкритості економіки, зростання впливів з боку глобалізації. Фактично відбувається швидке становлення цього ринку, формування відносин між його суб'єктами, а також самих цих суб'єктів в умовах формування відкритої економіки і істотного загострення конкуренції на національному ринку туристичних послуг (табл. 1, 2).

Таблиця 1. **Характеристика в'їзного туристичного потоку**

Рейтинг 10 головних країн в'їзного туризму		Структура потоку за мотивацією		Структура потоку за країнами походження	
Країна	Питома вага за кількістю осіб, %	Туристичний потік	Питома вага за кількістю осіб, %	Туристичний потік	Питома вага за кількістю осіб, %
Росія	35,0	Службова поїздка	4	Країни СНД	71
Молдова	20,0				
Білорусь	14,0	Організований туризм	7	Країни ЄС	27
Польща	12,0				
Румунія	5,0				
Угорщина	4,0	Приватний туризм	89	Інші країни	2
Словаччина	3,0				
Німеччина	1,0	Разом	100	Разом	100
США	0,6				
Узбекистан	0,4				

Таблиця 2. **Характеристика виїзного туристичного потоку**

Рейтинг 10 головних країн виїзного туризму		Структура потоку за мотивацією		Структура потоку за країнами походження	
Країна	Питома вага за кількістю осіб, %	Туристичний потік	Питома вага за кількістю осіб, %	Туристичний потік	Питома вага за кількістю осіб, %
Росія	34,0	Службова поїздка	5	Країни СНД	54
Польща	18,0				
Молдова	13,0	Організований туризм	10	Країни ЄС	40
Угорщина	10,0				
Білорусь	7,0				
Румунія	3,5	Приватний туризм	85	Інші країни	6
Туреччина	3,0				
Словаччина	2,5	Разом	100	Разом	100
Єгипет	1,0				
Німеччина	1,0				

Рівень забезпеченості туристичних підприємств України туристичними ресурсами для виходу на пізнавально-розважальні сегменти зовнішніх ринків є дуже високим, що обумовлено концентрацією в Україні величезної кількості культурно-історичних ресурсів і місць паломництва.

В Україні значна кількість унікальних та естетично привабливих природних ландшафтів, що придатні для тривалого відпочинку у поєднанні з місцевими пам'ятками культури та природи.

Рівень забезпеченості туристичних підприємств України туристичними ресурсами для виходу на рекреаційно-оздоровчі і ділові сегменти зовнішніх ринків є достатнім.

Для оцінки рівня конкурентоспроможності діяльності туристичних підприємств в межах внутрішнього регіону найчастіше використовуються такі методи: метод порівняльних переваг; метод рангів; метод балів; метод різниць (відхилення) у порівнянні з першим конкурентом; метод, заснований на теорії ефективної конкуренції; метод визначення ринкової частки; матричний метод; метод оцінки досягнення ринкової рівноваги тощо.

Зміст та механізми застосування цих методів щодо оцінки конкурентоспроможності туристичних підприємств передбачає одночасне використання різних методів, це обумовлено, по-перше тим, що кожний метод окремо по-своєму є недосконалим, обмеженим і не характеризує конкурентоспроможність у повному обсязі, а по-друге, для визначення конкурентоспроможності підприємства при використанні більшості методів необхідно мати не завжди доступну інформацію про господарську діяльність підприємств-конкурентів.

Для оцінки конкурентоспроможності туристичних підприємств методом порівняльних переваг обрано 15 основних позицій, обрані базисні індикатори (табл.3).

Таблиця 3. **Результати оцінки конкурентоспроможності підприємств**

Індикатори	ПП «Дарія	Туристична фірма «Галатея-тур»	Туристична фірма «Пассовер»	Туристична фірма «Панорама-тур	Туристична агенція «Мандарин турс»	Туроператор «ЛНС Клас-тур»
Рентабельність господарської діяльності	3	6	4	5	1	2
Рентабельність активів	2	5	1	6	4	3
Частка на ринку	2	6	1	5	4	3
Продуктивність праці	3	4	2	5	1	6
Тривалість обігу активів	4	1	3	2	5	6
Витратомісткість послуг	4	6	1	3	5	2
Сумарний ранг	**18**	**28**	**12**	**26**	**20**	**22**
Місце підприємства	**5**	**1**	**6**	**2**	**4**	**3**

Результати оцінки конкурентоспроможності туристичного підприємства «Дарія» свідчать про слабкі конкурентні позиції підприємства у порівнянні з основними конкурентами на регіональному ринку. Для оптимізації такої ситуації, та визначення слабких і сильних сторін, можливостей та загроз діяльності підприємства доцільно проводити аналіз його конкурентних переваг і ключових факторів успіху.

За умови максимізації використання сильних сторін та мінімізації негативного впливу слабких можливим є значне підвищення рівня конкурентоспроможності туристичного підприємства «Дарія» та закріплення його на обраних ринкових нішах.

У протилежному випадку – його і без того слабкі позиції погіршаться, а отже, можливість закріпитися на ринках в умовах швидкої зміни конкурентного середовища є малоймовірною.

Висновки

Таким чином, галузь туризму України має високий потенціал розвитку та втримання позицій на ринку, не зважаючи на економічну кризу та зменшення загальної кількості підприємств. Вирішальним фактором конкурентоспроможності національних підприємств є їх здатність ефективно використовувати ресурси, а конкурентоспроможність вітчизняних туристичних агентств можна оцінювати за допомогою різних методів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про туризм». – К.: Парламентське видавництво, 2003. – 20 с.
2. Должанський І. З. Конкурентоспроможність підприємства : Навчальний посібник / І. З. Должанський, Т. О. Загорна. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
3. Клименко С.М., О.С. Дуброва, Д.О. Барабась, Т.В. Омельяненко, А.В. Вакуленко. Управління конкурентоспроможністю підприємства: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2006. – 527 с.

Надійшла 27.05.2011

УДК 330.322.4

СТАНОВЛЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНСТИТУЦІЙНИХ ІНВЕСТОРІВ В УКРАЇНІ

І.І. ДОРОНІНА

Київський національний економічний університет ім.Вадима Гетьмана

Дана стаття присвячена дослідженню процесу становлення інституційних інвесторів в Україні. Визначається взаємовплив розвитку фондового ринку нашої держави та інституційних інвесторів.

Приділяється увага функціонуванню інституційних інвесторів та розподілу їх активів. З'ясовуються основні проблеми, що перешкоджають стрімкому розвитку даних фінансових інститутів.

В статті визначаються вихідні поняття: інституційні інвестори, фінансовий ринок, фінансові інструменти, страхові компанії, накопичувальні пенсійні фонди, інвестиційні фонди

Перехід України до ринкової економіки стимулював зміни у механізмі господарювання, в його організаційних структурах, що призвело до модернізації всієї фінансової системи держави. Перетворення економіки з адміністративно-командної у ринкову, створило умови для децентралізації та послаблення ролі держави, проявом чого стало реформування державної системи фінансування.

Фінансове забезпечення процесу становлення та розвитку ринкових відносин в українській економіці є важливою проблемою, як в короткостроковій, так і у довгостроковій перспективі. Формування ефективного фінансового ринку, зокрема, його складової - фондового ринку, стало єдиною альтернативою вольовому розподілу фінансових ресурсів.

Об'єкти та методи дослідження

Дослідженням розвитку інституційних інвесторів на фінансовому ринку України приділяється увага українських практиків і науковців: С.Бірюка, М.Бурмаки, З.Ватаманюк, Т.Кушнір, В.Корнєєва, О.Мозгового, В.Новицького, А.Федоренко та інших.

Постановка завдання

Проаналізувати процес становлення та розвитку інституційних інвесторів в Україні. З'ясувати роль даних фінансових інститутів у розвитку фондового ринку нашої держави.

Результати та їх обговорення

Становлення фондового ринку в Україні відбувалося в умовах відсутності необхідної практики та досвіду, а також супроводжувалось періодичною зміною його моделі. На сучасному етапі розвитку, даний сегмент фінансового ринку включає елементи як континентальної, так і американської моделей. Подібна еклектичність пояснюється тим, що в Україні, у певні періоди розбудови інфраструктури ринку цінних паперів, орієнтувались на різні закордонні моделі.

Українські науковці поділяють процес формування та розвитку фондового ринку на визначені етапи. Так, наприклад, А.С. Криклій виділяє чотири етапи розвитку фондового ринку [1], Є.О. Федоров та В.В. Крилова виокремлюють два основні етапи розвитку [3]. В цей же час, науковець І.І. Кушнір [2] у своїй роботі виокремлює три етапи розвитку інституційних інвесторів в Україні. Співставлення вищезазначених періодів вказує на те, що існує тісний взаємовплив розвитку фондового ринку та інституційних інвесторів.

Одним із шляхів формування масштабного та конкурентного ринку цінних паперів є зміна структури власності, зокрема формування дрібної, масової структури акціонерного капіталу через залучення вітчизняних інвесторів (домогосподарств) та інституційних інвесторів. Як показує досвід розвинених країн, оптова структура акціонерного капіталу, що складається з великих часток та контрольних пакетів, унеможливлює створення масового ліквідного та конкурентного ринку цінних паперів, підвищує роль банків на ринку та зменшує роль їх головного конкурента – інституційних інвесторів.

Законодавче становлення системи інституційних інвесторів відбувається в період з 1996 по 2004 роки. Так, у 2001 році прийнято Закон України «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг України». А в квітні 2003 року в Україні створюється Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг України (Держфінпослуг) – центральний орган виконавчої влади, покликаний розробляти та реалізовувати стратегію розвитку ринків фінансових послуг, проводити ефективну державну політику в цій сфері, впроваджувати міжнародний досвід і захищати права споживачів фінансових послуг. Розгортання діяльності Комісії сприяло побудові системи державного регулювання відносин, пов'язаних із наданням окремих видів послуг небанківськими фінансовими установами. Держфінпослуг бере активну участь у виробленні єдиної державної політики на фінансових ринках.

Із прийняттям у березні 1996 року Закон України «Про страхування», змінюється ситуація на страховому ринку: зменшується кількість страхових компаній, зростає обсяг страхових премій. Так, у 2003 році в Україні діяло 357 страхових компаній (з них 30 страховиків здійснюють діяльність зі страхування життя), а у 2009 – 469 страхових компаній (з них 72 – «лайфові компанії»).

Дана галузь забезпечує перерозподіл близько 4 % ВВП (аналогічний показник для розвинутих країн – 8 – 12 %). З одного боку, це свідчить про потенційні можливості його подальшого розвитку, з іншого – про те, що страховий ринок не повною мірою акумулює суттєві інвестиційні ресурси. Недостатній обсяг сформованих страхових резервів, а також слабкий сектор зі страхування життя не дають змоги державі отримати довгострокові інвестиції в економіку.

Позитивні зміни відбуваються у в нормативно-правовому забезпеченні діяльності недержавних пенсійних фондів у 2003 році з прийняттям Закону України «Про недержавне пенсійне забезпечення». Закон визначає правові, економічні та організаційні засади недержавного пенсійного забезпечення в Україні та врегульовує правовідносини, пов’язані з цим видом діяльності.

У липні 2004 року прийнятий Закон України «Про загальнообов’язкове державне пенсійне страхування». Він визначає принципи, засади і механізми функціонування системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, призначення, перерахунку і виплати пенсій, надання соціальних послуг з коштів Пенсійного фонду, що формуються за рахунок страхових внесків роботодавців, бюджетних та інших джерел, а також, регулює порядок формування Накопичувального пенсійного фонду та фінансування за рахунок його коштів видатків на оплату договорів страхування довічних пенсій або одноразових виплат застрахованим особам, членам їхніх сімей та іншим особам, передбаченим цим Законом.

Таблиця 1. **Кількісна динаміка розвитку інституційних інвесторів**

Вид/Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Страхові компанії	328	338	357	387	398	411	446	469	469
Недержавні пенсійні фонди*	-	-	55	47	54	79	96	110	108
Інвестиційні фонди:	-	6	29	105	284	519	834	888	985
з них не венчурні фонди	-	-	-	29	66	109	120	207	-

*При первинному формуванні інформаційної бази існуючих НПФ до списку було внесено 55 організацій, що зареєстровані як НПФ в 2003 році

Джерело: складено автором за даними Держфінпослуг та УАІБ

Весною 2001 року ухвалено Закон України «Про інститути спільного інвестування (пайові і корпоративні фонди)». Цим Законом була дана можливість для створення і розвитку системи професійних інституційних інвесторів, що мають реальну можливість залучення тимчасово вільних грошових коштів населення України.

Протягом 2001–2007 рр. в умовах макроекономічної стабільності інституційні інвестори стрімко нарощували свої активи. Однак, їх обсяги все таки залишаються незначними порівняно з відповідними показниками розвинених країн чи активами банківської системи України. Банківський сектор нашої держави значно розширився після 1999 року. Про це свідчить зростання банківських депозитів і кредитів. Депозити на рахунках фізичних осіб в комерційних банках зросли в середньому на 37% протягом 2001 р., на 47% в 2002 р., 62,7% – в 2003 р., 35,2% – в 2004 р. і 60% у 2005 р. Середня сума депозитів фізичних осіб зросла від 806 грн. до 2800 грн. [4], що показує значний потенціал системи інституційних інвесторів, як незадіяних до процесу інвестування ресурсів.

Таблиця 2. **Активи інституційних інвесторів, млн. грн.**

Вид/Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Страхові компанії	3007,4	5329,4	10457,4	20012,8	20920,1	23994,6	32313,0	41931,0	41970,1
Недержавні пенсійні фонди	-	-	16,3	10,5	46,2	137,4	280,6	612,3	857,9
Інвестиційні фонди	-	-	-	1938,5	6903,8	17145,2	40780	63265	82540
з них не венчурні фонди	-	-	-	-	448,8	1373,4	4159,3	4564,4	-

Джерело: складено автором за даними Держфінпослуг та УАІБ

Таким чином, останні десять років в Україні формується специфічний вид інвестора – інституційний інвестор. Основними проблемами для нього залишається: нерозвиненість біржового ринку, маніпуляція ринком з боку крупних інвесторів, волантильність ринку, недостатність ліквідних фінансових інструментів для проведення ефективної політики інвестування коштів.

Провідним джерелом інвестування активів залишаються банківські вклади (депозити), які мають постійну дохідність та відносну забезпеченість гарантуванням вкладів відповідно до чинного законодавства. Інші активи, що вільні від зобов‘язань, найчастіше вкладаються в цінні папери (як правило, акції).

Таблиця 3. **Структура інвестування активів інституційних інвесторів згідно законодавства за станом на 01.01.2010 р.**

Фінансові інструменти	**Структура інвестування (%)**							
	НПФ		**СК**		**ІСІ (не венчурні)**			
	ліміт	фактично	**ліміт**	фактично	**ліміт**	фактично		
						відкриті	інтервальні	закриті
Кошти на поточних рахунках	**40**	2,8	**10**	11	**25**	23,7	22,8	7,2
Банківські вклади (депозити)	**40**	39	**70**	35	**30**			
Цінні папери, емітовані державою, або доходи за якими гарантовані КМУ	**50**	17	**40**	8	**25**	14,6	5,9	0,2
Облігації підприємств, емітентами яких є резиденти України	**40**	18,9	**40**	2	**20**	25,7	12,2	19,8
Акції українських емітентів	**40**	8,8	**30**	19	**40**	34	58,3	67,1
Цінні папери іноземних емітентів	**20**	-	**20**	-	**20**	-	-	-
Іпотечні цінні папери	**40**	0,05	**10**	0		-	-	-
Об’єкти нерухомості	**10**	2,1	**10**	7		-	-	0,23
Банківські метали	**10**	3,7	**10**	1		-	-	-
Вимоги до перестраховщиків		-	**40**	20		-	-	-
Активи, що не заборонені законодавством України	**5**	6,3		0,05	**5**	2	0,7	5,4
Загалом		**100**		**100**		**100**	**100**	**100**

Джерело: складено автором на основі нормативних актів та за даними звітів ДКРРФП і ДКЦПФР.

Загалом виділяються три основні види фінансових інструментів яким інституційні інвестори віддають перевагу: акції українських емітентів, банківські вклади та облігації підприємств, емітентами яких є резиденти України.

Метою інвестування пенсійних активів є, насамперед, збереження пенсійних заощаджень громадян. Тому стратегія інвестування недержавних пенсійних фондів є більш консервативною, ніж у інших фінансових установ. Досягнення оптимального співвідношення між рівнем ризику і прибутковістю в інвестиційних портфелях НПФ ускладнюється недостатнім розвитком ринків капіталу в нашій державі. У загальній структурі інвестиційного портфеля НПФ переважають банківські вклади (343 млн. грн.), частка корпоративних облігацій у консолідованому портфелі в абсолютному виразі складає 162,4 млн. грн. В абсолютному виразі розмір вкладів у акції збільшився з 55,4 млн. грн. у 2008 році до 75,9 млн. грн. у 2009 р. НПФ показали приріст вартості акцій як за рахунок додаткового інвестування, так і за рахунок зростання вартості самих акцій, що може свідчити про початок позитивних зрушень на фондовому ринку України. Значно збільшився обсяг цінних паперів, дохід за якими гарантовано КМУ, у консолідованому портфелі НПФ – з 21,8 у 2008 році до 141 млн. грн. у 2009 році (з 3,6 % до 16,4 %), також продовжується тенденція зростання інвестування в банківські метали (станом на кінець 2009 року – 3,7 %).

Для страхових компаній характерний схожий розподіл активів, як і для НПФ: третина страхових резервів (35%) розміщена в банківських депозитах, 16 - 18 % – в акціях українських емітентів. Водночас необхідно зазначити, що у 2009 році страхові компанії з метою представлення коштів страхових резервів почали активно придбавати державні цінні папери, особливо для забезпечення резервів зі страхування життя. Так, станом на 31.12.2009 р. державні цінні папери на балансах страховиків склали 687,7 млн. грн.

Враховуючи те, що основною метою інститутів спільного інвестування є примноження вкладеного капіталу, відповідно і розподіл активів у них є більш ризикований порівняно з НПФ та СК. Так, майже половину активів ІСІ спрямовано у найбільш ризикований актив – акції (35 % – 65 %), за ними йдуть облігації (20%) та кошти на поточних рахунках і банківські депозити (приблизно 25 % – відкриті та інтервальні ІСІ, закриті ІСІ – 7 %). Загалом, розподіл накопичених активів інституційними інвесторами залежить від "настрою" фондового ринку і нормативів, визначених законодавством.

Структура активів відкритих та інтервальних фондів за видами інвестицій в кінці 2009 року не зазнала суттєвих змін. Частка грошових коштів та банківських депозитів в портфелі цих типів фондів складає 23,7 % та 22,8 % відповідно, а цінних паперів – 75 % та 77 %. Зменшення вкладів у банківські депозити, порівняно з 2008 роком, пов’язано як із викупом цінних паперів фондів у їхніх інвесторів, проблемами із поверненням коштів від банків, так і з поступовим нарощенням вкладень фондів у цінні папери, а також зі зростанням самої вартості цих вкладень на тлі достатньо тривалого підйому українських "блакитних фішок" разом з індексами провідних вітчизняних фондових бірж.

У структурі портфеля закритих ІСІ, традиційно, частка грошових коштів та банківських депозитів значно менша – 7%, а цінних паперів – більша і становить близько 90%, що пов’язано із меншою ліквідністю та більш агресивною стратегією закритих фондів. Це також вплинуло і на більш "стримане" зростання часток корпоративних цінних паперів в активах цих ІСІ.

Загалом, тенденції зміни співвідношення видів активів, зазначені для відкритих та інтервальних ІСІ, також характерні й для закритих фондів.

Стрімкий та динамічний розвиток інституційних інвесторів у розвинутих країнах, зростання їх інвестиційних портфелів мають значний вплив на національні фінансові ринки, фінансові інструменти та технології управління інвестиціями (США, Великобританія, Німеччина). Для країн, що розвиваються характерний зворотній взаємовплив, а саме: розвиток фондових ринків, забезпечення ліквідності фінансових активів формують сприятливі умови для розвитку інституційних інвесторів (Польща, Угорщина).

На даний час, фондовий ринок України не підготовлений ні інструментами ні інфраструктурою. Здійснення переважно невеликої кількість операцій на великі суми грошей пояснюється наявністю крупного інвестора, сформованого в кінці 90-х років під час грошової приватизації. Нерозвиненість депозитарної системи, на практиці, не дає можливості встановити кореспонденскі відносини із зарубіжними депозитаріями та забезпечити регульований перехід права власності.

Висновки

Інституційні інвестори в Україні не відчувають підтримки розвитку з боку фондового ринку. Неліквідність останнього не дає можливості ефективно диверсифікувати накопичені активи. А переважне використання інституційними інвесторами банківських депозитів для інвестування стримує розвиток самого фондового ринку. На нашу думку, є доцільним використати досвід Польщі та стимулювати регульований прихід іноземних інституційних інвесторів на вітчизняний фондовий ринок. Потрібно забезпечити розвиток фінансових інструментів та організованого фондового ринку. З одного боку, розвиваючі фінансові інструменти як для своїх так і для іноземних інституційних інвесторів, наш фоновий ринок створить сприятливе середовище для притоку ресурсів іноземних інституційних інвесторів, що і покращить ліквідність активів національних інституційних інвесторів. А з іншого боку, зростання попиту зазначених установ на ліквідні цінні папери стимулюватиме реальний сектори економіки до засвоєння технології портфельних інвестицій та до запровадження цивілізованих правил торгівлі адміністраторами фондового ринку. Таким чином, успішний розвиток вітчизняного фондового ринку також залежить від динаміки розвитку та темпів зростання активів інституційних інвесторів. Варто також зазначити, що в Україні яка стала на шлях реформування пенсійного забезпечення, зокрема, формування накопичувальної складової пенсійної системи, існує можливість сформувати потужного національного інституційного інвестора через запровадження другого рівня пенсійної системи. З появою пенсійного капіталу сформованого системою загальнообов'язкового державного пенсійного страхування буде створений інвестиційний ресурс щонайменше в кілька мільярдів гривень у перший же рік який може бути інвестований у реальний сектор економіки через інструменти фондового ринку.

Успішне функціонування фондового ринку вимагає існування цілого ряду різноманітних інституцій. Зокрема, для реалізації зазначених цілей, необхідна наявність наступних передумов: свобода переміщення капіталу; забезпечення ліквідності цінних паперів, наявність розвинутої інфраструктури фондового ринку, чітка специфікація прав власності, інформаційна прозорість ринку; макроекономічна стабільність, високий рівень довіри до держави, її інституцій, а також між суб'єктами господарювання, що уможливлює деперсоніфікований обмін.

Наявність зазначених передумов у поєднанні з ефективним фондовим ринком формують привабливий та сприятливий інвестиційний клімат, який забезпечує надходження в економіку додаткових фінансових ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Криклій А. С. Фондовий ринок України: становлення, проблеми та етап розвитку / А. С. Криклій // Фонд. ринок. – 2006. – № 35. – С. 6–9.
2. Кушнір Т.М. Інституційні інвестори в економічній системі України: Автреф. дис. канд. ек. наук. – Л., 2008.
3. Питання функціонування та вдосконалення інфраструктури фондового ринку України: інформ.-аналіт. матеріали / за ред. к.е.н. О. І. Кірєєва, к.е.н. М. М. Шаповалової та к.е.н. Н. І. Гребеник. – К. : Центр наук. дослідж. НБУ, 2005. – 132 с.
4. Розвиток небанківських фінансових установ в Україні. Стратегія реформування політики та план дій / М. Ноель, З. Кантур, А. Пригожина та ін. – Режим доступу : http://siteresources.worldbank.org/ INTUKRAINEINUKRAINIAN/NonbankFinancialInstitutionsukr.pdf.

Надійшла21.02.2011

УДК 005.95/.96:339.37

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМИ РИЗИКАМИ У РОЗДРІБНИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Н.В. СЕРАФИМ

Київський національний торговельно-економічний університет

В статті проаналізовано організаційно-економічні передумови управління кадровими ризиками, запропоновано етапи діагностики у роздрібних торговельних підприємствах

Сьогодні складно уявити собі сучасне торговельне підприємство, що не приділяє значної уваги проблематиці ефективного управління кадровими ризиками. Організаційно-економічні передумови управління кадровими ризиками у роздрібних торговельних підприємствах пов’язані зі зростаючою мобільністю технологій і капіталу, а конкурентоспроможність підприємства залежить виключно від якості, продуктивності і гнучкості людських ресурсів.

Об’єкти та методи дослідження

Теоретичні та методологічні аспекти оцінки ризиків загалом на підприємстві були висвітлені у працях науковців І.О. Бланка [1], В.В.Вітлінського [2], В.М. Гранатурова [3], М.П. Денисенка [4], С.Л. Ілляшенка [5].Питанням сутності та класифікації видів кадрового ризику, питанням безпеки персоналу на підприємстві присвячені роботи Г.К. Копейкіна [6], В.К. Потьомкіна [7], І.Г. Чумаріна [8]. Через призму ризик-менеджменту виникнення ризиків персоналу викладені в дослідженнях А.Г. Бадалової [9], Н.В.Карцевої [10], Ю.Г. Одєгова [11]. Стрімкі зміни умов введення комерційної діяльності у роздрібних торговельних підприємствах зумовили необхідність дослідження передумов виникнення кадрових ризиків.

Огляд бібліографічних джерел показує, що серед опублікованих раніше праць не досліджувалися передумови управління кадровими ризиками в роздрібних торговельних підприємствах, не було приділено достатньої уваги процесу діагностування організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками.

Постановка завдання

Незважаючи на пильну увагу до цієї проблеми зазначених авторів, залишаються дискусійними методологічні та практичні аспекти дослідження організаційно-економічних передумов виникнення кадрових ризиків , а також недостатньо розроблений інструментарій щодо етапів діагностики у роздрібних торговельних підприємствах. Доцільність вироблення нових наукових підходів обумовило мету дослідження: виявлення організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками та факторів, які чинять найбільший вплив на рівень кадрового ризику підприємства.

Результати та їх обговорення

Проблемним аспектом діяльності будь-якого підприємства є його персонал. Це пов'язано з тим, що поряд з матеріальними, фінансовими та інформаційними ресурсами людські є найважливішими компонентами підприємства. Кадровий ризик пов'язаний з ризиком втрат, з можливими помилками персоналу, шахрайством, невідповідності кваліфікації персоналу займаним посадам, а також негативних для економічного стану підприємства наслідків, пов'язаних із роботою та поведінкою персоналу (табл.1.).

За такого підходу, персонал розглядається як дефіцитний і важливий ресурс інвестування, який є запорукою розвитку підприємства у майбутньому. Масштаби втрат та ймовірність виникнення внутрішніх ризиків безпосередньо залежать від функціонування системи управління і господарської діяльності підприємства. До зовнішніх для організації відносять ризики, зумовлені причинами, на які підприємство не має прямого впливу. Слід зазначити, що уникнути зовнішніх ризиків неможливо, найчастіше їх просто враховують. Вищесказане означає, що на зовнішні ризики підприємство не може впливати, до них можна лише адаптуватись.

Таким чином, для визначення кадрових ризиків у роздрібних торговельних підприємствах необхідно відобразити структуризацію процесу діагностування організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками та проведення визначеної послідовності етапів, а саме:

1. Визначення організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками, які здатні адекватно відбити специфіку досліджуваного об'єкта.
2. Оцінка передумов, що впливають на виникнення кадрового ризику.
3. Одержання інтегральної оцінки кадрового ризику.
4. Шкала рівнів кадрового ризику в залежності від значень інтегрального показника.
5. Розрахунок та визначення середньої оцінки організаційно-економічних передумов настання кадрового ризику.

Для оцінки передумов управління кадровими ризиками у роздрібних торговельних підприємствах запропоновано брати до уваги 5 факторів (табл.1), які, на нашу думку, чинять найбільший вплив на рівень кадрового ризику підприємства.

1. Невідповідність системи заходів мотивування та стимулювання до системи оцінки результативності та ефективності персоналу. Система мотивації характеризує сукупність

взаємопов'язаних заходів, які стимулюють персонал щодо досягнення індивідуальних і спільних цілей діяльності підприємства. Отже, невідповідність системи заходів мотивування та стимулювання до системи оцінки результативності та ефективності персоналу є однією з передумов внутрішніх чинників для виникнення кадрового ризику.

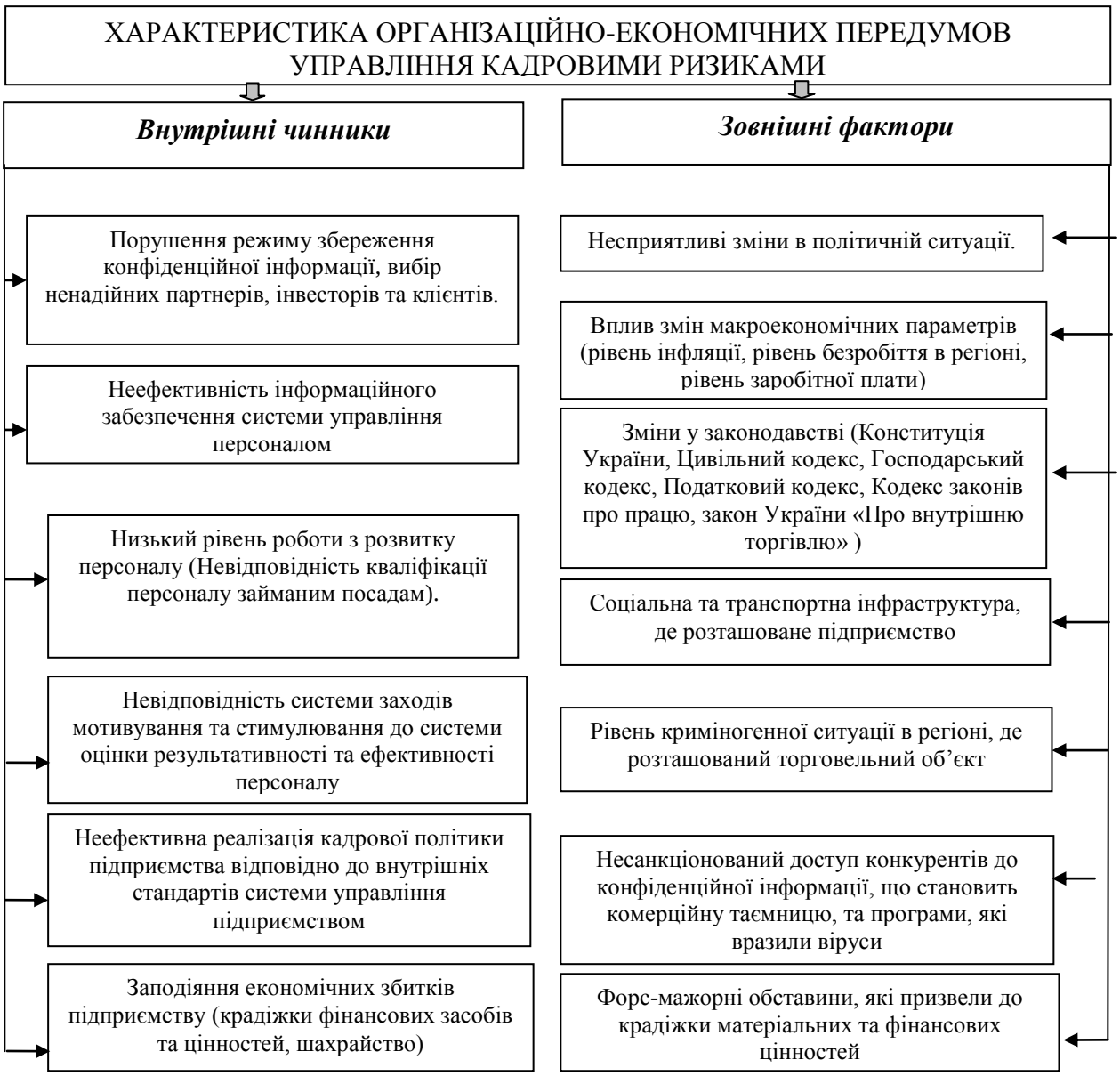


Рис.1. **Характеристика організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками**

2. Низький рівень роботи з розвитку персоналу. Сучасні умови вимагають, щоб навчання і розвиток персоналу було систематичним і пов'язаним із стратегічною метою розвитку підприємства [13]. В Україні обов'язки щодо фінансування професійного навчання покладаються тільки на роботодавця, тому значна кількість підприємств, особливо малих та середніх, не мають можливості підвищувати кваліфікацію персоналу відповідно до вимог сучасного ринку. Серед проблем,

стримуючих розвиток системи професійного навчання – низька мотивація працівників щодо підвищення свого професійного рівня, відсутність ефективної системи стимулювання просування службою.

3. Неефективна реалізація кадрової політики підприємства відповідно до внутрішніх стандартів системи управління підприємством. Недосконалі методи роботи з персоналом не сприяють мобілізації кадрового потенціалу на вирішення стратегічних завдань розвитку і досягнення високоефективного конкурентного статусу підприємства.

4. Вплив змін макроекономічних параметрів. Ситуація у національній економіці визначається сукупністю конкретних макроекономічних параметрів, кожен з яких по-своєму характеризує економічне становище країни. Серед них найважливішими є рівень інфляції, рівень безробіття в регіоні, рівень заробітної плати.

5. Несанкціонований доступ конкурентів до конфіденційної інформації, що становить комерційну таємницю, та програми, які вразили віруси. На сьогодні в менеджменті не існує визначених методів роботи, які б повністю виключали можливість доступу конкурентів до комерційної таємниці і конфіденційної інформації про підприємство.

Таблиця 1.**Оцінка передумов, що впливають на виникнення кадрового ризику**

n_i – нормоване значення	Передумови, що впливають на виникнення кадрового ризику	Рівень впливу передумов (бали)
n_1	Невідповідність системи заходів мотивування та стимулювання до системи оцінки результативності та ефективності персоналу	90
n_2	Низький рівень роботи з розвитку персоналу (невідповідність кваліфікації персоналу займаним посадам)	75
n_3	Неефективна реалізація кадрової політики підприємства відповідно до внутрішніх стандартів системи управління підприємством	95
n_4	Вплив змін макроекономічних параметрів (низький рівень безробіття в регіоні, рівень заробітної плати вищий ніж по Україні в цілому)	[85-90]
n_5	Несанкціонований доступ конкурентів до конфіденційної інформації, що становить комерційну таємницю	[85-90]

Наступним етапом є одержання інтегрованої оцінки кадрового ризику для потенційного підприємства:

$$R = \sum n_i \times f_i \quad , \tag{1}$$

де R – інтегральна оцінка ризику; n_i– нормоване значення *i*-ї організаційно-економічної передумови настання кадрового ризику (питома вага); f_i– експертна оцінка кадрового ризику.

$$n_i = \frac{v_i}{\sum v_i} \tag{2}$$

де v_i – вагове значення *i*-ї організаційно-економічної передумови настання кадрового ризику за 100 бальною шкалою.

Отримане значення інтегрального показника рівня кадрового ризику свідчить про існуючий рівень ризику у роботі з персоналом.

Для практичного застосування результатів дослідження сформовано шкалу рівня кадрового ризику в залежності від значень інтегрального показника. Залежно від рівня ризику діагностуються масштаби кризового стану та визначаються заходи щодо попередження кадрового ризику.

Наприклад, значення інтегральної оцінки ризику (R) показник в межах від 0 до 25 (табл.2) вважається низьким і необхідно приділити увагу системі стимулювання та заохочення персоналу. Для значення інтегральної оцінки ризику (R) показник в межах від 26 до 50 вважається допустимим і необхідно звернути увагу на підвищення професійного рівня персоналу та систему побудови кар'єри. Для значення інтегральної оцінки ризику (R) показник в межах від 51 до 75 вважається високим і необхідно провести заходи, щодо стану кадрової політики на підприємстві та внутрішньої діагностики ефективності діяльності персоналу. Для значення інтегральної оцінки ризику (R) показник в межах від 76 до 100 вважається критичним і кадрова політика та кадрова стратегія не відповідають стратегії етапів розвитку підприємства.

Таблиця 2. **Шкала рівнів кадрового ризику**

Значення показника	Рівень кадрового ризику	Заходи, щодо попередження кадрових ризиків
0–25	низький	Аналіз та діагностика використовуваних форм та систем стимулювання та заохочення персоналу, оцінка відповідності розроблених принципів, структури оплати праці,а також формування мотиваційного механізму створення умов для професійного та кар'єрного зростання працівників
26–50	допустимий	Аналіз системи просування персоналу на підприємстві, підвищення рівня кваліфікації персоналу, професійної компетентності персоналу, оцінку відповідності освітнього та професійно-кваліфікаційного рівня персоналу, оцінку результативності методів планування кар'єри.
51–75	високий	Управлінські рішення стосуються стану кадрової політики, ступінь її узгодження з цілями підприємства, оцінку ступеню зв'язку кадрової політики зі специфікою підприємства, проведення внутрішньої діагностики ефективності діяльності персоналу.
76–100	критичний	Перегляд кадрової політики підприємства відповідно до внутрішніх стандартів системи управління підприємством, модифікація існуючих процедур управління персоналом, оцінка ефективності аудиту персоналу, а також удосконалення діяльності служби персоналу

Розраховуємо нормовані значення оцінок організаційно-економічних передумов настання кадрового ризику. Дані для розрахунку використовуємо з табл.1.

Таблиця 3. **Визначення середньої оцінки організаційно-економічних передумов настання кадрового ризику**

№ п/п	n_i	Розрахунок нормованого значення	Нормовані значення (n_i)	Оцінка передумов кадрового ризику (f_i)	n_i*f_i
1	n_1	90/ (90+75+95+90+85)	0,206	15	3,102
2	n_2	75/ (90+75+95+90+85)	0,172	20	3,448
3	n_3	95/ (90+75+95+90+85)	0,218	31,5	6,876
4	n_4	90/ (90+75+95+90+85)	0,206	10	2,068
5	n_5	85/ (90+75+95+90+85)	0,195	18	3,517
Середня інтегральна оцінка кадрового ризику для підприємств «FOZZY group»					19,011

Порівнюючи значення інтегрального показника із нормативами шкали рівня ризику, можна дійти висновку, що відносно досліджуваного роздрібно торговельного підприємства, кадровий ризик буде низький, тому що розрахована інтегральна оцінка ризику (R) знаходиться в межах від 0 до 25 (0<19,011<25).

Таким чином, інтегральна оцінка ризику для досліджуваного нами підприємства корпорації «FOZZY group» низька, тому заходи повинні бути спрямовані на діагностику системи стимулювання та заохочення персоналу у відповідності до стану розвитку підприємства та з урахуванням вимог попиту та пропозиції кваліфікованого персоналу на ринку праці.

Висновки

Узагальнюючи викладене вище, варто зазначити, що при аналізі організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками нами були визначені внутрішні та зовнішні кадрові ризики, що здійснюють вплив на формування організаційно-економічних передумов управління кадровими ризиками в роздрібних торговельних підприємствах, а саме зовнішні кадрові ризики: несприятливі зміни в політичній ситуації, вплив змін макроекономічних параметрів, зміни у законодавстві та внутрішні кадрові ризики: порушення режиму збереження конфіденційної інформації, невідповідність системи заходів мотивування та стимулювання до системи оцінки результативності та ефективності персоналу, неефективна реалізація кадрової політики підприємства. Сформовано шкалу рівня ризику в залежності від значень інтегрального показника та розраховано нормовані значення оцінок організаційно-економічних передумов настання кадрового ризику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бланк І.А. Финансовый менеджмент: Учебный курс. – К.: Ника-Центр: Эльга, 2001. – 528 с.
2. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємництві: Монографія. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
3. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. Учебное пособие. Москва: «Дело и Сервис», 1999. – 112 с.
4. Денисенко В.И. Системное моделирование рисков промышленных предприятий / Денисенко Владимир Иванович, Дьяченко Александр Петрович // Управление риском. – 2009. – № 1. – с. 33–37: табл., схем., рис. – Библиогр.: 37 с.

5. Ілляшенко С.М. Економічнийризик: Навчальнийпосібник. 2-ге вид., доп. перероб. – К.: Центр навчальноїлітератури, 2004. – 396 с.

6. Копейкин Г.К, Лапина Н.А. Квалификация персонала и обеспечение экономической безопасности: организационно-психологические проблемы // Конфидент // – 2003. – № 5. – с. 10–17

7. Потемкин В.К. Управление персоналом: Учебник для вузов.-Питер, 2010.– 432 с.

8. Чумарин И.Г. Кадровая безопасность–представители групп риска в организации.// Персонал-Микс. – №6. – 2001.

9. Бадалова А.Г. Экономические проблемы управления рисками на предприятии // В сб. Управление. Конкурентоспособность. Автоматизация: Сб. науч. трудов. – Вып.1. – Ростов/Дон: ГОУ ДПО «ИУИ АП», 2002. – с. 45–46.

10. Карцева Н.В. Воздействие кадрових рисков на стратегію управления персоналом: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. – М.: 2007.

11. Одєгов Ю.Г., Журавльов П.В. Управління персоналом. – М.: Фінстатінформ, 1997.

12 .Адаменко Е. Профессиональное обучение персонала.// Менеджер по персоналу. – 2006. – № 11. – с. 58–62.

Надійшла 26.04.2011

УДК 658.8

МАРКЕТИНГОВІ КОМУНІКАЦІЇ НА РИНКУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

С.П. УСИК

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті надано характеристику українського ринку кондитерських виробів та визначено його особливості. Досліджено інструменти маркетингових комунікацій, що використовуються на цьому ринку. Показано, що найбільш поширеними з них є рекламування, зв'язки з громадськістю, стимулювання продажу та реклама на місці продажу

Кондитерський ринок України є досить структурованим та характеризується високим рівнем конкуренції. Період розподілу ринку залишився в минулому; сьогодні підприємства конкурують, використовуючи широкий арсенал заходів, серед яких важливе місце належить заходам маркетингового характеру. Виробники пропонують покупцям нові товари, вигідні цінові пропозиції, незвичні способи розповсюдження, а також застосовують різноманітні інструменти маркетингових комунікацій для донесення споживачам інформації про зміни, що відбуваються. Вдале поєднання різних інструментів маркетингових комунікацій дозволяє компаніям збільшувати кількість лояльних споживачів та підтримувати імідж на ринку.

Об'єкти та методи дослідження

Питання маркетингових комунікацій досліджуються в роботах як зарубіжних, так і вітчизняних авторів, серед яких Альошина І., Багієв Г. Л., Тарасевич В. М., Анн Х., Бернет Дж., Моріарті С., Бландел Р., Голубкова Е Н., Дейян А., Денісон Д., Тобі Л., Картер Г., Королько В. Г., Котлер Ф., Мокшанцев Р. І., Норіцина Н. І., Примак Т. О., Ромат Е. В., Лук'янець Т. І., Братко О. С. та ін.

Але в публікаціях згаданих авторів приділяється недостатньо уваги особливостям використання тих чи інших інструментів маркетингових комунікацій на конкретних ринках.

Постановка завдання

Метою даної статті є дослідження кондитерського ринку України, комунікативної активності основних представників ринку, а також визначення інструментів маркетингових комунікацій, які найбільш ефективні на даному ринку.

Результати та їх обговорення

Кондитерські вироби в Україні є традиційно популярними. При рівні споживання 15 кг на душу населення на рік, країна є восьмою у світі за споживанням кондитерських виробів на душу населення. Забезпеченість власними сировинними ресурсами сприяє розвитку кондитерської галузі України. Характерним є стабільно високий рівень попиту на кондитерську продукцію. Сьогодні за насиченістю та асортиментом ринок кондитерських виробів України майже нічим не відрізняється від ринків європейських країн. Асортимент кондитерських виробів налічує до 1000 найменувань, а 90 % ринку належать вітчизняній продукції.

У секторі кондитерських виробів виділяють чотири основні сегменти [2]: борошняні кондитерські вироби (печиво, галети та крекери, вафлі, пряники), обсяг виробництва яких складає 41,4 % обсягу виробництва всього сектору; цукристі кондитерські вироби (карамелі, драже, цукерки без вмісту какао, східні ласощі) – 32,0 %; шоколадні вироби – 26,2 %; какао порошок – 0,4 %. Найбільша частка у грошовому вимірі – 39,8 % – належить сегменту шоколадних виробів, 37,1 % припадає на борошняні вироби, частка цукристих дорівнює 21,6 % (рис. 1).

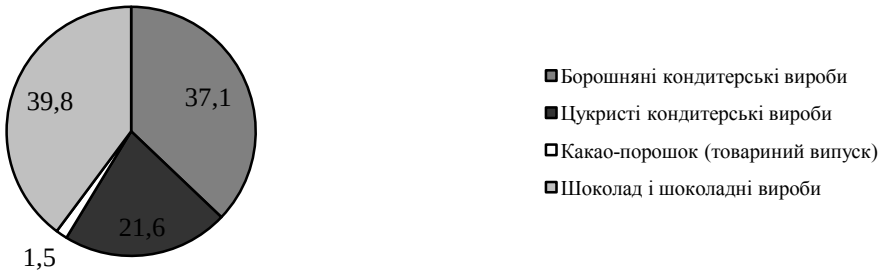


Рис. 1. **Частка сегментів кондитерських виробів у грошовому вимірі, 2010 рік (%)**

Протягом 2008-2010 рр. майже 65 % виробництва цукристих кондитерських виробів було сконцентровано на підприємствах Полтавської, Донецької, Вінницької, Одеської та Харківської областей. Виробництво шоколаду та шоколадних виробів сконцентровано у м. Києві, Донецькій, Полтавській, Луганській та Дніпропетровській областях (до 60 %), де розташовані виробничі потужності найбільших вітчизняних виробників кондитерської продукції шоколадної групи.

Наприкінці 2009 року почався незначний спад випуску кондитерських виробів. Якщо звичайно в передноворічний період у країні зростало виробництво та споживання солодощів, то останні три місяці 2009 року стали виключенням. Виробники кондитерських виробів у жовтні 2009 року випустили на 5 %

менше своєї продукції, ніж за аналогічний період 2008 року, а в листопаді та грудні – менше на 15 % та 20 % відповідно. Проте в цілому в першій половині 2009 року кондитерським підприємствам вдалося виробити не менше продукції, ніж у 2008 році [5].

Якщо збільшення продажів у 2009 році в натуральному вимірі не відбулося, то зростання реалізації солодощів у грошовому вимірі було помітним. Внаслідок зростання цін на енергоносії, на вітчизняну сировину, а також коливань валютного курсу (виробники імпортують какао-продукти, горіхи, ізюм, жири, упаковку), з початку 2009 року компанії були змушені підняти ціни на свою продукцію в середньому на 5-8 %. Згідно статистичних даних, у 2010 році порівняно з 2009 роком виробництво солодощів скоротилося майже на 13,5 % [5].

На сьогоднішній день у вітчизняній кондитерській галузі працює багато підприємств, що зосереджені в різних областях України. Основні гравці кондитерського ринку України представлені на рис. 2.

Загальна кількість підприємств галузі зростає з кожним роком і становить близько 850 підприємств [2]. За регіональним розподілом найбільші обсяги виробництва припадають на Донецьку область, друге місце посідає Полтавська область, третє – місто Київ.

Кондитерський ринок в Україні характеризується певними особливостями, серед яких [2, 5]: матеріалоємність продукції (більша частина витрат спрямована на придбання сировини); сезонність сировини, що зумовлює коливання цін на цукор, борошно та какао-боби протягом року; сезонність попиту та виробництва (восени та взимку попит на кондитерські вироби зростає, а отже, зростають і обсяги виробництва).

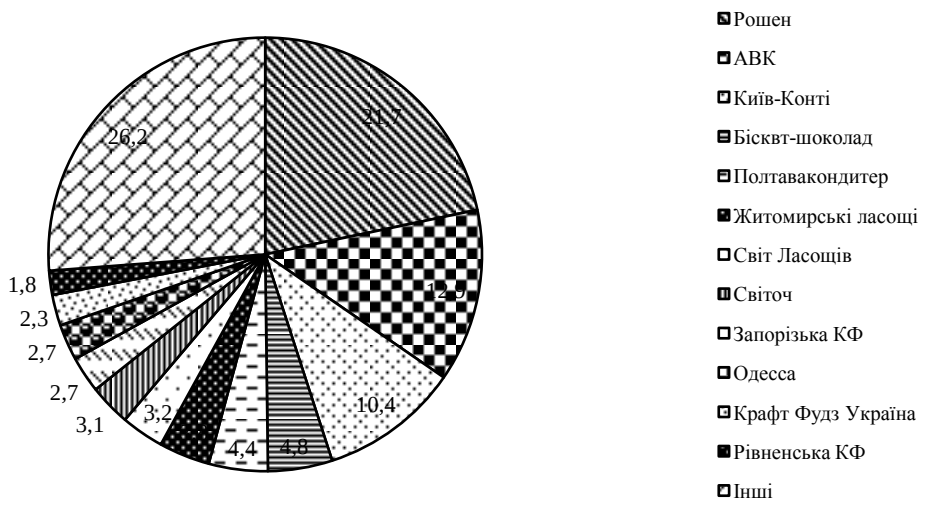


Рис. 2. **Частка основних гравців на ринку кондитерських виробів, 2010 р. (%)**

Серед інструментів маркетингових комунікацій на ринку кондитерських виробів України найчастіше використовуються реклама, зв’язки з громадськістю, стимулювання продажу та реклама на місці продажу [1, 3, 4]. Кожне з підприємств галузі робить акцент на одному-двох інструментах, проте до

програми комунікацій включають більшу кількість, враховуючи можливість отримання синергетичного ефекту від застосування комунікаційних заходів, що пов'язані між собою, підтримують один одного та дозволяють створити бажаний образ компанії у свідомості цільових споживачів.

Одним із найбільш популярних серед підприємств галузі інструментів комунікацій є реклама, яка, з урахуванням її значних переваг порівняно з іншими інструментами, дозволяє чітко і якісно проінформувати споживачів про новинки у сфері товарної чи цінової політики. Підприємства кондитерського ринку використовують рекламу на телебаченні, радіо, в журналах, газетах, в мережі Інтернет. Значного поширення набула зовнішня реклама, насамперед реклама на біл-бордах та на транспорті.

Компанія «Рошен» надає перевагу іміджевій рекламі, позиціонуючи себе як українську компанію. Багатьом відомий слоган – «Україна. Від краю до краю! Українці. Від серця до серця!», який супроводжував рекламну кампанію ТМ «Roshen». Серед останніх звернень найбільш успішною була іміджева реклама «Roshen», що складалася із чотирьох роликів, які мали однакову головну ідею, подібний сюжет та транслювалися зі слоганом ««Roshen» – щоб світ був щасливішим». Головна ідея реклами – донести те, що «всі люди різні, але прагнуть одного – просто бути щасливими». В цілому рекламні звернення викликають позитивні, добрі емоції та підтримують обрану компанією стратегію лідера [6].

Компанія «АВК» використовує як іміджеву рекламу, так і рекламу торгових марок. Найбільш вдалими рекламними кампаніями «АВК» за останні роки були: рекламна ТВ-кампанія торгової марки «АВК» під слоганом: ««АВК». Зроблено з любов'ю. Зроблено для Вас!» (2006 рік); рекламна кампанія бренду «Жувіленд», рекламний ролик шоколадних цукерок «Шедевр» (2008 рік); рекламна кампанія бренду «Королівський Шарм» (2009 рік) [7].

Компанія «Київ-Конті» проводить масштабні рекламні кампанії з використанням різноманітних інструментів. Найкраще сприйняті глядачами рекламні ролики таких відомих брендів, як «Amour», «Bonjour», «Супер-Контік», «Беліссімо» [8]. Компанія «Бісквіт Шоколад» активно використовує рекламу у громадському транспорті. У 2009 році було запущено два телевізійні проекти: «Вечірня кава» та «Істина» на харківському телеканалі «Фора» [9]. На багатьох телевізійних каналах споживачі можуть спостерігати рекламні звернення компанії «Світоч», що є яскравими, мелодійними та постійно оновлюються. Компанія використовує також друковану рекламу, рекламу в Інтернет, у транспорті та на місці збуту [11]. «Крафт Фудз Україна» проводить масштабні рекламні кампанії, у яких задіяні телереклама, друкована реклама в газетах та журналах, реклама на місці збуту, в Інтернеті та зовнішня реклама [12].

На підтримку рекламних кампаній підприємства кондитерської галузі впроваджують у комунікаційну діяльність заходи PR, серед яких найбільш поширеними є прес-релізи, прес-конференції, круглі столи, семінари, брифінги, публічні виступи керівників, презентації новинок продукції, прийоми, благодійність та спонсорство.

Компанія «Рошен» проводить активні PR-кампанії для представників преси; формат спілкування з пресою – прес-сніданки. Проводяться прес-конференції, на яких представники підприємства розповідають не стільки про саму компанію, як про ситуацію на ринку в цілому, новинки продукції,

особливості виробництва, харчові добавки та висвітлюють інші актуальні питання галузі. Для журналістів проводяться прес-тури, для школярів – екскурсії на фабрики.

У 2008 році було успішно завершено соціальну програму будівництва дитячих майданчиків «Roshen», яких налічується більше 80-ти у різних регіонах України. 15 грудня 2010 року корпорація відкриває дитячий розважальний центр у Вінниці [6]. За результатами аналізу медіа-присутності основних виробників кондитерських виробів в Україні, проведеного ІЦ «ЕЛВІСТІ», корпорація «Roshen» стала лідером згадувань в Інтернет-ЗМІ у 2008 році.

Компанія «АВК» також широко використовує інструментарій PR-заходів. З 2005 року проводяться освітні семінари-тренінги для журналістів регіональних ЗМІ, що спеціалізуються на споживчій тематиці і ринках продуктів харчування. Компанія виступає спонсором відомих проектів, таких як інформаційно-освітня кампанії серед учнів молодших класів шкіл та ліцеїв «Союз споживачів України» під девізом: «Я хочу бути розумним та здоровим!», Всеукраїнський чемпіонат з настільного хокею. Бренд «Жувіленд» став українським спонсором кращого мультиплікаційного серіалу XX століття «Сімпсони», а бренд «Шедевр» став генеральним партнером Ukrainian Fashion Week. У вересні 2010 року компанією відкрито музей шоколаду «Країна Шоколандія» в ТРЦ «Екватор» у Черкасах. PR-проект компанії «АВК» посів перше місце на Міжнародному конкурсі «Срібна чайка-2008» у номінації «Корпорація та медіа» [7].

Компанія «Київ-Конті» активно підтримує свій імідж, застосовуючи різноманітні заходи PR, найбільш відомими серед яких є: спонсорство Міжнародного легкоатлетичного турніру «Зірки жердини», Всеукраїнського конкурсу краси «Міс Донбасу», Міжнародного турніру з футболу в Донецьку, фестивалю «Зірки Світового балету» в Донецьку, будівництво Свято-Успенського храму в Констянтинівці. У 2008 році потерпілим від повені в Західній Україні компанія надала допомогу у вигляді своєї продукції [8].

1 червня 2010 року компанія «Полтавакондитер» провела традиційне свято солодощів від ТМ «Домінік» до Дня захисту дітей [10]. Компанія «Бісквіт Шоколад» проводить благодійні акції, серед яких переважно допомога дітям [9]. Другий рік поспіль компанія «Світоч» виступає спонсором Свята Шоколаду, що проходить в березні у місті Львів [11]. Особливу увагу компанія «Крафт Фудз Україна» приділяє благодійництву та спонсорству, підтримує безліч соціальних проектів [12].

Досить поширеним інструментом маркетингових комунікацій, що використовують підприємства кондитерської галузі, є стимулювання, яке проводиться у вигляді акцій, конкурсів, премій, подарунків та призів.

Компанія «Рошен» у 2009 році подарувала 10 % знижки на всю продукцію під час проведення акції «Новорічні ціни від «Roshen»». Також проводяться промоакції, наприклад, у 2004 році проходила акція під девізом «Збери свою Україну!», де потрібно було протягом трьох місяців зібрати п’ять частин карти України; призами були фотоальбоми, чотири купейні квитки в обидва кінці в будь-якому обраному напрямку по Україні, три грошових внески по 100 тисяч гривень для купівлі будинку в будь-якому мальовничому куточку. Ця комунікація логічно продовжила послідовне втілення концепції позиціонування КФ «Roshen» як українського виробника кондитерських виробів високої якості [6].

Останні два роки компанія «АВК» активно використовує заходи стимулювання, а саме: промоакції у формі SMS-ігор (2008 рік); цінові акції зі знижкою на шоколадні цукерки до 15 % для

кінцевого споживача; акція «Подарунок» для оптових покупців; корпоративний фотоконкурс «Світ очима співробітників «АВК», переможці якого отримали значні грошові премії (2009 рік); сімейний фотоконкурс під назвою «Як дві краплі води» (2010 рік) [7].

Компанія «Київ-Конті» проводить акції та знижки під час свят, особливо на Новий рік, Різдво та 8 Березня [8]. Стимулювання збуту корпорації «Бісквіт-Шоколад» активно направлене на дітей та їхніх батьків. З 1997 року компанія проводить акцію «Першокласник», вітаючи першокласників з початком навчального року та даруючи їм різноманітні солодощі. У 2010 році компанією проведено серію акцій, що заохочують дитячу творчість [9]. Компанія «Крафт Фудз Україна» використовує стимулювання збуту споживачів шляхом впровадженні різноманітних акцій, а саме: акція національного масштабу «Романтична Україна» (2007 рік); акція «Мільйон гривень для здійснення бажань від «Корона»»; акція «Венеціанська ніч – відкрий таємниці венеціанської ночі» (2009 рік).

Крім наведених вище інструментів комунікацій, на українському ринку кондитерських виробів поширена також реклама на місці продажу, що розміщується у фірмових магазинах виробників, а також у магазинах та супермаркетах, де продаються солодощі.

Компанія «Рошен» на місцях продажу проводить презентації, дегустації, розміщує рекламні звернення, що підтримують рекламу загального характеру. Спеціалізовані магазини корпорації, які реалізують продукцію ТМ «Roshen», здійснюють постійну рекламу шляхом поширення каталогів продукції, застосовують дисконтні системи знижок [6]. Компанія «АВК» використовує рекламу на місці продажу у вигляді безпосереднього мерчендайзингу, роботи промоутерів, що знайомлять споживачів із перевагами брендів «АВК», надають детальну інформацією про якість і додаткову цінність продуктів [7].

Компанія «Полтавакондитер» має розвинуту фірмову мережу магазинів, де поширюються рекламні звернення щодо продукції та її властивостей. 1 жовтня 2010 року компанія відкрила власне кафе «Домінік» [10]. Компанія «Бісквіт Шоколад» розвиває власну фірмову торгову мережу (8 магазинів та 5 кіосків в районах міста Харкова) та широко застосовує рекламу на місті продажу [9].

Компанії галузі приймають участь у виставкових заходах, що проходять як в Україні, так і за її межами. Компанія «Рошен» приймає участь у таких виставках, як Міжнародна виставка кондитерських та бісквітних виробів ISM – International Sweets and Biscuits Fair Cologne у Кьольні (Німеччина), Міжнародна виставка кондитерських виробів ALL CANDY EXPO в Чикаго (США) [6]. Кожного року продукція компанії «Київ-Конті» представлена на таких виставках, як Міжнародна виставка «Продекспо», виставка «Золота осінь», що проводяться у Москві [8].

Компанія «Бісквіт-Шоколад» у своїй комунікаційній політиці надає перевагу таким виставкам, як Міжнародна виставка продовольчих товарів та сировини для їх виробництва «Продекспо» (Москва), Міжнародна виставка кондитерських виробів ISM 2009 в Кьольні (Німеччина), кондитерська виставка Китаю – «Sweets China 2010».

Крім того, корпорація має власну виставку-музей «Історія солодкого життя» та власну книгу про історію кондитерського виробництва в Харкові [9].

Проведений аналіз комунікаційної активності підприємств кондитерського ринку дозволяє зробити висновок про найбільш поширені на даному ринку інструменти маркетингових комунікацій (таблиця).

Найпоширеніші інструменти маркетингових комунікацій на ринку кондитерських виробів

Інструменти маркетингових комунікацій	Заходи	Компанії
Реклама	– телебачення	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Бісквіт-Шоколад», «Світоч», «Крафт Фудз Україна»
	– радіо	«АВК»,«Київ-Конті»
	– журнали	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Світоч», «Крафт Фудз Україна»
	– газети	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Світоч», «Крафт Фудз Україна»
	– Інтернет	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Світоч», «Крафт Фудз Україна»
	– зовнішня реклама	«Рошен», «Київ-Конті», «Крафт Фудз Україна»
	- реклама у транспорті	«Рошен», «Київ-Конті», «Бісквіт-Шоколад», «Світоч»
Зв'язки з громадськістю	– прес-релізи	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті»
	– круглі столи	«Рошен», «АВК», «Крафт Фудз Україна»
	– семінари-тренінги	«Рошен», «АВК»
	– прес-конференції	«Рошен», «Крафт Фудз Україна»
	– тематичні брифінги	«Рошен», «АВК»
	– спонсорство	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Полтавакондитер», «Світоч», «Крафт Фудз Україна»
	– благодійництво	«Рошен», «Київ-Конті», «Бісквіт-Шоколад», «Крафт Фудз Україна»
	– участь у виставках	«Рошен», «АВК», «Киїів-Конті», «Бісквіт-Шоколад»
Стимулювання збуту	– акції	«Рошен», «АВК», «Київ-Конті», «Бісквіт-Шоколад», «Крафт Фудз Україна»
	– конкурси	«Рошен», «АВК»
	– премії	«Рошен», «АВК»
	– призи	«Рошен», «АВК», «Бісквіт-Шоколад», «Крафт Фудз Україна»
Реклама на місці продажу	– у власних магазинах та кафе	«Рошен», «Полтавакондитер», «Бісквіт-Шоколад»
	– у магазинах та супермаркетах, де реалізуються товари	«АВК», «Полтавакондитер», «Бісквіт-Шоколад», «Світоч»

Висновки

З урахуванням проведених досліджень можна стверджувати, що вітчизняний ринок кондитерських виробів має перспективи розвитку, які підтверджуються позитивними тенденціями за останні роки. Про українських виробників добре обізнані і довіряють їм не лише вітчизняні споживачі. Щоб досягти рівня визнаних європейських виробників, необхідно не лише виробляти якісну продукцію та швидко оновлювати асортимент, пропонувати обґрунтовані ціни, зручну систему збуту, а й вдало доносити до цільової аудиторії інформацію щодо відповідних пропозицій.

Від виробників кондитерської продукції конкуренція вимагає постійної підтримки свого іміджу та репутації, лояльності та обізнаності споживачів, чого неможливо досягти без розвиненої комунікаційної політики.

В статті показано, що ефективним набором інструментів комунікацій для підприємств галузі є реклама, зв’язки з громадськістю, стимулювання, реклама на місці продажу та виставкова діяльність. При цьому дуже важливо, щоб реклама загального характеру, PR-матеріали про продукцію і компанію, заходи стимулювання та рекламні матеріали на місці продажу мали чіткий асоціативний зв’язок з образом компанії. Професійний вибір та вдале поєднання різних інструментів маркетингових комунікацій дозволить отримати конкурентні переваги та підвищити соціальну значимість компаній, що працюють на українському ринку кондитерських виробів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Братко О.С. Маркетингова політика комунікацій: Навчальний посібник. – Тернопіль: Карт-бланш, 2006. – 275 с.
2. Діагностика сектору кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.bizpro.org.ua.
3. Лук′янець Т.І. Маркетингова політика комунікацій. – К., КНЕУ, 2000. – 380 с.
4. Примак Т.О. Маркетингові комунікації: Навчальний посібник. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 280 с.
5. Ринок кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://credit-rating.com.ua.
6. http://roshen.com/ua.
7. http://www.avk.ua.
8. http://www.konti.com.ua.
9. http://www.biscuit.com.ua.
10. http://www.dominic.com.ua.
11. http://www.nestle.ua.
12. http://www.kraftfoods.com.ua.

Надішла 17.03.2011

УДК 339.138

ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ МІЖНАРОДНИХ КАНАЛІВ РОЗПОДІЛУ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ

М.В. УСТИМЕНКО, О.Л. КАНІЩЕНКО

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Розглянуто основні аспекти механізму логістичного забезпечення функціонування міжнародних каналів розподілу в умовах посилення конкуренції на світовому ринку фармацевтичних виробів

Постановка завдання

Функціонування механізму управління логістичними операціями міжнародних каналів розподілу є важливою складовою успішного здійснення зовнішньоекономічної діяльності підприємств. В умовах посилення конкуренції на світовому фармацевтичному ринку, виходу на ринок продуктів з коротким життєвим циклом, підвищених вимог до якості продукції вкрай необхідним стає створення ефективної системи логістичного забезпечення збуту.

Мета статті полягає у висвітленні особливостей формування механізму управління логістичними операціями у процесі здійснення міжнародного розподілу на світовому фармацевтичному ринку.

Об'єкти та методи дослідження

Теоретичні аспекти функціонування міжнародних каналів розподілу висвітлені у працях таких зарубіжних дослідників як: Д. Бауерсокса, Ф. Катеори, Ф. Котлера, С. Холленсена, М. Чінкоти. Над проблемою формування механізму управління логістичними операціями працювали російські Б. Анікін, В. Сергеев та вітчизняні вчені: О. Каніщенко, Є. Крикавський, Н. Чухрай, Т. Циганкова.

При цьому не достатньо висвітленими залишаються особливості формування каналів розподілу для фармацевтичних виробів на ринку Центрально-Східної Європи.

Результати та їх обговорення

У процесі формування міжнародних каналів розподілу важливим етапом є створення ефективної системи логістичного забезпечення фізичного розподілу, що передбачає здійснення доставки необхідного продукту у необхідній кількості, необхідної якості, у потрібний час, у потрібне місце з мінімальними витратами [5]. Забезпечення якісного фізичного розподілу досягається за рахунок комплексного управління логістичними процесами.

Посилення конкуренції, вихід на ринок продуктів з коротким життєвим циклом, підвищені умови до якості продукції зумовлюють необхідність у комплексному управлінні ланцюгами постачань - Supply-Chain Management (SCM). Для товарів, що швидко псуються, в тому числі і фармацевтичних виробів, було запроваджено спеціальну систему управління ланцюгами постачань – Cold Chain Management (CCM), яка полягає у контролі за температурою, вологістю та іншими параметрами виробництва, зберігання та транспортування товарів [8]. Дане питання з особливим значенням постає в процесі роботи з фармацевтичними продуктами у зв'язку зі специфічними характеристиками даних виробів, що полягають у необхідності спеціальних умов зберігання і транспортування з метою підтримки придатності продукції для подальшого споживання, які спричинюють необхідність у застосуванні

рефрижераторного транспорту, спеціальних приміщень для зберігання з постійним контролем за температурним режимом, особливого пакування тощо. При цьому постійно підвищуються вимоги до складування і транспортування фармацевтичних виробів; відбувається впровадження принципів Належної практики дистрибуції (GDP) і Належної практики зберігання (GSP) і т.д.

Формування механізму управління логістичними операціями міжнародних каналів розподілу включає планування, управління і контроль логістичних процесів, зокрема постачання, транспортування, складування та інші матеріальні і нематеріальні операції, здійснювані у процесі доведення готової продукції до споживача, за умов адекватного інформаційного забезпечення та здійснення фінансових потоків з урахуванням інтересів і вимог усіх учасників інтернаціоналізованого процесу розподілу [2]. Основними функціями логістики розподілу є управління розподілом, підготовка і постачання запасів, обслуговування клієнтів, складування, транспортування, управління запасами,упакування вантажної одиниці у партії постачань, управління поверненням.

З точки зору логістичного обслуговування основними учасниками системи розподілу є підприємства – виробники готової фармацевтичної продукції і кінцеві споживачі даної продукції – підприємства роздрібної мережі і сфери послуг (аптечні мережі і лікувальні установи). При цьому важливою складовою логістичного забезпечення міжнародних каналів розподілу є посередники, їх у каналах розподілу найчастіше поділяють на торгівельних, логістичних та посередників, що здійснюють підтримуючі функції (стандартизація якості дистрибуції, фінансування, страхування ризиків тощо) [5]. Функції обміну (купівлі-продажу товару) здійснюють торгівельні посередники, у той час як логістичні посередники обслуговують фізичний розподіл продукції.

Все більше зростає роль логістичних посередників у розподілі, які виступають як спеціалізовані транспортно-експедиторські компанії, вантажні термінали і термінальні комплекси, склади загального користування і комерційні склади, вантажні розподільчі центри, підприємства по сортуванню, затаренню і упаковці готової продукції, сюрвейери. Велике значення для компаній, що працюють на міжнародних ринках мають міжнародні посередники: міжнародні експедитори, глобальні транспортні компанії, компанії по управлінню експортними операціями, зовнішньоторговельні компанії і представництва, брокерські і агентські компанії [3]. Розширення спектру послуг, що надається логістичними посередниками, здійснюється в основному за рахунок пропонування комплексних рішень управління розподілом, здійснюючи організацію схеми доставки, контролінг, проектування і оптимізацію ланцюгів постачань, розробку і здійснення конфігурацій логістичної мережі, інформаційної системи управління і моніторингу товаротранспортних потоків тощо. При цьому важливою є наявність саме тих посередників, які мають спеціалізовані складські приміщення і транспорт тощо.

З метою здійснення ефективного логістичного забезпечення механізм управління логістичними операціями передбачає здійснення таких груп функцій: стратегічні, оперативні, координуючі [2, С.309]. Стратегічні функції забезпечують гармонізацію логістичних операцій з іншими елементами міжнародної маркетингової діяльності. При цьому компанія повинна сформувати логістичну стратегію розподілу, відповідно до маркетингової стратегії збуту. Так відповідно до маркетингової стратегії каналів розподілу при реалізації стратегій, характерних для фармацевтичного ринку можна визначити завдання логістики наступним чином (табл. 1).

Таблиця 1. **Визначення логістичної стратегії відповідно до маркетингової стратегії розподілу фармацевтичних виробів українських виробників**

Маркетингова стратегія розподілу	Задачі маркетингової стратегії розподілу	Завдання логістики при реалізації маркетингової стратегії
Стратегія охоплення ринку (вибірковий розподіл)	Визначення торгівельних точок (аптек та лікувальних установ) та їх географічне розміщення	Раціоналізація системи товароруху, оптимізація складської мережі розподілу, підтримка необхідного рівня товарних запасів, організація повернення продукції, налагодження логістичного сервісу
Стратегія охоплення споживачів	Визначення збутової системи по регіонам збуту	Аналіз логістичних затрат при реалізації різних варіантів збутової системи, побудова оптимальної системи концентрації запасів мережі розподілу
Стратегія ціноутворення	Визначення цінової політики відносно особливостей товару (стратегія низьких цін)	Зниження логістичних затрат, оптимізація запасів, скорочення собівартості товарів.

Джерело: складено автором на основі джерел [3,5].

Характерна для більшості українських фармацевтичних виробів вибіркова стратегія розподілу пов'язана з можливістю реалізації продукції лише в обмеженому ряді торгівельних точок, які мають дозвіл на реалізацію фармацевтичних виробів, таких як аптеки, лікувальні установи тощо. Основним завданням логістики при реалізації маркетингової стратегії вибіркового розподілу будуть наступні: раціоналізація системи товароруху, оптимізація складської мережі розподілу, підтримка необхідного рівня товарних запасів, організація повернення продукції, налагодження логістичного сервісу.

Визначення збутової системи по регіонам збуту передбачає залучення різних сегментів продавців і з точки зору логістики має забезпечувати наступні завдання: аналіз логістичних затрат при реалізації різних варіантів збутової системи, побудова оптимальної системи концентрації запасів мережі розподілу.

Відповідно до стратегії ціноутворення, що було обрано, відрізнятимуться і завдання логістичного управління каналами розподілу. Так, наприклад, міжнародна цінова стратегія українських виробників фармацевтичних виробів зазвичай ґрунтується на прагненні здобути конкурентну перевагу за рахунок нижчої ціни, тому у даному випадку доцільним з точки зору логістики буде зниження логістичних затрат, оптимізацію запасів, скорочення собівартості товарів.

Наступна група функцій управління логістичними операціями у процесі розподілу – оперативні функції, які забезпечують виконання тактичних заходів щодо організації каналів розподілу і передбачають формування схеми розподілу і вибір збутової системи, забезпечення необхідного рівня

супутніх логістичних послуг, організацію передпродажного обслуговування, логістичну підтримку у процесі реалізації продукції, а також послуги після продажного обслуговування.

Вибір збутової системи передбачає обрання одного з трьох альтернативних варіантів: збут товару незалежному оптовику (незалежна збутова система), розвиток дилерської мережі (залежна збутова система) або розвиток власної збутової мережі [3].

Формування каналу розподілу залежить від ступеню участі компанії у міжнародній діяльності [8]. Здійснення міжнародного розподілу вимагає наявності певних фінансових, матеріальних, кваліфікаційних та інших ресурсів, тому на початковому етапі інтернаціоналізації каналів розподілу виробники звертаються до посередника, який бере на себе обов'язки формування розподільчої мережі. У міру збільшення досвіду і обізнаності про іноземний ринок компанії – виробники можуть звернутись до розвитку дилерської мережі. У процесі подальшої інтернаціоналізації каналів розподілу компанії часто прагнуть до створення власної збутової мережі без використання торгівельних посередників, створюючи представництво на території іноземної країни, або спільне підприємство, при цьому переважна більшість підприємств продовжує користуватись послугами логістичних організацій (транспортно-експедиторських компаній, митно-ліцензійних складів, вантажно-розподільчих центрів тощо) у зв'язку з великими затратами на здійснення фізичного розподілу самостійно.

При цьому українські фармацевтичні виробники частіше всього звертаються до здійснення збуту товарів незалежному оптовикові чи розвитку дилерської мережі, оскільки створення власної збутової мережі вимагає значних інвестицій у розробку системи товароруху, побудови логістичної інфраструктури, підвищують вимоги до управління системою, що дозволяє здійснювати дистрибуцію лише на обмеженому ринку збуту. Найбільшими вітчизняними виробниками лікарських засобів (щомісячний випуск понад 1 млн USD) є ЗАТ «ФФ «Дарниця», Корпорація «Артеріум», ТОВ ФК «Здоров'я», ЗАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», ВАТ «Фармак» [6], фінансовий стан яких поступається провідним фармацевтичним виробникам світу.

Перевагами незалежної збутової системи для українських фармацевтичних виробників є низькі затрати на просування товару на ринок, відсутність інвестицій у розвиток логістичної інфраструктури, мінімальна участь виробників, що відповідно означає відсутність контролю за ціною і запасами у кінцевого споживача, проблеми планування об'єму продаж у кінцевого споживача, неможливість вплинути на конкуренцію.

Зв'язана збутова система широко використовується у розподілі фармацевтичних товарів і є привабливою для виробників, оскільки має ширше охоплення регіонів збуту, безпосередній вплив на оптових посередників у просуванні товарів, відсутність необхідності інвестування у логістичну інфраструктуру, єдина зацікавленість дилера і виробника у стратегії збуту. Даний тип системи передбачає тісну взаємодію з оптовим посередником і майже відсутність контролю за кінцевими продажами. Ускладнення можливості контролю за діяльністю роздрібних посередників на фармацевтичному ринку переважної більшості країн світу зумовлено специфікою умов володіння і функціонування роздрібних посередників (аптек, лікувальних установ тощо).

Функціонування міжнародних каналів розподілу передбачає реалізацію власної збутової системи лише у випадку наявності у виробників фармацевтичних виробів значних фінансових можливостей і необхідності проводити власну оригінальну систему дистрибуції. Однак у разі здійснення реалізацію

власної збутової власними силами, компанія може передати функції фізичного розподілу аутсорсинговій компаній.

Так аутсорсинг – це передача сторонньому субпідряднику (аутсорсинговій компанії) – деяких бізнес функцій чи частини бізнес-процесів компанії. Він дозволяє підвищити ефективність виконання логістичних операцій для компанії-клієнта. Компанія-замовник може, використовуючи аутсорсинг другорядних функцій (у тому числі логістичних), зосередитись на ключових для організації функціях. На світових фармацевтичних ринках активізується діяльність посередників, що виконують увесь комплекс послуг по транспортуванню, складуванню, митному очищенню, які мають назву 3PL-провайдерів, виникають також і 4PL-провайдери, що забезпечують інтегровані логістичні рішення [3,10].

Відбувається збільшення частки і спектру логістичних послуг у міжнародній торгівлі лікарськими засобами, що передаються на аутсорсинг. При розподілі фармацевтичних виробів на аутсорсинг віддають значну частку логістичних послуг, таких як транспортування (внутрішнє - 81%, міжнародне 80%), складування – 74%, митне очищення – 68%, транспортно-експедиційні послуги тощо (табл. 2).

Таблиця 2. **Використання аутсорсингу у каналах розподілу на ринку логістики для фармацевтичних товарів**

№ п.п	Аутсорсинг логістичних послуг	Частка, у %	
		В цілому	У охороні здоров'я та пов'язаних галузей
1	Внутрішнє транспортування	83	81
2	Міжнародне транспортування	81	80
3	Складування	72	74
4	Митне очищення	65	68
5	Транспортно-експедиційні послуги	52	60
6	Консолідовані доставки	46	38
7	Логістика повернення (дефекти, ремонт)	38	36
8	Крос-докінг	38	25
9	Маркування, пакування	36	47
10	Консультування	17	18
11	Робота з замовленнями	15	21
12	Обслуговування покупців	12	21

Джерело: складено автором на основі [10]

Дистрибуція препаратів охорони здоров'я проходить багато етапів, тому не дивно, що крос-докінг для даної сфери використовується не так часто, як наприклад, для промисловості, та рідше ніж середній рівень використання аутсорсинг у інших галузях (25% проти 38% у середньому). Консолідація відправки і управління транспортом також віддаються на аутсорсинг у меншому обсязі. Але компанії у галузі охорони здоров'я набагато привітніше віддають на аутсорсинг маркірування продукту, пакування продукту і комплектація, так як і транспортно-експедиційні послуги, управління замовленнями.

Координуючі функції передбачають узгодження попиту і пропозиції у каналах розподілу, з'ясування потреб на різних етапах логістичних ланцюгів.

Основною проблемою у формуванні ефективної системи забезпечення логістичних операцій характерною для України є незначна кількість логістичних компаній, що надають якісні послуги

фізичного розподілу, існує дефіцит складських приміщень, проблеми з рефрижераторним транспортом тощо, що значно ускладнює здійснення фізичного розподілу на цих ринках.

Висновки

Таким чином створення ефективної системи фізичного розподілу на фармацевтичному ринку відіграє важливу роль при формуванні міжнародних каналів дистрибуції, що пов'язано з необхідністю особливих умов зберігання, транспортування продукції. При цьому логістичне обслуговування міжнародних каналів розподілу на фармацевтичному ринку часто належить до обов'язків таких посередницьких організацій як дилерські, що передбачає створення залежної збутової системи. У світовій практиці широко поширено передання послуг із логістичного забезпечення розподілу продукції спеціалізованим логістичним компаніям, що нерідко здійснюють увесь комплекс послуг щодо збуту продукції. Отже, механізм управління логістичними операціями в процесі розподілу продукції – важлива складова успішного функціонування міжнародних каналів розподілу і передбачає впорядкування функцій фізичного розподілу на трьох підпорядкованих рівнях: стратегічне управляння реалізується через визначення завдань логістики при реалізації маркетингової стратегії, оперативне управління через реалізацію тактичних заходів міжнародної системи дистрибуції таких як побудова схеми розподілу, забезпечення необхідного рівня логістичних послуг і координуючі функції здійснюють узгодження попиту і пропозиції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бауерсокс Д.Д. Логистика:интегрированая цепь поставок, М., 2001г.– 640 с.
2. Каніщенко О.Л. Міжнародний маркетинг у діяльності українських підприємств: – К: Знання, 2007. – 466 с.
3. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок. Учебник (Полный курс MBA). В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлингова; под редакцией В.И. Сергеева. М, Эксмо, 2008. – 944 с.
4. Пономарьова Ю. В. Логістика: Навч. посіб. – К.: Центр навч. літ., 2003. – 192 с.
5. Посилкіна О.В. Актуальні питання логістики фармацевтичної дистрибуції і аптечних мереж. [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://vlp.com.ua/taxonomy/term/2497?page=3.
6. Фармацевтична промисловість України [Електронний ресурс] / Режим доступу: - http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/26.html.
7. Холленсен С. Глобальний маркетинг / Пер. с англ. Е. Носовой, К. Юрашкевича. – Мн.: Новое знание, 2004. – 832 с.
8. Cold Chain Management – An Essential Component of the Global Pharmaceutical Supply Chain [Electronic resource] / Procedure of access: www.sensitech.com/PDFS/life_science/Bishara_APR.pdf
9. Find Your Place in the Central and Eastern - IMS Health [Electronic resource] / Procedure of access: http://www.imshealth.com/imshealth/Global/Content/Emerging_Pharma/Document/Find%20your%20place.pdf
10. Third-Party Logistics - life sciences and healthcare industry findings [Electronic resource] / Procedure of access: http://www.capgemini.com/insights-and-resources/

Надійшла 27.04.2011

УДК 339.166.5: 608.5

ЗНАЧЕННЯ ТА ПРИНЦИПИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ, ІННОВАТИКИ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

В.О. ЧЕРНЕНКО

ДПДПІ «Придніпровський Промбудпроект»

Н.О. ЧЕРНЕНКО

НТУУ «КПІ»

Від якості законодавчої бази з інтелектуальної власності багато в чому залежить ефективна охорона результатів творчої діяльності громадян України, без якої конкурентоспроможність нації — просто фікція. У статті розкрити питання термінології в інтелектуальній власності. Автори обґрунтовано розкрили значення та висвітлили основні принципи інтелектуальної власності, інноватики та конкурентоспроможності в сучасній економіці України

Ось уже понад 200 років не вщухає боротьба між прибічниками різних поглядів на правовий режим охорони результатів творчої діяльності людини. Одні спеціалісти зі сфери інтелектуальної власності дотримуються погляду, що на результати творчої діяльності людини має поширюватися правовий режим власності. Це означає, що творами, винаходами та іншими об’єктами права інтелектуальної власності можна володіти, користуватися і розпоряджатися, як річчю. Інша частина вчених дотримується теорії виключних прав. Це означає, що автор твору, винахідник або інша особа, творчою працею якої створено корисну модель чи інші об’єкти, має виключне право користуватися і розпоряджатися результатами своєї творчої діяльності.

Отже стає зрозумілим те, що правове поле інтелектуальної власності України нагадує поле бою, на якому зіштовхнулися прибічники двох теорій. У зв’язку з тим, що в одних законодавчих актах України наявні норми права однієї теорії, а в інших — іншої, неминучі суперечності між чинними нормами права, що не лише утрудняють ефективну охорону результатів творчої діяльності громадян України, а й ускладнюють облік цих об’єктів на підприємствах.

Щоб гармонізувати законодавство у сфері інтелектуальної власності, необхідно прийняти одну з існуючих парадигм: в Україні діють норми права, в основу яких покладено або теорію права власності, або теорію виключних прав. Поклавши в основу законодавства у сфері інтелектуальної власності одну з двох теорій, необхідно привести законодавчі акти у відповідність до цієї теорії, припинивши таким чином розбіжності у визначеннях та принципах інтелектуальної власності в Україні.

Об'єкти та методи дослідження

Сучасний рівень результатів, досягнутих в даному напрямі, базується на дослідженнях, виконаних у роботах вітчизняних та зарубіжних учених. Так, Котлер Ф., Дей Дж., Армстронг Г., Сандерс Дж., Вонг В., Мушко З., Діхтярьов Н., Василенко В., Швандар В., Круглов М.І. та інші досліджують різні сфери інтелектуальної власності вивчаючи різноманітні теорій яким підпорядковуються майже всі об’єкти інтелектуальної власності. Незважаючи на здобутки, не вирішеними залишаються питання більш глибшого вивчення принципів інтелектуальної власності та розкриття визначень таких понять: інноватика та конкурентоспроможності.

Отже, метою подальшого дослідження є конкретизація термінології в інтелектуальній власності та розкриття змісту значень та принципів інтелектуальної власності в Україні.

Для досягнення поставленої мети були проведені дослідження, що базувалися на фундаментальних положеннях економічної теорії, теорії сталого розвитку, наукових роботах вітчизняних та зарубіжних учених з питань володіння та управління інтелектуальною власністю. Інформаційну базу для статті склали наукові джерела, статистичні дані Державного комітету статистики України, законодавчо-нормативні акти України та щорічні звітні дані підприємств України.

Науково-теоретична та практична значимість згадуваної проблем обумовила вибір актуальної теми та цільову спрямованість статті.

Постановка завдання

Як відомо, законодавство, яке визначає права на інтелектуальну власність, базується на праві кожного володіти, користуватися і розпоряджатися результатами своєї інтелектуальної, творчої діяльності, які, будучи благом не матеріальним, зберігаються за його творцями і можуть використовуватися іншими особами лише за узгодженням з ними, крім випадків, визначених законодавством. На базі цього слід конкретизувати термінологію, що використовується при вивченні об’єктів інтелектуальної власності та розкрити зміст принципів інтелектуальної власності в Україні.

Результати та їх обговорення.

Із теорії економіки права, відомі принципи раціональної поведінки у сфері інтелектуальної власності господарських суб'єктів (корпорацій, компаній, підприємств, фірм).

Так, при організації господарських суб'єктів різної форми власності чи при їх трансформації (об'єднанні, роз'єднанні, приватизації) всі витрати по заміні взаємовідносин у сфері інтелектуальної власності повинні бути мінімальними. Це є першим принципом. Другий принцип - показує на те, що вигода обох сторін на ринку інтелектуальної власності повинна бути значно більше ніж витрати по об'єктам інтелектуальної власності. І останній, третій принцип, визначає необхідність і доцільність поведінки сторін при судових суперечках у відношенні об'єктів інтелектуальної власності (винахід, корисна модель, промисловий зразок, знак для товарів і послуг, ноу-хау).

З урахуванням зазначеного інтелектуальна власність — це власність на такі результати інтелектуальної діяльності, яким відповідно до закону надається правова охорона [1,2].

Набуває інтересу розкрити зміст поняття «інноватика». Це визначення напряму наукової діяльності з розробки і розвитку теоретичних засад наукової методології і методів прогнозування створення інновацій, а також методів планування, організації інноваційної діяльності та реалізації нововведень [2]. Специфіка інноватики полягає в тому, що вона є міждисциплінарною методологією особливого типу. Інноватика забезпечує таке інтегрування знань, у процесі якого спеціальні науки (економіко-управлінські, соціологія, психологія, кібернетика, філософія та ін.) зберігають свою самостійність і специфічність, але їх теоретичні концепції і фактичні дані об'єднуються навколо методів дослідження проблем інновацій та інноваційної діяльності, інтегруючи різноманітні наукові знання з метою підвищення їх практичної ефективності.

На практиці розрізняють теоретичну інноватику та прикладну. Теоретична інноватика вирішує проблеми створення і розвитку наукової методології інноватики, теоретичні проблеми синтезу інноваційно-складних організаційно-технічних систем (нових знань, ідей, нових технологій, винаходів,

відкриттів). Прикладна інноватика – напрям інноваційної діяльності з вирішення проблем планування, організації і реалізації нововведень [3].

Отже, зі сторони економічного розуміння, інтелектуальна власності характеризується рядом важливих наукових визначень. Серед них є те, що інтелектуальна власність це товар. А кожний товар має ряд властивостей: новизна, корисність, універсальність, рідкість, строк якості.

Розрізнюють економічні та юридичні сторони об'єктів інтелектуальної власності.

З точки зору економіки, об'єкти інтелектуальної власності відносяться до нематеріальних активів. Із важливих ознак нематеріальних активів слід виділити:

– відсутність відходів при виробництві товару та здатність власника отримати прибуток;

– висока ступінь ризику щодо одержання прибутку від використання нематеріальних активів;

Особисте місце серед складних питань в економіці щодо інтелектуальної власності є ціна, яку необхідно знати при купівлі, продажу, обліку, статистичній звітності тощо.

Для визначення ціни інтелектуальної власності використовують три підходи:

– прибутковий - при якому ціну права на володіння інтелектуальною власністю визначають як функцію (частину) доходу, який може принести об'єкт у майбутньому;

– затратний - при якому ціна об’єкта інтелектуальної власності дорівнює ціні його створення, опанування та амортизації;

– ринковий - який орієнтується на ціну вже раніше відомого товару в минулому, що є близьким по корисності та якості.

Все більше місце в мировій економіці посідає інноваційний бізнес. Цей вид бізнесу орієнтується на створення, освоєння та продаж новин. Слід зазначити, що інноваційний бізнес дає прибуток в десятки, а підчас і в сотні раз більше ніж очікується. Такі показники є не досяжними в будь-якому традиційному бізнесі – сировинному, промисловому, транспортному, сільськогосподарському, деревопереробному, рибопромисловому та ін.

Таким чином інноваційний бізнес відіграє значну роль у ринковій економіці. В цьому випадку інновації являють собою знаряддя конкуренції, яка веде до зниження собівартості та ціни, до зростання обсягу продажу та прибутку, зростання іміджу виробників нових товарів та послуг.

В теперішній час в Україні поширюється інтерес до інноваційного бізнесу, в основі якого покладена абревіатурна тріада інновації – «якісніше», «скоріше», «дешевше» (ЯСД).

Економічний ефект від виробництва і реалізації інновації розраховується по формулі:

$$Е = П - З, \tag{1}$$

де Е – загальний економічний ефект від інновацій, грн.; П – сума грошових заощаджень, одержаних від виробництва та реалізації інновацій, грн.; З – інвестиції у виробництво та реалізацію інновацій (витрати), грн.

Для зрівняння економічної ефективності різних інновацій використовується коефіцієнт ефективності, який розраховують по формулі [4]:

$$Ke = \frac{(П - З)}{З}, \tag{2}$$

Таким чином, коефіцієнт ефективності інновації (Ке) показує величину чистого прибутку, одержаного з 1 грн. інвестицій в виробництво та реалізацію інновації.

Відомо, що передача документації інтелектуальної власності, що містить винаходи, корисні моделі, промислові зразки та ноу-хау, здійснюється тільки в рамках ліцензійних угод, які забезпечують охорону економічних інтересів держави. З одного боку, вирішальним моментом для підписання ліцензійної угоди є розрахунок ціни. З іншого боку, розрахункова ціни ліцензійної угоди допомагає керівництву при проведенні комерційних переговорів і тому, вибір головних показників, умов для підписання угоди повинні бути обґрунтовані та аргументовані.

На підставі віще викладеного набуває інтересу питання розробки методичних засад до складання та розрахунку документації інтелектуальної власності на базі міжнародної практики торгівлі ліцензіями.

Під поняттям «ліцензія» розуміється право на використання технічних досягнень, наукових знань, виробничого досвіду, а також патентний захист предмета розробки, яке власник цих об'єктів інтелектуальної праці надає іншим особам [4].

Як правило, передача такого права здійснюється в рамках договору-угоди, яким власник інтелектуальних (технічних) розробок «Ліцензіар» на платній основі при певних умовах, надає покупцеві «Ліцензіату» можливість використовувати винаходи, корисні моделі, промислові зразки, ноу-хау та знаки для товарів і послуг.

До головних чинників, що впливають на розмір винагороди за ліцензію можна віднести:

а) технічна цінність винаходу, корисної моделі, промислового зразка або ноу-хау, що забезпечує «Ліцензіату» одержання додаткового прибутку за умови використання ліцензійної угоди;

б) розмір капіталовкладень, що є необхідними для організації виробництва ліцензійної продукції;

в) «територія» по ліцензійній угоді (перелік країн) в яких «Ліцензіату» надано право використовувати технології для організації виробництва й реалізації ліцензійної продукції;

г) право, яке одержав «Ліцензіат» на використання нових технологій в межах узгодженої «території». Якщо «Ліцензіатом» одержане виключне право на володіння цими технологіями, то «Ліцензіар» не повинен використовувати ліцензію з іншими потенційними покупцям на узгодженій «території»;

д) витрати на власні науково-дослідні роботи (НДР) та експериментo-конструкторські роботи (ЕКР) по розробці технології у порівняні з економічними вигодами технології, що купується;

е) обсяг необхідної технічної документації (конструкторська, технологічна, робоча);

ж) необхідність «Ліцензіата» у сировині, матеріалах, деталях, вузлах, що є невід'ємними для організації виробництва ліцензійної продукції;

з) умови взаємного обміну технічними розробками як забезпеченими, так і незабезпеченими патентним захистом;

і) обсяг технічної допомоги, що надається «Ліцензіаром» «Ліцензіату» в опануванні ліцензійної продукції, що купується;

к) державне регулювання ліцензійної торгівлі (оподаткування, лімітовані обсяги роялті та ін.);

л) вид платежу за ліцензію;

м) умови судових витрат по можливим позовам третіх осіб при порушенні патентних прав;

н) інші умови.

Як свідчить досвід розвинених країн, в практиці ліцензійної торгівлі доля додаткового прибутку, одержаного від використання новітніх технології приблизно складає 10–30%.

Ліцензійну винагороду визначають по ставці відсоткових відрахувань (роялті), від ціни продукції, що реалізується. Якщо розмір роялті вибраний вірно, то він співпадає з відсотком роялті, що розраховується за формулою:

$$P = \frac{(10 \div 30)}{100} - \frac{A}{Z} \cdot 100\%, \qquad (3)$$

де P – розмір роялті; A – додатковий прибуток «Ліцензіата» на одиницю продукції, що очкується; Z – світова ціна продукції, що є ліцензійною.

Розміри роялті, що обґрунтовані міжнародним досвідом наведено у [5,6] .

Враховуючи дані, що містяться у [5,6], винагорода «ліцензіата» може бути розрахована за наступною формулою:

$$Ц = [(V_i \cdot Z_i) \cdot P_i]^T, \qquad (4)$$

де Ц – ціна ліцензії, підрахована на базі роялті; V – обсяг випуску продукції, що очікується в «*i*» році; P – розмір роялті в «*i*» році; Z – ціна одиниці продукції в «*i*» році; T – розрахунковий строк дії ліцензійної угоди.

Висновки

Творчість визначається як цілеспрямована інтелектуальна діяльність людини, результатом якої є щось якісно нове, що відрізняється неповторністю, оригінальністю і суспільно-історичною унікальністю. Країни з ринковою економікою давно усвідомили значення використання і належної охорони результатів творчої діяльності, об'єднуваних у понятті "інтелектуальна власність", для темпів соціального та промислового розвитку. В Україні цей інститут фактично переживає період становлення, оскільки радянська доктрина цивільного права ґрунтувалася на визнанні та регулюванні авторських прав авторів творів літератури і мистецтва, відкриттів, винаходів та раціоналізаторських пропозицій як таких, що мають головним чином відносний (зобов'язально-правовий), а не абсолютний характер.

Таким чином, наведені принципи інтелектуальної власності та розкриті визначення наступних понять: інноватика, конкурентоспроможності дає змогу зрозуміти, що рушійною силою прогресу суспільства є не будь-яке інвестування у виробництво, а лише в інновації, інноватику, інтелектуальну власність (тобто впровадження принципово нових товарів, техніки, форм виробництва і обміну).

Перспективи подальших досліджень в цьому напрямі слід присвятити більш детальному визначенню поняття інтелектуальної власності і права інтелектуальної власності. Слід зазначити, що як таке поняття «інтелектуальна власність» поки що потребує доопрацювання. Недосконалість його полягає у тому, що цей вид власності розуміється як такий, що формується інтелектуальними зусиллями автора, але оформляється юридичне за допомогою документів, які гарантують майнові права.

При цьому останні стають реальністю лише завдяки їх залученню у господарський обіг за допомогою системи спостереження, вимірювань і реєстрації господарських операцій та процесів матеріального виробництва. Лише в результаті зазначеної сукупності дій об'єкт творчості перетворюється на особливий вид власності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Науково-практичний коментар Господарського кодексу України: – 2-е вид., перероб і допов. / за заг. ред. Г.Л. Знаменського, В.С. Щербини; кол. авт.: ОА. Беляневич, О.М. Вінник, В.С. Щербина – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 720 с.
2. Особенности передачи объектов интеллектуальной собственности в качестве вклада в уставной капитал общества / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ocenka21.ru/branch/ustavnoy_kapital
3. Ващук, Я. Объекты интеллектуальной собственности — нематериальные активы предприятия / [электронный ресурс]/ Я. Ващук. — Режим доступу: http://patent.km.ua/ukr/articles/ i99
4. Управління інтелектуальною власністю / П.М. Цибульов, В.П.Чоботарьов. В.Г. Зінов, Ю. Суіні; редак. П.М. Цибульова. Монографія. — К., 2005. – 398 с.
5. Кількість суб'єктів ЄДРПОУ за галузями економіки та організаційно правовими формами господарювання станом на 1 липня 2009 року / Сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/control/uk/local-files/display/operativ/operativ2009/edrpoy/edrpoy_u/opfg/ks_za_opf0309.htm
6. Статистичний щорічник України за 2008 рік / Держкомстат України; за ред. О.Г. Осауленка – К.: Консультант, 2009. – 591с.

Надійшла 13.03.2011

УДК 65.012.32

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ОБГРУНТУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

С.В. БЄЛЯЄВА, Т.Л. ЗУБКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Розроблено алгоритм обґрунтування операційної стратегії та визначено її вплив на конкурентоспроможність підприємства з використанням системи збалансованих показників з метою оцінки результатів операційної діяльності з точки зору стратегічних інтересів підприємства

За останні роки вчені, які займаються проблемами стратегічного управління і розробкою стратегій, створили систему основних знань про стратегічний менеджмент і планування. Серед них найбільш суттєві дослідження у сфері стратегічного управління проведені у роботах наступних українських вчених: Гевко І.Б. [3], Ігнатьєва І.Ф. [4], Шершньова З.А. [9], Нємцов В.Д. і Довгань Л.Є. [5] та багато інших. Вони розглядають розвиток стратегічного управління з урахуванням особливостей української економіки. Із закордонних фахівців вагомий внесок зробили Аккоф Р. [1], І Кінг і Л.Кліланд, Люкшинов А., Віханський О. [9] та ін. Але слід зазначити, що багато питань, які стосуються розробки системи показників та складових операційної стратегії, є невирішеними.

Об'єкти та методи дослідження

Об’єкт дослідження – розроблення системи показників оцінки функціонування операційної системи.

Методи дослідження – об’єктивні економічні закони розвитку суспільного виробництва, сукупність теоретико-методологічних та прикладних питань визначення, розробки і реалізації стратегічних рішень на підприємствах.

Постановка завдання

Аналізуючи доробки вчених щодо діяльності підприємств в умовах стратегічного планування, можна зробити узагальнений висновок про визначення поняття „операційна стратегія”. Найбільш ґрунтовне визначення, на нашу думку дає Чейз [8]: «Операційна стратегія полягає в розробці загальної політики і планів використання ресурсів фірми, націлених на максимально ефективну підтримку її довгострокових конкурентних переваг». Більшість керівників, як і раніше, приймають рішення на основі минулого досвіду та орієнтуючись на миттєві результати. У такому випадку досягається лише короткострокова конкурентна перевага, оскільки вона спрямована на вирішення оперативних потреб, без належної уваги до стратегічних змін, які здатні забезпечити подальший всебічний розвиток підприємства. Операційна стратегія як частина загальної стратегії підприємства, охоплює весь його спектр діяльності та забезпечує можливість швидкого реагування на будь-які зміни у майбутньому.

Узгодження системи стратегічного планування зі змінами зовнішнього середовища, здатне забезпечити розвиток підприємств. Але в процесі її реалізації необхідно подрібнювати стратегії на окремі складові відповідно до завдань операційної діяльності, досягнення яких можна оцінити за допомогою системи операційних факторів. Тобто, теоретичне обґрунтування необхідності складання системи операційних факторів та показників їх оцінки є суттєво важливим для підвищення усталеності підприємства.

Результати та їх обговорення

Закордонними дослідниками для аналізу головних чинників діяльності підприємств була запропонована ідея збалансованої системи показників (Balanced Scorecard). Ця система оцінки спрямована насамперед на пов'язування показників у грошовому виразі з операційними вимірниками таких аспектів діяльності підприємства, як задоволеність клієнта, внутрішньо-фірмові господарські процеси, інноваційна активність, заходи щодо поліпшення фінансових результатів [7]. Етапи формування операційної стратегії різні вчені виділяють по різному [3, 8].

Узгодження системи стратегічного планування зі змінами зовнішнього середовища, здатне забезпечити розвиток підприємств. У процесі стратегічного планування формується (як наслідок) оперативна стратегія.

З огляду на це, теоретичне обґрунтування необхідності складання системи операційних факторів, показників їх оцінки з урахуванням сучасних процесів інтеграції та кризовості економіки є суттєво важливим для підвищення усталеності підприємства.

Для обґрунтування операційної стратегії, спрямованої на підвищення рівня конкурентоспроможності, на наш погляд, може бути корисна модель побудована на основі принципу ієрархічності (рис.1).

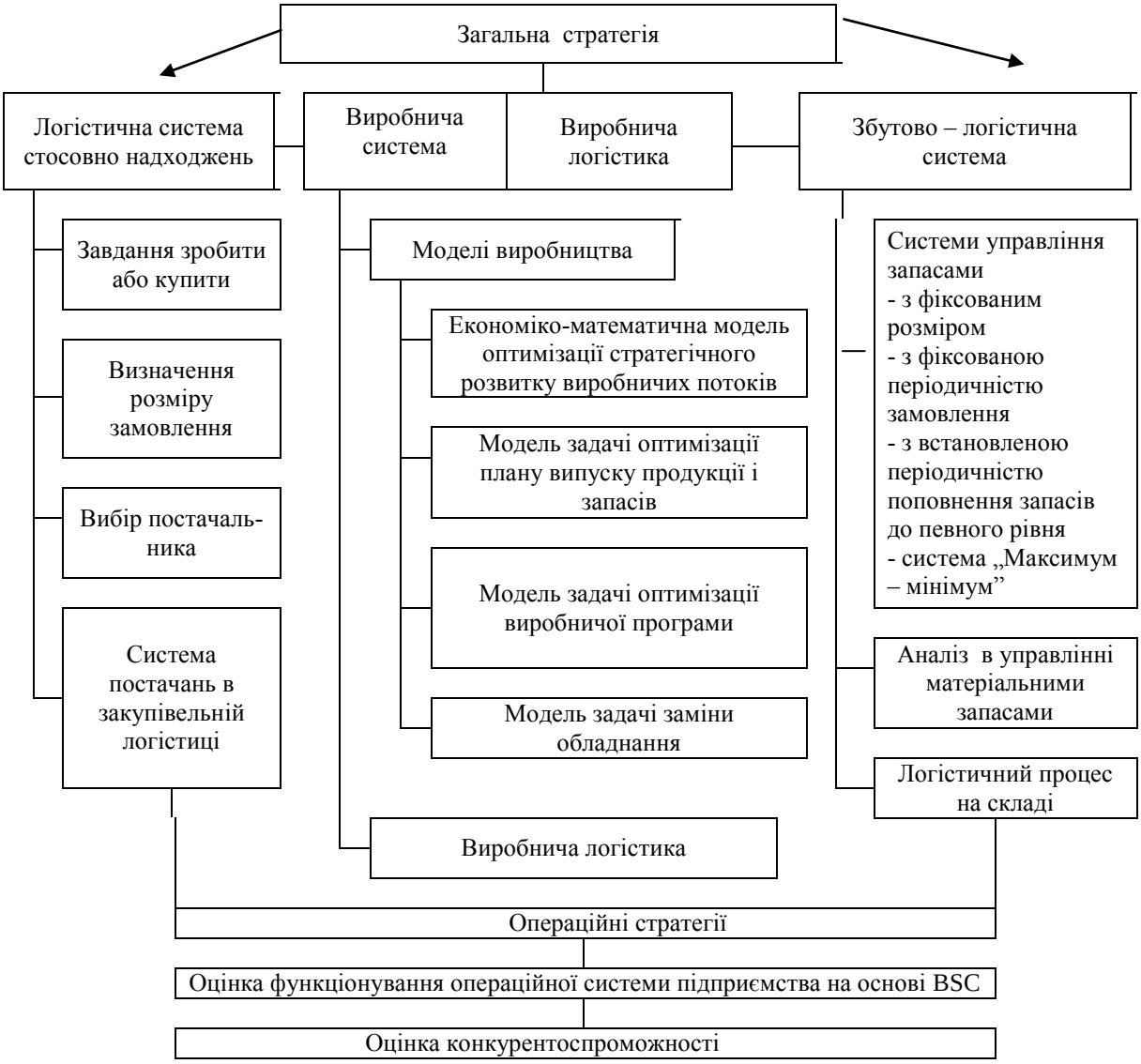


Рис.1. **Алгоритм обґрунтування операційної стратегії та її впливу на конкурентоспроможність підприємства** (розробка автора)

Ця стратегія формується з урахуванням невизначеності стану зовнішнього середовища, що визначає доцільність застосування методів нечіткої логіки. У цьому випадку розглядаються три складові діяльності підприємства: логістична система стосовно надходжень (закупівель), виробнича система та збутово-логістична система. В логістичній системі надходжень розглядається ресурсний підхід. Виробнича система зумовлює застосування процесного та операційного підходів. Збутово-логістична система передбачає використання маркетингового підходу.

Для оцінки розвитку ситуації кожна із виділених систем доповнюється моделями. На цей час розроблена досить велика кількість різноманітних моделей і наповнення цієї методики може змінюватись згідно потреб та цілей підприємства.

Прийняття рішень здатних забезпечити всебічний розвиток підприємства, ґрунтується, виходячи із запланованих стратегічних змін на вирішення операційних потреб та із врахуванням поточного й

бажаного стану; вимагає формування відповідної системи показників, яка витікає із запропонованої моделі.

Серед них виділимо три групи, що наведені в табл. 1. Джерелом інформації слугують звітні та оперативні дані підприємства.

Таблиця 1. **Система показників оцінки функціонування операційної системи**

Показники	Формула розрахунку
1	*2*
Показники функціонування логістичної системи стосовно надходжень	
Коефіцієнт забезпеченості матеріальними ресурсами	Кз.м.р.= Нр/Пр Нр – наявні ресурси, Пр – потреба в ресурсах
Рейтинг постачальника	$R = \sum_{i=1}^{n} c_i k_i$, де c – вага кожного фактору, k – бальна оцінка
Аналіз постачальників	АВС-аналіз
Економічний розмір замовлення	$EOQ = \sqrt{\frac{2C_0 S}{cT}}$, де S — потреба в продукції, T – часовий інтервал, C_0 – витрати на оформлення і доставку одного замовлення на поповнення запасу, c – вартість зберігання одиниці продукції в одиницю часу
Показники функціонування виробничої системи	
Коефіцієнт механізації (автоматизації) праці	Кмп=Км/Ч аг, Км – кількість робітників, зайнятих на механізованих роботах, Ч заг - загальна чисельність робітників на даній дільниці, підприємств.
Фондоозброєність	Фо = ОФс.р./ Ч роб ОФс.р. – середньорічна вартість основних фондів, Ч роб –середньооблікова чисельність робітників
Механоозброєність	Мп = Бва / Чр Бва – балансова вартість засобів механізації Чр – чисельність робітників
Коефіцієнт придатності основних фондів	Коефіцієнт придатності основних фондів розраховується за формулами: Кп = 1 - Кз або Кп = 100% - Кз де Кп — коефіцієнт придатності основних фондів; Кз — коефіцієнт зносу основних фондів.
Коефіцієнт енергоозброєності	Е.п. можна обчислювати за допомогою коефіцієнта енергоозброєності працівників (Еп) : Еп= Ен пот./ Чр Ен пот – енергетична потужність підприємства
Коефіцієнт електроозброєності	Кел.оз= Ен/ Кл-г, Ен – кількість електричної енергії, спожита на виробництві Кл-г – число фактично відпрацьованих людино-годин.
Коефіцієнт внутрішнього використання обладнання	*Коефіцієнт інтенсивного використання обладнання* відображає рівень використання його за продуктивністю:
	$Ki = \frac{П_ф}{П_т}$, де K_i – коефіцієнт інтенсивного використання обладнання; $П_ф$ – продуктивність фактична; $П_Т$ – продуктивність з технічної норми. *Інтегральний коефіцієнт* - характеризує використання обладнання як за часом, так і по продуктивності: $Кінт = Ке \times Ki,$

	де K_e – коефіцієнт екстенсивного використання обладнання; K_i – коефіцієнт інтенсивного використання обладнання.
Коефіцієнт використання календарного фонду часу	Коефіцієнти використання календарного і режимного часу визначаються за наступними формулами: $К_{ек} = \frac{T_ф}{T_к}, \qquad K_{ер} = \frac{T_ф}{T_р},$ де $K_{ек}$ - коефіцієнт використання календарного часу; $T_ф$ - фактичний час роботи обладнання; $T_к$ - календарний фонд; де $K_{ер}$ - коефіцієнт використання режимного часу; $T_р$ - режимний фонд.
Коефіцієнт використання виробничих потужностей	Кв = Задіяні виробничі потужності / Наявні виробничі потужності
Відносний показник виробничих витрат	Кс/с = Виробнича собівартість продукції / обсяг виробництва
Продуктивність праці	$П_п$ = Обсяг виробництва / Чисельність ПВП
Коефіцієнт плинності кадрів	Кпл = Кількість звільнених / Середньоспискова чисельність
Рівень оплати праці порівняно з конкурентами	Середньомісячна ЗП на підприємстві / Середньомісячна ЗП конкурента
Частка працівників, які пройшли підвищення кваліфікації	$Ч_{п.кв.}$ = Кількість працівників, які пройшли підвищення кваліфікації / Загальна кількість працівників
Коефіцієнт покриття	$К_п$ = Оборотні засоби / Поточні зобов'язання
Коефіцієнт автономії	$К_а$ = Власний капітал / Активи
Коефіцієнт оборотності активів	$К_{об.а.}$ = Чистий дохід від реалізації продукції / Вартість активів
Коефіцієнт рентабельності реалізації	$К_{R.р.}$ = Чистий прибуток / Чистий дохід від реалізації продукції
Показники функціонування збутово-логістичної системи	
Коефіцієнт дефектності	$D = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{d} M_i Q_i$, де D — коефіцієнт дефектності; Mi — кількість дефектів i-го виду; n — кількість одиниць продукції вибірки; Qi — коефіцієнт вагомості i-го дефекту; d — кількість можливих видів дефектів.
Рівень якості Найчастіше для комплексного оцінювання технічного рівня якості продукції використовуються середньозважені арифметичні і геометричні показники, з використанням експертних методів.	Комплексний середньозважений арифметичний показник якості розраховується за формулами: $U = \sum_{1}^{n} M_{iu} P_i$, або $U = \prod_{1}^{n} M_{iu} Q_i$, де U — комплексний показник якості; Miu — параметр вагомості i-го показника якості; Pi — значення i-го показника якості; Qi — відносний i-й показник якості продукції; n — кількість показників якості.
Частка ринку	$Ч_р$ = Обсяг продажів підприємства на даному ринку / Місткість ринку
Кількість клієнтів	$N_к$ = Кількість клієнтів
Кількість постійних клієнтів	$N_{п.к.}$ = Кількість постійних клієнтів
Індекс знаності торгової марки	Ітм = Кількість обізнаних / кількість опитаних
Індекс задоволеності клієнтів	$І_{з.к.}$ = Кількість задоврлених клієнтів / Загальна кількість клієнтів
Інтегральний показник конкурентоспроможності	К ін. = $S*(K : E)$*100%, де S – загальний показник за нормативними параметрами К – показник техніко-технологічного рівня Е – співвідношення ціни товару з ціною конкурента

На наш погляд, запропонована система показників дозволяє отримати комплексну характеристику економічної діяльності підприємства. На ній ґрунтується розробка оперативної стратегії.

За допомогою цих показників керівництво може визначити бажаний стан підприємства, тобто задати сукупність конкретних значень показників. Необхідність стратегічних змін та їх характер визначається ступенем розбіжності між бажаним та фактичним станом підприємства як системи.

Подальших досліджень потребує розробка програми стратегічних змін на підприємстві, основою якої є показники, відбір яких здійснюється з використанням методів економіко-математичного моделювання.

Висновки

На основі визначення системи збалансованих показників оцінки ефективності роботи підприємства, запропоновано алгоритм обґрунтування операційної стратегії та її впливу на конкурентоспроможність підприємства, розробка якого базується на формуванні ланцюжка цінностей із врахуванням логістичних потоків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акофф Р. Планирование будущего корпорации: Пер. с англ. / Общ. ред и предисл. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Прогресс, 1985. – 327 с.

2. Гаджинский А.М. Практикум по логистике – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Маркетинг, 2001. – 180 с.

3. Гевко І.Б. Операційний менеджмент: Навчальний посібник – К.: Кондор, 2007 р. – 228 с.

4. Ігнатьєва І.А. Стратегічний менеджмент: теорія, методологія, практика / КНУТД. – К. : Знання України, 2005. – 250с.: рис. – Бібліогр.: с. 219-229.

5. Нємцов В.Д. Стратегічний менеджмент / В.Д. Нємцов, Л.Є. Довгань. – К.: ЕксОб, 2001. – 560 с.

6. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навчальний посібник. Вид. 2-ге, перероб. Та доп. – К.: ЦНЛ, 2005. – 328 с.

7. Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию. М.: 2003. – 214 с.

8. Чейз, Ричард Б. Производственный и операционный менеджмент: [Пер. с англ.]/ Чейз Ричард Б., Эквилайн Николас Дж., Якобс, Роберт Ф.; [Под ред. Н.А. Коржа] - 8-е изд.- М.; СПб.; К: Изд. дом «Вильямс», 2001. – 691 с.

9. Шершньова З.Є. Стратегічне управління. – К. КНЕУ, 1999. – 385 с.

Надійшла 18.01.2011

УДК 331.101.262:65.012.32

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ СТРУКТУРНО-ІННОВАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Л.Л. КОРЖ, О.О. БОНДАРЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті розглянуто особливості процесів формування та розвитку трудового потенціалу в умовах структурно-інноваційних перетворень в економіці України, обґрунтовано необхідність формування на підприємствах системи безперервної освіти працівників та створення сучасних систем мотивації і стимулювання праці

Стратегічними пріоритетами України є перехід до інноваційної моделі економічного розвитку, інтеграція в економічний європейський простір та розбудова соціальної держави. Найважливішою умовою реалізації цих стратегічних завдань є нагромадження та ефективне використання трудового потенціалу, тобто тих якісних характеристик працівників, які формують сучасні продуктивні здібності та перетворюють їх на головну продуктивну силу постіндустріальної економіки, заснованої на знаннях. Досвід розвинених країн свідчить, що нагромадження людського капіталу, розвиток, ефективне формування трудового потенціалу та забезпечення його раціонального використання є найважливішою умовою конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та динамічного соціально-економічного прогресу.

Соціально-економічна ситуація в Україні докорінно змінила життя населення. Перебудова економічних відносин в умовах спаду виробництва, інфляція, зміни форм власності призвели до різкого зниження рівня життя населення, його платоспроможності, суттєвого розшарування суспільства за рівнем доходів, зростання безробіття, відтоку висококваліфікованих кадрів за кордон, що негативно вливає на формування та розвиток трудового потенціалу як держави в цілому, так і окремих підприємств. В таких умовах особливої актуальності набирає подальше дослідження процесів та закономірностей формування, використання та розвитку трудового потенціалу відповідно до сучасних тенденцій розвитку економіки і доведення результатів досліджень до практичного використання в діяльності вітчизняних підприємств.

Об'єкти та методи дослідження

Термін «трудовий потенціал» до наукового обігу увійшов у середині XX століття. Його поява була обумовлена необхідністю трансформації традиційних поглядів на роль і місце людини у процесі виробництва за умови зміни характеру демографічних процесів та постійного розвитку науково-технічного прогресу. Введення поняття «трудовий потенціал» спричинило необхідність перегляду поглядів на значення людини у виробничому процесі, визнання ролі інтелектуального потенціалу та інтелектуального капіталу, накопиченого безпосередньо на підприємстві та в суспільстві в цілому.

Вагомий внесок у теоретичну і методологічну розробку проблем формування, використання і розвитку трудового потенціалу в умовах структурної трансформації економіки України зроблено відомими українськими вченими: О. Амошею, Л. Безчасним, В. Близнюк, С. Вовканичем, М. Долішнім, С. Злупко, І. Лукіновим, В. Мікловдою, С. Писаренко, У. Садовою, Л. Семівим, Л. Шевчук.

Демографічні та економічні аспекти формування та використання трудового потенціалу в умовах адаптації України до глобального економічного середовища досліджено вітчизняними вченими: Д. Богинею, І. Бондарем, О. Макаровою, О. Грішновою, С. Дорогунцовим, Т. Зайцем, М. Кімом, В. Куценко, Е. Лібановою, М. Пітюличем, С. Пирожковим, М. Шаленко та іншими.

Огляд публікацій з проблем формування, використання і розвитку трудового потенціалу підприємства свідчить про те, що проведено багато досліджень, вони багатоаспектні, але, на нашу думку, є певні проблеми, які потребують свого подальшого розвитку.

Варто зазначити, що при достатньо великій кількості наукових досліджень, присв'ячених трудовому потенціалу, не сформовано цілісного комплексного підходу до вивчення актуальних теоретико-методологічних, методичних і практичних питань формування, використання та розвитку трудового потенціалу в умовах структурно-інноваційних перетворень економіки, до цього часу не вироблено єдиної, загальноприйнятої думки щодо сутності і взаємозв'язку економічних категорій і понять, що формують методологічний інструментарій аналізу процесів формування, використання та розвитку трудового потенціалу як на рівні держави, так і на рівні окремих підприємств. Отже існує об'єктивна необхідність у подальшому поглибленні теоретичних досліджень і методичних розробок, які дадуть можливість уточнити структуру трудового потенціалу підприємства з точки зору його компонентів, визначити зовнішні та внутрішні фактори впливу на його розвиток та використання, удосконалити методичні підходи до комплексної оцінки рівня розвитку трудового потенціалу та методів прогресивної мотивації і стимулювання праці персоналу в умовах структурно-інноваційних перетворень.

Постановка завдання

Метою даної статті є розкриття особливостей процесів формування та розвитку трудового потенціалу в умовах-структурно інноваційних перетворень в економіці України, обґрунтування необхідності створення системи безперервного навчання персоналу і систем мотивації та стимулювання працівників.

Результати та їх обговорення

У науковій літературі відсутня єдність думок щодо сутності трудового потенціалу та визначення цього поняття, що перешкоджає глибині розробок у дослідженні процесів формування, використання та розвитку трудового потенціалу, чіткому та однозначному розумінню досліджуваних явищ. Формування визначень категорії «трудовий потенціал» відбувається з позицій ресурсного, поведінкового, ресурсно-маржинального, демографічного, соціологічного, факторного, системного, етимологічного та інших підходів. Різнобічність тлумачень змісту категорії «трудовий потенціал», не зважаючи на їх сутнісну спорідненість, можна дослідити за допомогою табл. 1.

Трудовий потенціал являє собою складну динамічну систему, яка представлена сукупністю його якостей та властивостей: природно-біологічних (характеризують фізичний і психологічний стан працівників); освітньо-професійних (характеризують здатність до виконання роботи певного змісту та складності); соціально-мотиваційних (характеризують соціальну зрілість, мотивацію та потребу у праці); креативно-інноваційних (характеризують можливості працівників до творчого використання власних здібностей у інноваційній діяльності підприємства).

Таблиця 1. **Підходи до визначення сутності поняття «трудовий потенціал»**

№ п. п	Автор	Визначення
1	Указ Президента «Про Основні напрями розвитку трудового потенціалу в Україні на період до 2010 року» (від 03.08.1999 р.№958/99) [1]	Трудовий потенціал – сукупна чисельність громадян працездатного віку, які за наявністю окремих ознак (стан здоров'я, психо-фізіологічні особливості, освітній, фаховий та інтелектуальний рівні, соціально-етнічний менталітет) здатні та мають намір проводити трудову діяльність.
2	О.С. Федонін, І.М. Рєпіна, О.І. Олексюк[7]	Трудовий потенціал – це існуючі сьогодні та передбачувані трудові можливості, які визначаються чисельністю, віковою структурою, професійними, кваліфікаційними та іншими характеристиками персоналу підприємства.
3	Д.П. Богиня, О.А. Грішнова[3]	Трудовий потенціал – це інтегральна оцінка і кількісних, і якісних характеристик економічно активного населення.
4	В.С. Васильченко[6,с.66]	Трудовий потенціал є наявною і можливою в майбутньому кількістю та якістю праці, якою володіє суспільство, колектив організації, індивід за даного рівня розвитку науки і техніки і котра визначається чисельністю працездатного населення, його професійно-освітнім рівнем.
5	Н. В. Чорноморченко[8]	Трудовий потенціал – важлива динамічна соціально-економічна категорія, яка характеризує трудові можливості та потенції індивіду, колективу, регіону, суспільства до продуктивної праці і служить інтегральною оцінкою діяльності людини в сфері прикладання праці.
6	Н. І. Шаталова[9]	Трудовий потенціал - міра наявних ресурсів і можливостей, які безперервно формуються в процесі всього життя особистості, реалізуються у трудовій поведінці та визначають її реальну плодотворність.
7	Л.А. Янковська[10]	Трудовий потенціал підприємства – це можливості його працівників за певних умов забезпечити реалізацію цілей підприємства з найраціональнішими витратами всіх виробничих ресурсів: технічних, матеріальних, енергетичних, трудових, фінансових.

Аналіз підходів до визначення поняття трудового потенціалу дає можливість зробити висновок, що трудовий потенціал як соціально-економічна категорія має велике значення для суспільного розвитку, є предметом дослідження багатьох вчених, лежить в основі формування якості продукції та конкурентноздатності підприємства тощо.

Інноваційний шлях розвитку економіки вимагає використання нових підходів до формування та розвитку трудового потенціалу. Процес формування трудового потенціалу представляє собою складну систему, яка поєднує сукупність методів, процедур, прийомів забезпечення суб'єктів виробничо-господарської діяльності працівниками необхідного професійно-кваліфікаційного рівня, що обумовлюватиме можливість досягнення суб'єктами господарювання поставлених цілей.

В основі високих результатів діяльності кожного з суб'єктів господарювання лежить якісний склад персоналу, методи його залучення, підбору, відбору, навчання, розвитку, мотивації тощо. Одне з найважливіших місць у цьому ланцюжку посідає процес формування трудового потенціалу, який охоплює наступні етапи:

– планування потреби в людських ресурсах;

– залучення, підбір і найняття кадрів;

– адаптацію і профорієнтацію, тобто введення прийнятого працівника в організацію;

– організацію системи професійно-кваліфікаційного просування і різностороннього розвитку працівника в системі робочих місць підприємства;

– здійснення заходів, що попереджують появу незадоволення у працівника своїм статусом, з метою скорочення плинності кадрів і зменшення негативних наслідків, обумовлених цим явищем [5].

В умовах структурно-інноваційних перетворень, постійних змін техніки і технології, зумовлених науково-технічним прогресом, кон'юнктурою ринку, купівельною спроможністю населення, виникає необхідність постійного оновлення і поглиблення знань працівників. В таких соціально-економічних умовах неабияке значення набуває формування та практичне впровадження системи безперервного навчання впродовж трудової діяльності та професійного розвитку персоналу, стимулювання індивідуальної мотивації до навчання.

На думку багатьох вчених та експертів [2,5, 10], впровадження нових ідей, сформованих в процесі навчання, здатне збільшувати прибутковість підприємства у 2–3 рази. Вигідність інвестицій у навчання та розвиток працівників підтверджують і аналітики «Американського товариства сприяння навчанню і розвитку». Ними було виявлено, що в кінці XX століття зростання економіки за рахунок підвищення освідченості працівників склало 2,1%; за рахунок зростання населення – 0,4%, за рахунок збільшення капіталу – 0,5%. Саме тому всі великі та середні підприємства США реалізують власні програми навчання персоналу, на які щорічно витрачають близько 100 млрд. дол. Згідно розрахунків, 1 долар, вкладений у розвиток персоналу, приносить від 3 до 8 доларів доходу. Незважаючи на таку переконливу статистику і успішний досвід реалізації програм безперервного навчання в зарубіжних країнах, в Україні ситуація з навчанням працівників залишається досить складною [2].

За даними Державного Комітету статистики України у 2009 р. кількість працівників, які проходили професійне навчання та підвищення кваліфікації, становила 1099,7 тис. осіб, або 10,2% від облікової кількості штатних працівників, що на 1,4% нижче показника у попередньому році. На рис.1 представлено динаміку кількості працівників, які пройшли професійне навчання та підвищення кваліфікації. Ситуація з професійним навчанням працівників не лише не покращується, а навпаки погіршується. Починаючи з 2007 року спостерігається зменшення кількості працівників, яких було навчено новим професіям і які пройшли підвищення кваліфікації. Це перш за все зумовлено кризовими явищами в економіці України, які особливо відчутно проявились у 2008–2009 рр.

Долаючи наслідки кризи, більшість українських підприємств скорочують видатки на навчання, підвищення кваліфікації та преміювання персоналу, а решта – намагаються найняти персонал такого рівня підготовки та кваліфікації, які забезпечать їх власникам досягнення поставлених цілей.

Із усієї кількості працівників, які проходили навчання протягом 2009р., професійну підготовку та перепідготовку пройшли 209,3 тис. осіб, або лише 1,9% облікової кількості штатних працівників (що на 28% менше, ніж у 2008р), 132 особи пройшли навчання за кордоном. У більшості випадків це працівники підприємств промисловості (70,4% від усіх навчених новим професіям), транспорту та зв'язку (12,5%). При цьому основною формою навчання працівників була їхня професійна перепідготовка безпосередньо на виробництві.

Підвищення кваліфікації за різними формами навчання (на виробничо-технічних курсах, курсах цільового призначення, через стажування, спеціалізацію, довгострокове та короткотермінове навчання) у 2009р. пройшли 890,4 тис. осіб, або 8,3% облікової кількості штатних працівників (що на 13% менше 2008р), 3,6 тис. осіб навчалися за кордоном.

Поряд із системою підготовки та перепідготовки кадрів, зайнятих на виробництві, працює державна система підготовки та перепідготовки незайнятого населення через державну службу зайнятості для забезпечення працевлаштування безробітних громадян. Упродовж 2009р. за направленням державної служби зайнятості в навчальних закладах усіх типів проходили професійне навчання 157,1 тис. зареєстрованих безробітних проти 245,2 тис. осіб у 2008 році, тобто на 36% менше.

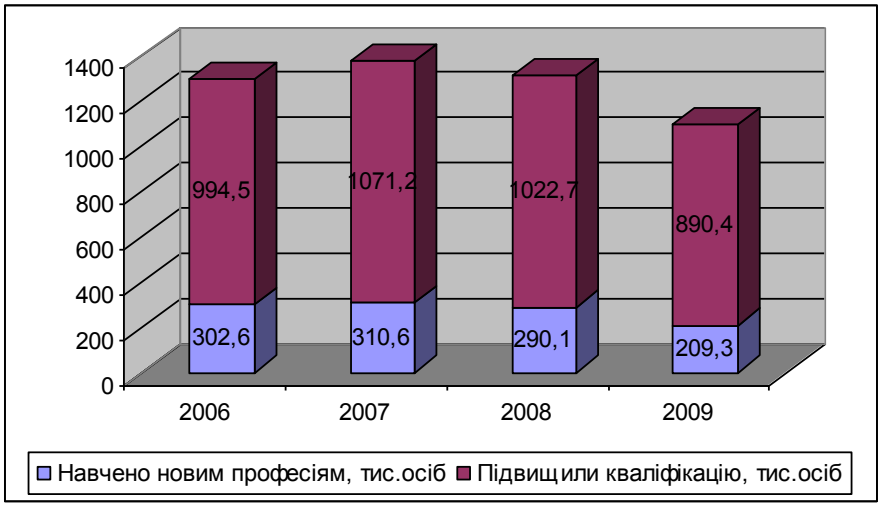


Рис. 1. **Динаміка професійного навчання працівників протягом 2006–2009 років**

Із загальної кількості безробітних, які завершили навчання в зазначеному періоді (135,3 тис. осіб), переважна більшість (76,7%) навчалася з метою підвищення своєї кваліфікації, 16,3% пройшли перепідготовку на іншу професію, а решта (7,0%) – вперше отримали професійну освіту. [4]

Проблема забезпечення кваліфікованими кадрами підприємств, установ, організацій на сьогодні є особливо актуальною, оскільки наявність працівників з високим трудовим потенціалом зумовлює успішність підприємств у майбутньому, рівень досягнення ними тактичних та стратегічних цілей. Її вирішення можливе лише шляхом усвідомлення важливості питань формування, використання та розвитку трудового потенціалу як на рівні держави, так і окремих підприємств, розробки програми взаємоузгоджених дій, які на основі застосування наукових підходів, практичного та закордонного досвіду суттєво вплинуть на якість трудового потенціалу.

Структурно-інноваційні перетворення не можуть не впливати на людину як на носія індивідуального трудового потенціалу. Зміни умов функціонування підприємств, викликані трансформаційними процесами, спричинили руйнування вагомої частини цінностей працівників підприємств і в значній мірі змінили їх мотиваційні установки. Це необхідно враховувати при розробці та впровадженні систем мотивації та стимулювання трудової діяльності на підприємстві. Розробка сучасних систем мотивації та стимулювання трудової діяльності повинна враховувати потреби, інтереси, особисті цілі працівника і можливості їх інтеграції з цілями підприємства.

Суттєві економічні перетворення не обумовили змін щодо пріоритетної ролі в мотивації до ефективної трудової діяльності і розвитку працівників матеріальних мотивів. При чому необхідно відмітити, що безпосередньо основна заробітна плата втратила роль найсильнішого стимулу і сприймається працівниками як справедлива винагорода за їхній трудовий внесок. Значна роль в матеріальній мотивації персоналу належить додатковій заробітній платі, а точніше різноманітним надбавкам, доплатам та преміям, які часто належним чином не застосовуються підприємствами. В умовах, коли в країні зберігається досить високий рівень безробіття, керівництво більшості підприємств не вважає доцільним додаткове стимулювання працівників. Більшість українських підприємств працюють за принципом, що незамінних людей немає. Така позиція є хибною і зумовлює відчуження працівника від бажання працювати, обумовлює його незацікавленість в результатах праці і як наслідок незадовільний результат роботи всього підприємства, що лише погіршує ситуацію. Керівники, незважаючи на ситуацію, перш за все повинні усвідомлювати, що навіть за несприятливих умов економити на стимулюванні персону недоцільно.

Матеріальні мотиви, безумовно, відіграють важливу роль у стимулюванні ефективного використання та розвитку трудового потенціалу. Однак це не означає, що нематеріальні мотиви і стимули є другорядними. Сучасна практика господарювання незаперечно свідчить, що роль нематеріальних мотивів і стимулів постійно зростає.

Нематеріальне стимулювання персоналу на підприємстві, насамперед, направлене на підвищення соціального статусу працівника в трудовому колективі. Як результат − одержання ним більш високої відповідальної посади, посилення зацікавленості працівника самим процесом опанування новими знаннями, вміннями та практичними навичками; поглиблення інтересу щодо професійного спілкування з професіоналами як в організації, так і поза її межами.

З-поміж нематеріальних стимулів треба виділити: умови наймання і звільнення працівників; умови праці; зручний графік і режим роботи; залучення працівників до процесу управління; можливість самореалізації; можливість службового зростання; можливість навчання та підвищення кваліфікації; надання пільгового чи безкоштовного харчування; компенсація витрат на транспорт; соціальні гарантії.

Висновки

В умовах структурно-інноваційних перетворень в економіці України особливої актуальності набирають проблеми формування та розвитку трудового потенціалу як на рівні держави, так і на рівні окремих підприємств. Для їх подолання, перш за все, необхідно вжити таких заходів:

А) на рівні держави:

– удосконалювати чинне трудове законодавство, що регулює питання формування і розвитку трудового потенціалу;

– нарощувати освітньо-кваліфікаційний потенціал, створювати умови для безперервної освіти, здобуття знань та підвищення кваліфікації протягом трудової діяльності, підвищувати якість підготовки кадрів вищими та професійно-технічними навчальними закладами;

– впроваджувати міжнародні стандарти щодо умов та охорони праці на виробництві;

– стимулювати підприємців, сприяти розвиткові трудового потенціалу своїх працівників шляхом надання державних субсидій та пільг в оподаткуванні.

Б) на рівні підприємств:

– створювати системи безперервної професійної освіти і підготовки працівників;

– застосовувати прогресивні форми організації та проведення навчання, використовуючи передовий світовий досвід;

– розробляти на підприємствах системи мотивації та стимулювання працівників, які б органічно поєднували важелі матеріального та нематеріального стимулювання і враховували індивідуальні особливості кожного працівника.

Отже, для ефективного вирішення проблем пов'язаних з формуванням та розвитком трудового потенціалу в умовах структурно-інноваційних перетворень необхідно об'єднувати зусилля науковців, практиків та держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. Указ Президента «Про Основні напрями розвитку трудового потенціалу в Україні на період до 2010 року» № 958/99 від 03.08.1999 р.
2. Александров И. Реинжиринг внутрефирменной системы непрерывного производственно-экономического обучения кадров // Справочник кадровика. – 2004. – №8. – с. 79–86.
3. Богиня Д.П., Грішнова О.А. Основи економіки праці: Навч. посіб.— К.: Знання-Прес, 2002. – 313 с.
4. Праця України у 2009 році: Статистичний збірник // Держкомстат України. – К., 2010.
5. Ревва А.Н. К вопросу использования трудового потенциала в период перехода к рыночным отношениям // Экономические проблемы и перспективы стабилизации экономики Украины: Сб. научн. тр. / НАН Украины. Ин-т экономики промышленности; Редкол.: А.И. Амоша (отв. ред.) и др. – Донецк, 1997. – с. 134 – 137.
6. Управління трудовим потенціалом / [Васильченко В.С., Гриненко А.М., Грішнова О.А., Керб Л.П.]. – Навч. посіб. – К: КНЕУ, 2005. – 403 с.
7. Федонін О. С., Рєпіна І. М., Олексюк О. І. Потенціал підприємства: формування та оцінка: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. – 316 с.
8. Чорноморченко Н. В. Ефективність використання трудового потенціалу та його соціально-економічна оцінка. А/р дис. канд. екон. наук: 08.09.01. НАН України; Інститут регіональних досліджень. – Л., 2000.
9. Шаталова Н. И. Трудовой потенциал работника. – М.: Юнити-Дана, 2003.
10. Янковська Л.А. Оптимізація трудового потенціалу в системі менеджменту персоналу промислового підприємства // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 9. – с. 200–203.

Надійшла 27.05.2011

Аннотации

Горобец В.А., Манойленко А.П., Дворжак В.Н. Анализ взаимодействия рабочих органов швейной машины потайного цепного стежка. Сообщение 2 / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 9–15.

В статье продолжено исследование механизмов типовой швейной машины потайного цепного стежка (ШМПЦС), в ходе которого построена синхрограмма рабочих органов машины и предложенный метод определения их необходимых ходов.

Пищиков В.О., Орловський Б.В. Особенности проектирования многошаговых кулачковых программоносителей швейных машин-полуавтоматов / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 16–21.

Разработан усовершенствованный метод проектирования жёстких многошаговых програмоносителей цикловых швейных машин-полуавтоматов. На основе оригинальной методики определены исходные данные ($\delta,\ \theta,\ d = 2r = \rho$) необходимые для структурного и кинематического синтеза многошаговых кулачков-програмоносителей. Определенные структурные особенности построения фаз-шагов многошаговых кулачковых програмоносителей швейных машин-полуавтоматов.

Росинская Г.П., Пипа Б.Ф. Снижение динамических нагрузок в приводе кругловязальной машины / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 21–25.

Приведены результаты исследований по снижению динамических нагрузок, возникающих в приводе при пуске кругловязальной машины. Предложен метод нахождения динамических нагрузок в приводе кругловязальных машин типа КО. Приведен пример определения максимальных пусковых динамических нагрузок в приводе кругловязальной машины КО-2. Предложено конструктивное решение усовершенствования привода кругловязальной машины, способное существенно снизить динамические нагрузки.

Чабан В.В., Пипа Б.Ф. Динамика основовязальной машины типа ОВ / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.26 –30.

Приведены результаты исследований по усовершенствованию метода нахождения динамических нагрузок, возникающих при пуске основовязальных машин. Предложен алгоритм, позволяющий оперативно найти максимальную величину динамических нагрузок, возникающих в упругих связях механизмов основовязальной машины при пуске.

Кузёмко Н.Г., Дроменко В.Б. Влияние топологии элемента индикации на информационную емкость и размер устройств отображения информации / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 30–38.

Проведен анализ влияния геометрических размеров и формы элемента индикации на размеры устройства отображения информации и правильности считывания представленной информации.

Шевченко К.Л., Горкун В.Н., Козупица С.И. Подготовка водителей с использованием современных компьютерных программ и тренажерно-моделирующих комплексов / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.39 –43.

В статье показаны целесообразность и опыт использования тренажерно-моделирующих комплексов при подготовке водителей в Национальном аграрном университете, который дает возможность повышения профессионального уровня водителя и психологическую подготовку участников дорожного движения.

Здоренко В.Г., Санников В.Ю., Черноморченко В.К. Ультразвуковой контроль натяжения текстильных материалов / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 43–44.

Рассмотрены методы технологического контроля натяжения текстильных материалов. Показана целесообразность использования ультразвуковых методов. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Мельник И.А. Влияние повторных экструзий на свойства расплавов смесей полипропилен/сополиамид/углеродные нанотрубки / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 50–53.

Исследовано влияние повторных экструзий на реологические свойства и процессы волокнообразования в смесях полипропилен/сополиамид/углеродные нанотрубки. Показано, что повторные экструзии не имею негативного влияния на реологические свойства расплавов полипропилен/сополиамид/углеродные нанотрубки и значительно улучшают волокнобразование полипропилена в матрице сополиамида.

Пахаренко А.В. Формирование высоконаполненных полимерных композиций / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 54–57.

Рассмотрены разные виды формования высоконаполненных полимерных композиций. Приведены режимы свободного формования композиций на основе термореактивных смол, условия получения высоконаполненных термопластичных композиций на основе вторичного ПЭТФ и ПК методом прямого прессования и высоконаполненных полиолефиновых композиций методом экструзии

Качан Р.В., Андреева О.А. Качество косметических средств на украинском рынке / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 58–61.

Обсуждаются вопросы качества косметических средств, которые поступают к отечественному потребителю. Рассмотрено влияние различных факторов, прежде всего, микробного поражения, на эффективность косметических средств, а также методы защиты последних от этого влияния.

Кузнецов П.А., Березненко Н.М., Пахаренко А.В. Регулирование свойств ПП композиций, наполненных отходами резины / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 62–66.

В статье рассмотрены изменения реологических свойств полипропиленовых (ПП) композиций, наполненных отходами резины разной дисперсности с добавлением компатебилизатора и без него. Предложено метод определения рациональных параметров переработки вышеуказанных композиций, основываясь на реологических свойствах ПП композиций, наполненных отходами резины.

Мокроусова Е.Р. Технология получения минеральных пигментных концентратов для кожевенной промышленности / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 67–74.

Путем исследований количественных закономерностей адсорбции, установления механизмов взаимодействия анионных красителей с позитивно заряженной поверхностью гидроксохромового монтмориллонита и влияния на ζ-потенциал и устойчивость минеральных дисперсий разработано технологию получения пигментных концентратов широкой цветовой гаммы для кожевенного производства. Полученные пигментные концентраты характеризуются глубоким насыщенным цветом, высоким уровнем укрывистости, устойчивостью во времени и в составе покрывной краски, повышенной адгезией к коже.

Гончаренко И.Н. Обеспечение функционирования предприятий легкой промышленности / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.78 –83.

В статье определена роль энергоресурсов в экономике страны и проанализированы проблемы обеспечения энергоэффективности функционирования предприятий на микро- макроэкономическом уровне.

Мельник Л.М., Моргунова А.А.Параметры структуры кулирного эластичного трикотажа утокового переплетения / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 83–87.

В статье авторами исследовано зависимость параметров структуры кулирного двойного эластичного трикотажа от интервала провязывания эластомерной нитки.

Гайдамака В.К. Стабилизация параметров накатки полотна кругловязальной машины грузинок / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 88–91.

Приведены результаты исследований по усовершенствованию процесса накатки полотна кругловязальной машины. Предложен механизм накатки полотна кругловязальной машины, способный обеспечить стабильность скорости и натяжения полотна в зоне накатки его в рулон.

Кизимчук Е.П., Коваленко М.В., Угболу С.Ч. Механические свойства основовязаного трикотажа филейно-уточного переплетения с различным расположением продольного утка / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.91 –97.

В статье приведены результаты исследования полуцикловых и одноцикловых характеристик растяжимости трикотажа филейно-уточного переплетения с различными вариантами расположения продольных уточных нитей в его структуре.

Слизков А.Н. Исследование структуры, состава и свойств волокнистых материалов / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 98–107.

Методы оценки структуры волокнистых продуктов значительно разнообразны и имеют существенный перечень показателей, которые характеризуют разные особенности их строения. Для упорядочивания показателей структуры волокнистых продуктов необходим их детальный анализ, что в дальнейшем позволит комплексно оценивать их структуру и устранить вероятность дублирования.

Шлапак О.С. Нанотехнологии в текстильной промышленности / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 107–112.

В работе рассмотрены перспективы применения нанотехнологий и наноматериалов, их перспективность применения в текстильной промышленности, в частности при производстве чулочно-носочных изделий ведомственного назначения.

Беднарчук Н.С., Омельченко Н.Н., Кернеш В.П., Коновал В.П. Разработка рациональной обуви для молодежи Западного региона Украины. Сообщение 3 / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 113–123.

В статье сформированы закономерности между разными размерными признаками стоп юношей и девушек 15–16 лет западного региона Украины. Эти данные рекомендованы использовать при проектировании рациональных колодок и обуви.

Туник А.Д., Колосниченко М.В. Системный подход к определению степени значимости факторов при проектировании спецодежды как объекта дизайна / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 124–129.

Статья посвящена обоснованию применения принципов системного подхода к разработке поверхности специальной защитной одежды конструктивно-декоративными элементами и определению удельного веса факторов, которые влияют на этот процесс, с применением метода априорного ранжирования.

Островецкая М.О. Исследование влияния структуры трикотажных полотен на показатели их влагообменных свойств / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.130 –133.

Исследовано влияние пористой структуры трикотажных полотен на показатели их влагообменных свойств, что в дальнейшем позволит спрогнозировать комфортность специальной одежды.

Коваль А.А. Концептуальные подходы к формированию стратегии управления инновационной деятельностью предприятия / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.134 –138.

В статтье рассмотрено и определено сущность категории «стратегия», выделено и проанализировано основные ее составляющие элементы, посля чего сформировано понятие «стратегияуправления инновационной деятельностью», определены группы факторов на основе которых она формируется, описано процедуру разработки формирования стратегии управления инновационной деятельностью, также выделены урони ее управления.

Бойко В.В., Будинская О.Ю. Оборачиваемость материальных затарт на предприятии и необходимость их воспроизводства / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 138–142.

Исследуется влияние разницы между материальными затратами на производство и реализацию продукции, а также дебиторской задолженности на уровень оборотности материальных ресурсов. Анализируются возможные источники покрытия оборотных активов для воспроизводства материальных ресурсов.

Дибленко В.И., Шевченко Е.А. Конкурентноспособность туристических предприятий / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 143–146.

Исследование рынка туристических услуг Украины. Оценивание конкурентоспособности предприятий туристической отрасли.

Доронина И.И. Становление и функционирование институционных инвесторов в Украине / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 146–152.

Данная статья посвящена исследованию процесса становления институционных инвесторов в Украине. Определяется взаимовлияние развития фондового рынка нашего государства и институционных инвесторов.

Уделяется внимание функционированию институционных инвесторов и распределению их активов. Выясняются основные проблемы, которые препятствуют стремительному развитию данных финансовых институтов.

В статье определяются исходные понятия: институционные инвесторы, финансовый рынок, финансовые инструменты, страховые компании, накопительные пенсионные фонды, инвестиционные фонды.

Серафим Н.В. Организационно-экономические предпосылки управления кадровыми рисками в розничных торговых предприятиях / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 152–158.

В статье проанализированы вопросы организационно-экономических предпосылок управления кадровыми рисками, предложены этапы диагностики в розничных торговых предприятиях.

Усик С.П. Маркетинговые коммуникации на рынке кондитерских изделий / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 158–165.

В статье представлено характеристику украинского рынка кондитерских изделий, отмечено его особенности. Исследованы инструменты маркетинговых коммуникаций, которые используются на данном рынке, а именно рекламирование, связи с общественностью, стимулирование продаж и реклама на месте продаж.

Устименко М.В., Канищенко А.Л. Функционирование механизма управления логистическими операциями международных каналов распределения на фармацевтическом рынке / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 166–171.

Рассмотрены основные аспекты механизма лигического обеспечения фукционирования международных каналов распределения в условиях усиления конкуренции на мировом рынке фармацевтических изделий.

Черненко В.Е., Черненко Н.А. Значения и принципы интеллектуальной собственности, инноватики и конкурентоспособности / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 172–177.

От качества законодательной базы интеллектуальной собственности зависит на сколько эффективной будет охрана результатов творческой деятельности граждан Украины, без которой конкурентоспособность наций – просто фикция. В статье раскрыт вопрос терминологии интеллектуальной собственности. Авторы в полной мере, основательно раскрыли значения и основные принципы интеллектуальной собственности, инноватики и конкурентоспособности в современной экономике Украины.

Беляева С.В., Зубко Т.Л. Разработка алгоритма обоснования операционной стратегии и ее влияние на конкурентоспособность предприятия / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 177–182.

Для оценки результатов операционной деятельности с точки зрения стратегических интересов предприятия разработан алгоритм обоснования операционной стратегии и определено ее влияния на конкурентоспособность предприятия с использованием системы сбалансированных показателей.

Корж Л.Л., Бондаренко О.А. Формирование и развитие трудового потенциала в условиях структурно-инновационных превращений / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 183–189.

В статье рассмотрены особенности процессов формирования и развития трудового потенциала в условиях структурно-инновационных преобразований в экономике Украины, обосновано необходимость формирования на предприятиях системы беспрерывного обучения работников и создание современных систем мотивации и стимулирования труда

Summary

Gorobets V.A., Manoilenko A.P. Dvorghak V.N. Analysis of the interaction of working organs of sewing machine of secret chain stitch. Report 2 / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 9–15.

In the article the research of mechanisms of typical sewing machine of secret chain stitch (SMSCS), during which is built sinhrogramma working organs of machine and the offered method of determination of their necessary motions.

Pishikov V.O., Orlovskiy B.V. Osoblivosti proektuvannya bagatokrokovih kulachkovih programonosiïv shveynih mashin-napivavtomativ / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.16 –21.

The improved method of desing of hard multifoot-pace programonositeley cyclic sewing machines-semi-automatic devices is developed. On the basis of original method basic data are definite (δ, θ, $d = 2r = \rho$) necessary for the structural and kinematics synthesis of multifoot-paces kulachkov-programonositeley. Definite structural features of construction of phases-steps of multifoot-pace fist programonositeley sewing machines-semi-automatic devices.

Rosinskaya G.P., Pipa B.F. Decline of the dynamic loadings is in the drive of circular knitter / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 21–25.

The results of researches are resulted on the decline of the dynamic loadings, arising up in a drive at starting of circular knitter. The method of finding of the dynamic loadings is offered in the drive of circular knitter of type to KO. The example of determination of the maximal starting dynamic loadings is resulted in the drive of circular knitter of KO-2. Structural solution of improvement of drive of circular knitter, capable substantially to reduce the dynamic loadings, is offered.

Chaban V.V., Pipa B.F. Dynamics of osnovovyazalnoy machine of type of OV / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 26–30.

The results of researches are resulted on the improvement of method of finding of the dynamic loadings, arising up at starting of osnovovyazal'nykh machines. An algorithm, allowing operatively to find the maximal size of the dynamic loadings, arising up in resilient connections of mechanisms of osnovovyazal'noy machine at starting, is offered.

Kuzemko M.G., Dromenko V.B. Influence of topology of indication element is on informative capacity and size of display data devices / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 30–38.

The analysis of influence of geometrical sizes and form of indication element on the sizes of display data device and rightness of read-out of the presented information is conducted.

Shevchenko K.L., Gorkun V.N., Kozupica S.I. Preparation of drivers with the use of the modern computer programs and trainer-designings complexes / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 39–43.

In the article expedience and experience of drawing on trainer-designings complexes is rotined at preparation of drivers in the National agrarian university which enables and psychological preparation of participants of travelling motion increase of professional level of drivers.

Zdorenko V.G., Sannikov V.Y., Chernomorchenko V.K. The ultrasonic control of a tension of textile materials / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 43–49.

The methods of the technological control of a tension of textile materials are considered. The expediency of application of ultrasonic methods is shown. The results theoretical and experimental researches are given.

Melnik I.A. Influence of repeated extrusion on properties of polypropylene/copolyamide/carbon nanotubes mixtures melts / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 50–53.

Influence of repeated extrusion on rheological properties, structure-formation properties in the polypropylene/copolyamide/carbon nanotubes mixture melts has been investigated. Shown, that repeated extrusion has no negative impact on the rheological properties of polypropylene/copolyamide/carbon nanotubes mixtures melts and significantly improve fiberformation polypropylene in the matrix copolyamide**.**

Pakharenko A.V. Shaping of high-gap-filling polymeric compositions / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 54–57.

The different types of shaping of high-gap-filling polymeric compositions are considered. The modes of the free shaping of compositions are resulted on the basis of thermosets, terms of receipt of high-gap-filling thermoplastic compositions on the basis of the second PET and PC by the method of the direct pressing and high-gap-filling polytetramethyleneetherglycol compositions by the method of extrude.

Kachan R,V., Andreyeva O.A. The quality of cosmetic products on the Ukrainian market / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 58–61.

The issues of quality cosmetics, those come in to the domestic consumers. The influence of various factors, above all, microbial destruction, the efficiency of cosmetics, as well as methods to protect the latter from this influence.

Kuznetsov P.A., Bereznenko N.M., Pakharenko A.V. Regulation of the properties of PP compositions, filled with waste rubber / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 62–66.

The article deals with changes in the rheological properties of polypropylene (PP) compositions, filled with waste rubber with different dispersion with the addition of compatibilizer and without him. Proposed method for determining the rational parameters of processing of the above compositions, based on the rheological properties of PP compositions, filled with waste rubber.

Mokrousova O.R. The technology of obtaining of mineral pigment concentrates for leather manufacturing / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 67–74.

The pigment concentrate has been obtained by processing hydroxychromium montmorillonite dispersion by anionic dyes solutions. The properties of pigment concentrates as for hue intensity, saturated colour, covering power and fastness to friction, durability satisfy the requirements to the pigment concentrates and they can successfully be used in coating composition for leather finishing.

Goncharenko I.M. Formation of power resources utilization in light industry enterprises / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 78–83.

The degree is devoted to theoretical-methodological and applied problems of formation an effective system of power resources utilization in the industry in conditions of resources restriction considered from positions of introduction the innovatively-directed industrial growth model.

Melnik L.M., Morgunova A.A. Parametry structures of kulirnogo of the elastic knitted fabric of the utokovogo interlacing / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 83–87.

In the article dependence of parameters of structure of kulirnogo of the double elastic knitted fabric is investigational authors on the interval of provyazyvaniya of elastomeric thread.

Gajdamaka V.K. Stabilisation of fabric take-away parameters on circular knitting machine / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 88–91.

Researches' results at improvement of fabric take-away process on circular knitting machine are resulted in article. The fabric take-away mechanism on circular knitting machine, what capable to provide stability of speed and a fabric tension in a take-away zone, is offered.

Kyzymchuk O.P., Kovalenko M.V., Ugbolue S.C. The mechanical properties of the warp knitted fabric of fillet-inlay interlacing with different disposition of warp in-lay thread in the knit structure / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 91–97.

The research results of the stretch's characteristics of fillet-inlay knit fabric with different disposition of warp in-lay thread in the structure are described at the article.

Slizkow A.N. Research of structure, composition and properties of fibred materials / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 98–107.

The methods of an estimation(rate) of pattern of filamentary products are considerably miscellaneous and have the essential list of indexs, which one characterize miscellaneous features of their constitution. For the order of indexs of pattern of filamentary products their in-depth study is indispensable, that hereinafter will allow completely to value their pattern and to eliminate odds of duality.

Shlapak O.S. Nanotechnology in textile industry / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 107–112.

The paper discusses the prospects of nanotechnology and nanomaterials, their potential applications in the textile industry, in particular in the manufacture of hosiery departmental appointment.

Bednarchuk N.S., Omelchenko N.N., Kernesh V.P., Konoval V.P. Development of rational shoe for the young people of western region of Ukraine. Report 3 / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 113–123.

In the article conformities to the law are formed between raznymi by size signs feet youths and girls 15–16 years of western region of Ukraine. These information is recommended to use for planning of rational shoe trees and shoe.

Tunik A.D., Kolosnichenko M.V. Approach of Systems to determination of degree of meaningfulness of factors at planning of overall as a design object / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 124–129.

The article is devoted the ground of application of principles of approach of the systems to development of surface of the special protective clothing by structurally-decorative elements and to determination of specific gravity of factors which influence on this process, with the use of method of a priori ranging.

Ostrovetska M.O. Influence structured knitted fabric on their dynamic of moisture transportation / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.130 –133.

In this paper are discussed the results of investigation of influence structured knitted fabric on their dynamic of moisture transportation that will allow to improve comfort of special clothes.

Koval A.A. The conceptual going near forming of strategy of management innovative activity of enterprise / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.134 –138.

The article considered and certain essence of category «strategy», selected and analysed basic its making elements, poslya what a concept «Strategy of management innovative activity» is formed, the groups of factors are certain which it is formed on the basis of, procedure of development of forming of strategy of management innovative activity is described, also selected drop its managements.

Boyko V.V., Budinskaya O.Y. Turnover of material expenses of an enterprise and necessity for their reproduction / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.138 –142.

The influence of the difference between material costs of goods production and realization and also receivables on the level of material resources circulating is investigated. Possible sources of coverage of circulating assets for the recreation of material resources are analysed.

Diblenko V.I., Shevchenko E.A. Konkurentnosposobnost' tourist enterprises / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 143–146.

The investigation of the tourist market of Ukraine. The evaluation of competitiveness of the tourism industry.

Doronina I.I. Formation and functioning of institutional investors in Ukraine / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.146 –152.

This article is devoted research of process of formation of institutional investors in Ukraine. Interference of development of stock market of our state and institutional investors is defined.

The attention to functioning of institutional investors and to distribution of their actives is paid. The basic problems which interfere with prompt development of the given financial institutions are found out.

The paper defines the original concepts: institutional investors, the financial market, financial tools, the insurance companies, memory pension funds, investment funds.

Serafim N.V. Organizational and economic background management of human risk in retail trade enterprises / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 152–158.

The article analyzes the issues of organizational and economic preconditions management of human risk, proposed the stages of diagnosis in retail trade enterprises.

Usyk S.P. Marketing communications in the confectionery market / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 158–165.

In the article the brief characteristic of the confectionery market is provided, its features are noted. Special attention is paid to marketing communication tools which are used in this market. Determined that the most common of them are advertizing, public relations, sales stimulating and advertizing at a sale place.

Ustimenko M.V., Kanischenko A.L. Functioning of mechanism of management the logistic operations of the international ductings of distributing at the pharmaceutical market / Вісник КНУТД, №3, 2011, с.166 –171.

The basic aspects of mechanism of the ligicheskogo providing of fukcionirovaniya of the international ductings of distributing are considered in the conditions of strengthening of competition in the world market of pharmaceutical wares.

Chernenko V.E., Chernenko N.A. Meaning and principles of intellectual property, innovatika and competitiveness / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 172–177.

On quality of legislative base of intellectual property depends how effective there will be a results` protection of creative activity of citizens of Ukraine. A competitiveness of the nations is fiction without that. The question of terminology of intellectual property is shown at the article. The meaning of this issuer was well founded and the main principles of intellectual property, innovatory, competitiveness in modern economy of Ukraine were covered and well illustrated by authors in the article.

Bieliaieva S., Zubko T. An elaboration of the operating strategy substantiation algorithm and its influence on the enterprises competitiveness / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 177–182.

The article contains an elaboration of the operating strategy substantiation algorithm for the estimation of operating activity results from the point of the enterprises strategic interests and its influence on the enterprises competitiveness according to the balanced indexes system.

Korzh l.L., Bondarenko O.A. Forming and development of labour potential in the conditions of strukturno-innovacionnykh transformations / Вісник КНУТД, №3, 2011, с. 183–189.

In the article the features of processes of forming and development of labour potential are considered in the conditions of strukturno-innovacionnykh transformations to the economy of Ukraine, the necessity of forming on the enterprises of the continuous departmental of workers teaching and creation of the modern systems of motivation and stimulation of labour is grounded

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

Редакційна колегія журналу «Вісник Київського національного університету технологій та дизайну» приймає до розгляду наукові статті за матеріалами досліджень і науково-технічних розробок, виконаних науковцями КНУТД.

Статті науковців з інших ВНЗ та установ розглядаються редакційною колегією журналу «Вісник КНУТД» після отримання позитивної рецензії. Статті авторів з країн близького і далекого зарубіжжя приймаються російською мовою.

Автор (або група авторів) сплачує за публікацію статті з розрахунку 15 грн. за одну сторінку публікації і одержує один примірник журналу, в якому опублікована його стаття.

Правила подання рукописів статей

Для публікації автори подають в редакцію журналу:

1. Електронний варіант статті (файл на дискеті 3,5 дюйма або CD-диску). Файл статті повинен мати таку назву (англ. мовою).: П.І.Б. (*автора статті англ. мовою*) **Stat. Наприклад: Karpenko_Stat**
2. Рукопис статті (роздрукований з електронного варіанта статті (файлу), підписаний авторами, в **2 (двох) примірниках**). Один примірник передається для редакторської роботи та рецензування (для науковців інших ВНЗ).
3. Електронний варіант анотації російською мовою. Файл анотації повинен мати таку назву (англ. мовою): П.І.Б. (*автора статті англ. мовою*) **Anot_rus. Наприклад: Karpenko_ Anot_rus**
   Наприклад: **Миколенко М.М. Метрологическое обеспечение измерения давления в текстильных изделиях.** /Вісник КНУТД, № 2, 2005, с.
   ……(текст анотації до 5-ти рядків)……
   3.1. Роздрукований файл анотації російською мовою, 1примірник.
4. Електронний варіант анотації англійською мовою. Файл анотації повинен мати таку назву (англ. мовою): П.І.Б. (*автора статті англ. мовою*) **Anot_engl. Наприклад: Karpenko_ Anot_engl**
   4.1. Роздрукований файл анотації англійською мовою, 1 примірник.
5. Електронний файл та роздрукований варіант інформації про авторів українською (російською) мовою. Файл інформації повинен мати таку назву (англ. мовою): П.І.Б. (*автора статті англ. мовою*) **Inform_engl. Наприклад: Karpenko_ Inform_engl.**
   Відомості про авторів (прізвище, ім'я, по батькові, вчений ступінь, посада, назва кафедри та установи, наукові інтереси авторів, контактні телефони, домашня адреса).
6. Експертний висновок за підписом секретаря експертної комісії за напрямом наукової діяльності.
7. Рецензія на статтю, підписана доктором наук за напрямом наукової діяльності (підпис рецензента повинен бути засвідчений установою).
8. Платіжний документ, який засвідчує оплату за публікацію. Без оплати матеріали публікуватися не будуть.
9. Заяву (в довільній формі) до редколегії про опублікування її в журналі.

Рукопис, анотації, інформація про авторів, дискета (CD-диск) подаються в редакцію в прозорому файлі.

Вимоги до оформлення рукопису статті

Структура статті

Статтю треба розбивати на ***підрозділи*** з назвами. Усі підрозділи статті виділити курсивом, напівжирними літерами, окремим рядком, 10 пт. (крім підрозділу ***«Вступ», де назва підрозділу «Вступ» не пишеться, та підрозділу*** **«ЛІТЕРАТУРА»,** назва якого пишеться ***прописними*** літерами**,** 10-м шрифтом).

Перший підрозділ (абзац) статті – це **анотація** українською мовою (до 5-ти рядків тексту), текст набирається шрифтом Times New Roman, курсив, 10 пт., інтервал між рядками – одинарний).

– *Підрозділ* ***«Вступ»*** *(постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями).*

– *Підрозділ* ***«Об'єкти та методи дослідження»*** (аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин **загальної проблеми, яким присвячується стаття).**

– *Підрозділ* ***«Постановка завдання»*** *(формулювання мети статті).*

– *Підрозділ* ***«Результати та їх обговорення»*** *(виклад основного матеріалу досліджень).*

– *Підрозділ* ***«Висновки»*** *(з проведених досліджень і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі).*

– *Підрозділ* «ЛІТЕРАТУРА».

Обсяг статті:

- оглядово-узагальнювального характеру –10 сторінок формату А4; проблемного характеру – до 6 сторінок формату А4; про розв'язання конкретного наукового завдання – до 5-ти сторінок формату А4; короткого повідомлення про досягнутий результат – до 3 сторінок формату А4.

Рукописи статей, що перевищують вказані обсяги, до розгляду не приймаються.

1.Стаття має бути побудована за загальноприйнятою схемою:

– рукопис починається з індексу УДК (шрифт Times New Roman –12 пт у верхньому лівому кутку аркуша);

– назва статті (великими напівжирними літерами Times New Roman –12 пт, посередині); ініціали, прізвища авторів великими літерами (Times New Roman –10пт, посередині); назва установи, де працює автор (повністю Times New Roman – 8 пт,посередині); параметри сторінки (опція меню ФАЙЛ, параметри сторінки);

– розмір сторінки А4 (210х297 мм); орієнтація аркуша – книжкова (альбомна не допускається);

– усі поля – 2,5 см; колонтитули – 1,25 см; сторінки без нумерації;

– весь текст набирається тільки шрифтом Times New Roman (Cyrilic) розмір 10 пт;

Для виділення окремих слів допускається: напівжирне написання символів, а також використання курсиву та підкреслювання. Зміна інтервалу між символами. Використання верхнього та нижнього індексів. Кольорове оформлення не допускається. Абзац повинен мати такий формат (опція меню ФОРМАТ, абзац): відступ зліва та справа 0 см; перший рядок – відступ 1,25 см; інтервали перед та після абзацу 0 см; інтервал між рядками – 1,5; вирівнювання – по ширині.

2. **При створенні рисунка** можна застосовувати будь-які засоби, але у документі він повинен мати «Формат–Положение–В тексте». Підписи під рисунками слід робити жирними рядковими літерами розміром 10 пт. Рисунки слід нумерувати. Якщо рисунок в статті лише один, тоді слово «рис.» у текстівці до рисунка не пишеться і в кінці текстівки рисунка крапка не ставиться.

3. **Таблиці** створюються тільки за допомогою Microsoft Word.

Назва таблиць та саме слово «Таблиця» пишеться одним рядком посередині. Назва таблиці пишеться напівжирним шрифтом розміром 10. Таблиці слід нумерувати.

Наприклад: Таблиця 1. **Результати аналізу зупинок круглов'язальних машин**

(вирівнювання тексту по центру)

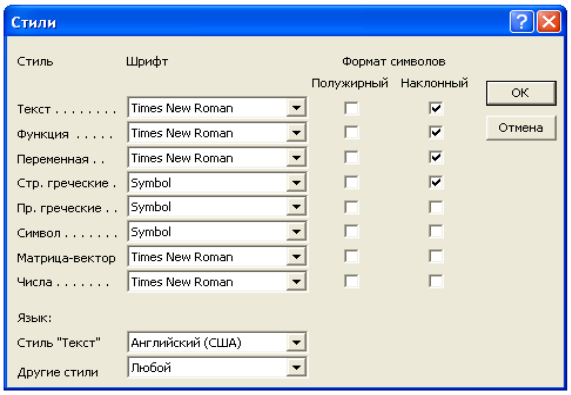
4. **Формули** набирають, враховуючи такі вимоги:

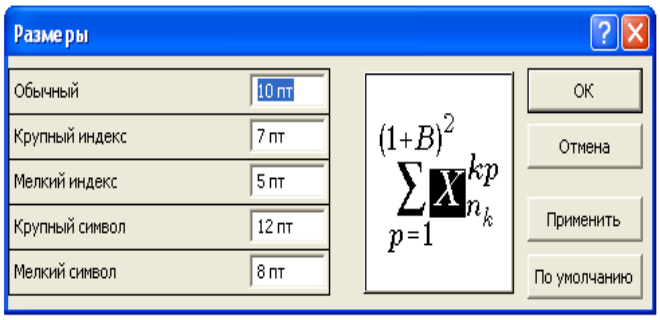
при наборі формул використовують редактор формул Equation 3.0. Формула та її номер розташовуються за допомогою табуляції. Сама формула розміщується по центру, її номер розташовується біля межі поля. Наприклад:

$$U = IR\,. \qquad (11)$$

Параметри в редакторі формул повинні відповідати наведеним нижче:

розміри (опція меню РАЗМЕР, Определить …):





Статті приймаються тільки на нових дискетах або CD-дисках.

– написання формули має бути чітким – належність індексів зрозуміла, дроби та дужки оформлені чітко, з використанням проміжків між ними;

– написання літер J(йот), I (і), l L (ель) та цифри 1(одиниця), 0 (нуль) та O (буква «О») повинно відрізнятися.

Курсивом в формулі виділяються тільки латинські літери (cos, sin, max, min і т.д. не виділяються курсивом).

5. Перелік використаних джерел вміщується в кінці статті, нумерується відповідно до порядку посилання на джерела у тексті, оформляється згідно з ГОСТ 7.1-84. У тексті рукопису посилання на літературу ставляться в квадратні дужки. Посилання на ще не опубліковані праці не допускається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Басов Н.И., Казанков Ю.В. Литьевое формование полимеров .– М.: Химия,1984. – 248 с.

2. Артеменко Л.Ф., Березненко М.П., Кострицький В.В. Телескопічний ефект і його усунення при формуванні рулонованих виробів // Вісті Академії інженерних наук України. –1998. – №1 (8). – с.40–44.

3. Патент України №33456А, МКВ А 43 D11/00. Спосіб неперервного автоматизованого складання багатошарових виробів / Драпак Г.М. Бюл. пром. влас.– 2001. – №1.

4. Проспекти фірм «Pfaff, «Juki», «USM».

Стаття подається до редакційно-видавничого відділу. Остаточний висновок щодо публікації схвалює редакційна колегія журналу.

СТАТТІ, ОФОРМЛЕНІ БЕЗ ДОТРИМАННЯ ЗАЗНАЧЕНИХ ВИМОГ, РОЗГЛЯДАТИСЯ НЕ БУДУТЬ !

До статті можуть бути внесені зміни редакційного характеру без згоди автора

Відповідальність за зміст статті несе автор

Адреса редакції: 01011, м.Київ-11, вул. Немировича-Данченка, 2,
корп. 2, кім. 2-0303; тел. 29-13 та
корп.1, кім. 1-0315, (044) 256-29-13, (044) 256-29-86, міс.тел. 29-13,

Електронна адреса редакції: onti@knutd.com.ua

Банківські реквізити фахового журналу «Вісник КНУТД» для перерахування оплати за публікацію наукової статті (вартість 1 стор. формату А4 коштує 15 грн.).

Одержувач: Київський національний університет технологій та дизайну

ЗКПО 02070890, р/р 31255273210192 в ГУДКУ Печерського р-у м. Києва, МФО 820019

Призначення платежу: П.І.Б. (автора (-ів) публікації) – за публікацію у журналі «Вісник КНУТД».

Київський національний університет технологій та дизайну з метою надання ліцензії на використання у виробництві наукових розробок, створених вченими університету, пропонує такі винаходи, захищені патентами України:

СПОСІБ ХІМІЧНОЇ ОЧИСТКИ ГРАФІТУ

Корисна модель може бути використана для отримання високочистих графітів, що застосовуються при виробництві літій-іонних акумуляторів, паливних елементів, якісних первинних батарей, штучних алмазів, тощо.

Кислотна обробка графіту в суміші трьох концентрованих кислот - азотної, соляної та плавикової забезпечує більш глибоку очистку графіту. Вибір азотної, соляної та плавикової кислоти із співвідношення, відповідно, 1:2,9-3,1:0,8-2,6, та обробка в цій суміші кислот в реакторі та нутч-фільтрі, виконаних з матеріалів: тефлон, вуглець-вуглецевий композитний матеріал, або хосталлой, протягом 3-5 годин, промивка графіту до досягнення pH 6,5-7,0 водою, знесоленою, переважно за допомогою системи зворотного осмосу, далі - дистильованою водою - до досягнення промивною водою електропровідності вихідної дистильованої води, та обезводнювання графіту, переважно за допомогою центрифуги перед сушінням, дозволяє найбільш ефективно очистити графіт від домішок. Обробку графіту в робочому розчині протягом 3-5 годин при перемішуванні графіту і безперервному вакуумуванні отриманих суспензій призводить до повного осідання частинок графіту з поверхні розчину. Створення вакууму над робочим розчином після внесення в нього графіту покращує проникнення розчину до пор графітових частинок, що сприяє більш повному очищенню графіту усередині частинок та економії часу на обробку графіту. Матеріали реактора для запропонованої кислотної обробки та фільтра - тефлон, вуглець-вуглецевий композитний матеріал, або кислотостійкі сталі (наприклад хосталлой) мають необхідну корозійну стійкість по відношенню до вказаної суміші кислот. Ці матеріали доступні в Україні та Росії.

ПОБУТОВА ШВЕЙНА МАШИНА ЗИГЗАГОПОДІБНОГО СТІБКА

Корисна модель може бути використана у швейному машинобудуванні .

Виконання в конструкції побутової швейної машини зигзагоподібного стібка з'єднання верхньої головки шатуна з пальцем циліндричною кінематичною парою, встановленням додаткової рамки-повзуна, з'єднаної з напрямними корпуса машини, встановлення повзуна та другого пальця по різні сторони голковода, та введення другого пальця поводка дозволяє забезпечити можливість горизонтального поперечного переміщення голки, а введення додаткових кінематичних ланцюгів механізмів голки і човника дозволяє отримати додаткові поперечні переміщення голки та човника і, таким чином, утворити зигзагоподібний стібок при одночасному повздовжньому переміщенні голки, що розширює технологічні можливості машини. Виконання кінематичного ланцюга поперечних переміщень голки з гвинтовою зубчастою передачею та передаточних ланок, забезпечує передачу обертового рух головного валу та його перетворення в складний поперечний рух рамки-повзуна та голки, а застосування регуляторів величини та типу зигзагу забезпечує регулювання величини та типу зигзагу, застосування ж регулятора поперечного положення голки забезпечує її поперечне положення в горизонтальній площині, що також розширює технологічні можливості машини. Виконання кінематичного ланцюга поперечних переміщень човника з коромислом-кулісою виконаного з пазом та з'єднання його через ролик з повзуном-втулкою та човником, а також кінематичного поєднання коромисла-куліси передаточними ланками з кінематичним ланцюгом поперечного переміщення голки забезпечує поперечний рух човника синхронний з поперечними рухом голки, що також розширює технологічні можливості машини.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ В ДІЕЛЕКТРИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Корисна модель може бути використана для виявлення в діелектричних матеріалах металевих та інших струмопровідних включень і оцінки їх маси в зоні зондуючого поля.

Введення в схему пристрою для контролю металевих включень в діелектричні матеріали додаткового конденсатора, смугового фільтра низької частоти, квадратичного детектора і двох подільників частоти, включених вказаним чином, дозволяє зондувати контрольований матеріал і зразковий матеріал змінними магнітними полями, які є незалежними і не проникають одне в інше при близькому розміщенні порівнюваних матеріалів. Послідовне включення обмоток диференціального індукційного датчика відносно живильного трансформатора забезпечує рівність намагнічуючих струмів навіть при порушенні резонансу в одній із обмоток, що зберігає просторове розділення зондуючих полів, але дозволяє виявляти наявність металевих включень в контрольованому матеріалі по зміні падіння напруги на обмотці, що зондує цей матеріал. Почергова фільтрація порівнюваних падінь напруг з резонуючих обмоток диференціального індукційного датчика великих рівнів і послідуюче квадратичне детектування протифазних, відносно загальної землі, падінь напруг дозволяє виділити різницевий сигнал у вигляді змінної напруги частоти перемикання порівнюваних падінь напруг при мінімальному впливі одночастотних завад від живильного трансформатора. Керування роботою автоматичного перемикача і синхронного детектора від подільника частоти, утворюючого комутуючу напругу, частота якої кратна частоті змінного магнітного поля, забезпечує мінімізацію перехідних процесів в вибіркових ланцюгах пристрою і придушення комутаційних завад. Одноканальне виконання схеми порівняння двох падінь напруги виключає дрейф нуля в запропонованому пристрої. Збудження обмоток диференціального індукційного датчика від зовнішнього генератора кварцової частоти в режимі послідовного резонансу дозволяє контролювати низько добротні матеріали без автогенерації. Вказані відмінності забезпечують виявлення і оцінку різних металевих включень в контрольованих матеріалах, навіть в тих, що мають високі електричні і магнітні втрати. Використання запропонованого пристрою в контрольно-вимірювальній техніці дозволить: визначати наявність металевих осколків в розплавах полімерів перед процесом формування полімерних плівок вальцями з високим степенем чистоти поверхні; контролювати якість харчових продуктів за наявністю в їх складі металевого пилу або струмопровідних домішок, електролітів і ферментів; оцінювати вологість матеріалів і речовин з великими діелектричними втратами, а також оброблених різними барвниками і пігментами; використовувати в медицині для фіксації тромбів і інших електропровідних неоднорідностей і новоутворень в біологічних тканинах і органах.

КЛИН В’ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

Корисна модель може бути використана у трикотажному машинобудуванні.

Додаткове обладнання клина пружним елементом, виконаним у вигляді зігнутої під прямим кутом консольної балки прямокутного перерізу, один кінець якої жорстко прикріплений до корпусу, а другий розташований на рівні робочої поверхні та паралельно їй, причому ширина консольної балки дорівнює ширині робочої поверхні, дозволяє зменшити жорсткість консольної балки, яка виконує роль ділянки робочої поверхні, що підлягає динамічній взаємодії голок з клином (з пружним елементом одночасно взаємодіє лише одна голка), що забезпечує підвищення довговічності роботи клина.

З пропозиціями звертатися за телефонами 280-74-42 та 256-21-39.

ВІСНИК

Київського національного університету технологій та дизайну

Технічний редактор Наталушко Н.І.
Демішонков В.М.
Крупа І.М.

Відповідальний секретар Крупа І.М.

Відповідальна за друкарські роботи Назаревич Т.А.

Підп. до друку 26.07.2011 р. ISSN 1813-6796, Формат 60х84 1/8. Папір офісний.
Друк цифровий. Умов. др. арк. 11,85. Умовн. фарбо-відб. 12,13.
Обл.- вид.арк. 9,28. Тираж 100 пр. Зам. 115.
Дільниця оперативної поліграфії при КНУТД.
01601, ДСП, Київ-11, вул. Немировича-Данченка, 2.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК №993 від 24. 07. 2002

Адреса редакції:
01011, Україна, Київ, вул. Немировича-Данченка, 2,
корп. №1, кім. 1-0315
тел. (044) 256-29-13

Електронна адреса редакції : onti@knutd.com.ua

Передплатний індекс журналу – 91443