

одній із компонент під знаком максимуму у (15). Доведеться розв'язувати цю (скажімо, “нерегулярну”) гру з самого початку. Це є перспективою подальшого дослідження оптимальної стратегії проектувальника у конструкції з чотирма опорами, на які діють $[a_i; b_i]$ -невизначені стискаючі зусилля.

Література

1. Киселев В. А. Строительная механика: Спец. курс. Динамика и устойчивость сооружений: [учебник для вузов] / Киселев В. А. – [3-е изд., испр. и доп.]. – М.: Стройиздат, 1980. – 616 с.: ил.
2. Дарков А. В. Строительная механика: [учебник для строит. спец. вузов] / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. – [8-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.: ил.
3. Воробьев Н. Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков / Воробьев Н. Н. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 272 с.
4. Теория игр: [учеб. пособие для ун-тов] / Петросян Л. А., Зенкевич Н. А., Семина Е. А. – М.: Высшая школа, Книжный дом “Университет”, 1998. – 304 с.: ил.
5. Романюк В. В. Модель визначення оптимального рішення проектувальника у задачі про розрахунок поздовжньої стійкості двох елементів будівельної конструкції при дії на них нормованого стискаючого зусилля / В. В. Романюк // Проблеми трибології. – 2010. – № 1. – С. 42 – 56.
6. Романюк В. В. Моделювання дії нормованого одиничного навантаження на три колони однакової висоти у будівельній конструкції і знаходження оптимальної площі кожної опори / В. В. Романюк // Проблеми трибології. – 2010. – № 3. – С. 18 – 25.
7. Романюк В. В. Доведення тверджень для моделі дії нормованого одиничного навантаження на три колони однакової висоти у будівельній конструкції / В. В. Романюк // Проблеми трибології. – 2010. – № 4. – С. 72 – 81.
8. Романюк В. В. Про особливі компоненти оптимальної стратегії проектувальника у моделі дії нормованого одиничного навантаження на триколонну будівельну конструкцію / В. В. Романюк // Проблеми трибології. – 2011. – № 1. – С. 44 – 46.
9. Романюк В. В. Обчислення оптимальних площ поперечних перерізів у конструкції з трьома опорами за умов часткової невизначеності стискаючих зусиль на елементи з поздовжньою стійкістю / В. В. Романюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – № 1. – С. 86 – 93.
10. Трухаев Р. И. Модели принятия решений в условиях неопределённости / Трухаев Р. И. – М.: Наука, 1981. – 258 с.
11. Мушик Э. Методы принятия технических решений / Мушик Э., Мюллер П.: [пер. с нем.]. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
12. Черноуцкий И. Г. Методы принятия решений / Черноуцкий И. Г. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
13. Юдин Д. Б. Математические методы управления в условиях неполной информации / Юдин Д. Б. – М.: “Сов. радио”, 1974. – 400 с.: ил.
14. Оуэн Г. Теория игр / Оуэн Г.; [пер. с англ.]. – 2-е изд. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 216 с.
15. Воробьев Н. Н. Основы теории игр. Бескоалиционные игры / Воробьев Н. Н. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 496 с.

Надійшла 24.3.2011 р.

УДК 687. 021

С.В. ПЕТЕГЕРИЧ, Т.В. ІВАНШЕНА

Хмельницький національний університет

М.П. БЕРЕЗНЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

ХІМІЧНІ МЕТОДИ НАДАННЯ ФОРМОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЯМ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ ЗІ ШТУЧНОЇ ШКІРИ

У статті проаналізовано хімічні методи та полімери для надання формостійкості деталям швейних виробів. Виділено перспективний напрямок надання формостійкості швейним виробам зі штучної шкіри шляхом прямої стабілізації з використанням клею-розплаву на основі відходів поліетилентерефталату.

The article analyzes the chemical methods and medications to provide shape stability to detail of garments. The prospective area of the shape stability of garments with artificial skin by direct stabilization using glue-melt on the basis of PET waste.

Ключові слова: формостійкість, шкіра, швейні вироби.

Постановка проблеми

За останні роки у світі спостерігається тенденція випуску широкого спектру швейних виробів зі штучної шкіри (ШШ), зокрема верхнього одягу. Це зумовлено високим попитом на ці товари завдяки тому,

що сучасну Шш іноді складно відрізнити від натуральної за функціональними характеристиками та зовнішнім виглядом, при цьому її ціна набагато менша. Основними постачальниками Шш для швейних підприємств України є країни східного регіону: Туреччина, Китай, Корея, Індонезія. Вартість імпортованих одягових штучних матеріалів не завжди відповідає якісним характеристикам матеріалу. Інформація про споживчі властивості Шш часто відсутня або ж недостатня, що призводить до значного збільшення обсягу робіт на стадії підготовки виробництва.

Випуск конкурентноспроможної продукції передбачає використання прогресивних технологій обробки деталей і виробу в цілому з урахуванням особливостей будови та властивостей даного матеріалу. Особлива увага повинна приділятися створенню одягу із Шш, який здатен зберігати свою форму і розміри протягом усього періоду його експлуатації і тим самим повністю задовольняти естетичні потреби людини. Проблема підвищення формостійкості одягу з різних текстильних матеріалів була та залишається предметом численних досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених. Цим питанням приділено багато уваги у роботах [1, 2]. Досягнуті теоретичні та практичні результати дозволили накопичити значний досвід по створенню формостійких пакетів одягу. Разом з цим аналіз літературних джерел свідчить про недостатню увагу дослідників питанням підвищення формостійкості верхнього одягу із Шш.

Одним із найважливіших напрямків удосконалення процесів виготовлення одягу з Шш, що забезпечує якість виробів, зниження трудо- та матеріаломісткості, є використання більш раціональних способів надання формостійкості деталям швейних виробів. У зв'язку з успішними дослідженнями в області хімії та фізики високомолекулярних з'єднань і розробкою промислового синтезу великого числа різноманітних полімерних композицій перспективним методом стабілізації форми швейних виробів є застосування хімічної технології обробки.

Мета публікації – проаналізувати існуючі хімічні методи та полімери, які застосовуються для надання формостійкості деталям швейних виробів та виділити перспективний напрямок при виготовленні швейних виробів із Шш.

Результати досліджень

Аналіз роботи підприємств свідчить, що на даний час у масовому виробництві одягу використовують в основному традиційний метод надання формостійкості швейним виробам шляхом дублювання термолієвими прокладковими матеріалами. Проте, ця технологічна обробка має певні недоліки: збільшення маси виробу, недостатня стійкість до дії хімічного чищення та прання, різна здатність до з'єднання прокладкових матеріалів та матеріалів верху, підвищені температури при дублюванні негативно впливають на експлуатаційні властивості Шш, що досить чутливі до дії високих температур та ін. Важливим фактором при даній обробці є коректний підбір матеріалів у пакети одягу та точне виконання режимів пресування, що в основному ґрунтується на практичному досвіді конструкторів і технологів швейного виробництва та рекомендаціях фірм-виробників термолієвих прокладкових матеріалів. Усі ці чинники в комплексі призводять до того, що в процесі експлуатації під дією деформуючих навантажень деталі релаксують та поступово втрачають наданий зовнішній вигляд.

Фронтальному дублюванню не підлягають швейні вироби із чітко вираженою рельєфною лицевою стороною та з ворсом. При дублюванні деталей одягу з таких тканин прокладка приклеюється до ворсу (з виворітної сторони) основного матеріалу, і клей не проникає в структуру переплетення тканини верху. В результаті цього відбувається часткове відшарування лієвої прокладки від тканини верху, що негативно впливає на зовнішній вигляд виробу. У Шш на трикотажній основі на виворотній стороні часто зустрічається підворсовка, що ускладнює процес дублювання.

Для надання формостійкості деталям швейних виробів в ряді випадків застосовують каркасний пакет прокладок, що не передбачає можливість лієвого з'єднання з основною тканиною виробу. Цей спосіб полягає у використанні пружних багат шарових прокладок, отриманих шляхом термічного склеювання або механічного з'єднання прокладкових матеріалів. Він використовується при виготовленні комірців чоловічих сорочок, бортових прокладок в чоловічих пальто і костюмах. Каркасний пакет прокладок потребує додаткових витрат матеріалів та часу на виготовлення швейних виробів, тому широко не використовується [3].

Усунення означених недоліків можливе заміною традиційних методів технологічних процесів на нові більш ефективні. Перспективним напрямком забезпечення формостійкості деталей швейних виробів є пряма стабілізація. Така обробка відкриває широкі можливості щодо сполучення в одному циклі процесів формоутворення та закріплення деформованої структури тканини, а також регулювання формостійкості деталей за рахунок локальної зміни властивостей пакету виробу, наприклад жорсткості, пружності, зминальності. Крім того, можливо гнучко варіювати рівень формостійкості на різних ділянках деталей виробу (пілочка, спинка, рукав) за рахунок використання композицій з різною концентрацією компонентів, нанесенням їх в декілька шарів.

Способи надання деталям одягу формостійкості прямою стабілізацією визначаються залежно від агрегатного стану стабілізуючого елемента: твердий, рідкий і газоподібний. Полімерні матеріали, що знаходяться до термообробки в твердому агрегатному стані, застосовують у виді полімерних плівок, сіток, порошків, павутинок. Застосування полімерних сіток не знайшло широкого застосування в швейній промисловості із-за низької адгезійної міцності до матеріалу, зниження гігієнічних властивостей одягу в результаті утворення суцільного покриття, підвищення жорсткості. Область застосування полімерних сіток обмежується значною усадкою під час ВТО і хімічного чищення, значним часом активування полімера при

дублюванні та забрудненню контактної поверхні обладнання.

При знаходженні стабілізуючого елемента в газоподібному стані можливе використання парового хімічно активного середовища на стадії пропарювання при ВТО швейних виробів для надання їм формостійкості. Проте, така обробка не придатна для обробки виробів із ШШ.

Полімерні композиції можна наносити на деталі швейних виробів у вигляді водної дисперсії, розчину чи емульсії, розплаву полімера. Раціональні показники формостійкості швейних виробів досягаються за рахунок варіювання концентрації полімерної композиції, способу нанесення та площі нанесення [4, 5].

Позитивом нанесення полімерних композицій в рідкому стані є можливість введення у їхній склад наночастинок металів та інших антимікробних речовин, що ефективно впливають на функціональний стан систем органів людини. При цьому матеріалам можливо надавати такі властивості, як водостійкість, проти-забрудненість, м'якість, антистатичний та антимікробний ефект, термостійкість, формостійкість та ін. На відміну від традиційних технологій аналогічного призначення, наночастини надаючи потрібні ефекти, не перекривають капілярно-пористу структуру волокнистого матеріалу, він продовжує дихати, оскільки його мікропори залишаються відкритими для повітрообміну. Надані ефекти стійкі до дії прання та хімічного чищення.

На основі проведеного аналізу запропонована класифікація хімічних методів надання формостійкості деталям швейних виробів залежно від стабілізуючого елемента, яка представлена на рис. 1. Штрихпунктирною лінією виділено найбільш доцільний варіант надання формостійкості деталям швейних виробів із ШШ.

Важливим є питання вибору полімеру для надання формостійкості деталям швейних виробів із ШШ. На цьому етапі потрібно враховувати хімічний склад полімеру, структуру та сировинний склад текстильного матеріалу, оскільки від цих характеристик залежить якість швейного виробу. Основа полімерної композиції складається часто з кількох полімерів. При її створенні необхідно правильно вибирати не тільки основні полімери, а й інші компоненти, в число яких можуть входити стабілізатори, пластифікатори, загущувачі, тиксотропні добавки та ін.

Полімери, які використовуються для надання формостійкості швейним виробам повинні відповідати визначеному комплексу вимог і володіти наступними властивостями:

- високою адгезією до текстильного волокна;
- стійкістю до різноманітних зовнішніх впливів, яким піддається виріб у процесі експлуатації;
- не повинні викликати труднощів при технологічній обробці;
- відповідати екологічній безпеці одягу, не погіршувати його гігієнічні властивості;
- низькою ціною.

В даний час у швейній промисловості використовуються здебільшого синтетичні полімери, що поділяються на терморезистивні та термопластичні. Із термопластичних полімерів найбільше використання отримали клеї-розплави. Серед терморезистивних полімерів для надання формостійкості використовують предконденсати термоактивних смол та синтетичні каучуки. Однак ці препарати не відповідають токсикологічним вимогам, що ставляться до текстильних матеріалів та швейних виробів [5].

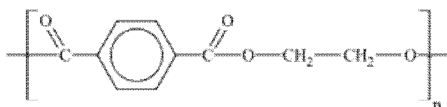
Характеристика полімерів, що використовуються для хімічної обробки деталей швейних виробів, представлена в табл. 1.

Аналізуючи склад відомих композицій для надання формостійкості та умови їх застосування, слід відмітити ряд недоліків: використання розчинників, велика кількість складових композиції, потреба у допоміжних операціях при нанесенні, значний час для формування плівки.

Цих недоліків можна уникнути шляхом підбору полімерних композицій, які не включають токсичні речовини, розчинники, не передбачають використання значної кількості технологічних операцій (або скорочують технологічний процес їх нанесення), за своїми властивостями дають можливість варіювати товщину плівки, що утворюється після нанесення і тим самим би забезпечували високі експлуатаційні властивості швейних виробів.

В Хмельницькому національному університеті науковцями кафедри хімічної технології розроблена технологія переробки відходів ПЕТФ, яка дозволяє отримувати олігоестери з різними властивостями, в тому числі адгезивними, які у подальшому використовуються у вигляді клеїв-розплавів для різних цілей [6]. Як відмічено у роботах [7, 8] дані сполуки відмінно зарекомендували себе при використанні у швейній та взуттєвій промисловості. З розвитком виробництва та споживання різноманітних полімерних матеріалів не вирішеним питанням залишається їх утилізація. Розширення спектру використання рециклів ПЕТФ, а саме надання формостійкості швейним виробам із ШШ може частково вирішити екологічні проблеми, пов'язані з накопиченням полімерних відходів, та призвести до позитивного економічного та технологічного ефекту у швейній промисловості.

ПЕТФ – термопластик, найбільш поширений представник класу поліефірів, відомий під різними фірмовими назвами. Формула ПЕТФ:



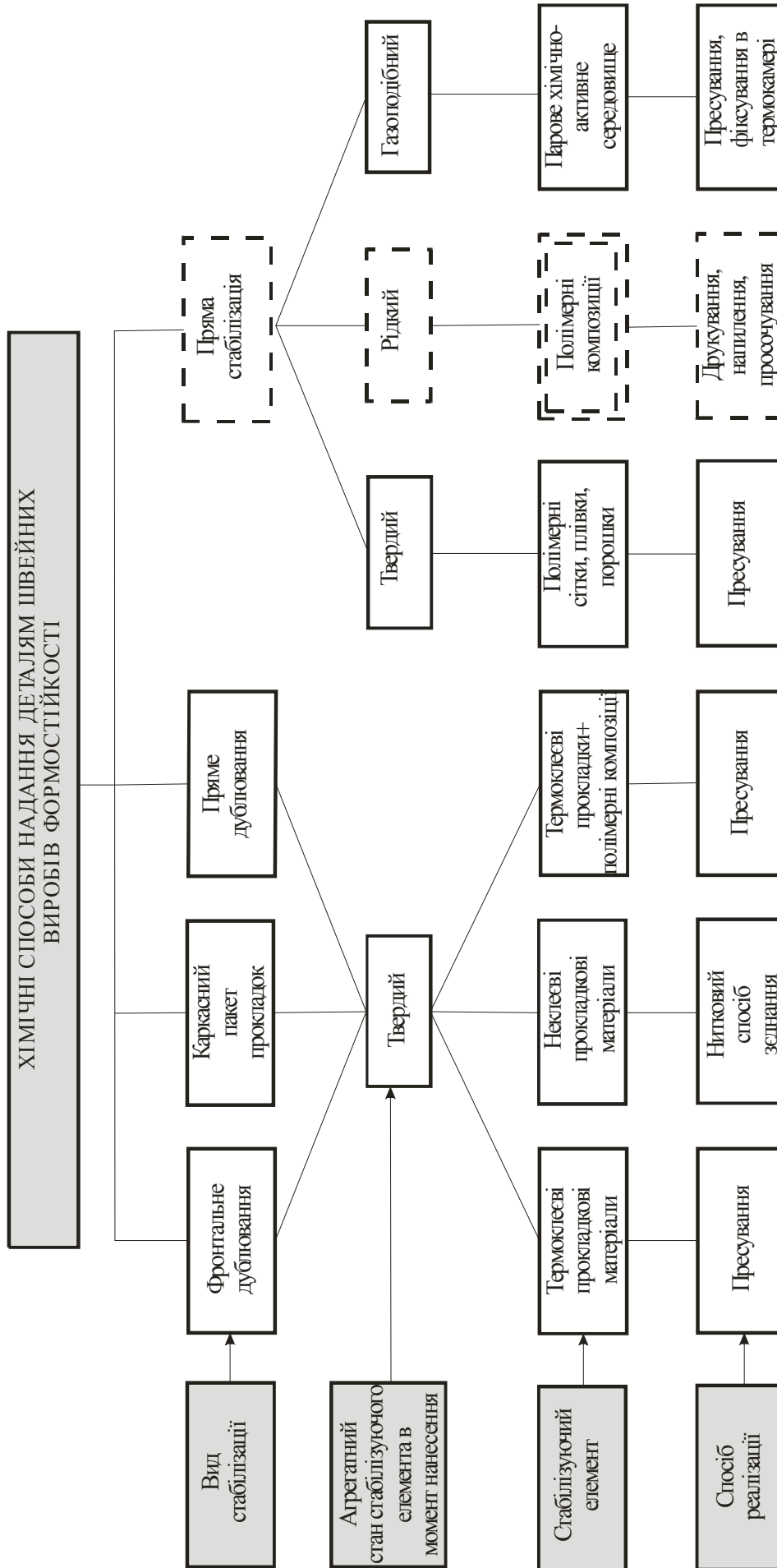


Рис. 1 Класифікація хімічних методів надання формостійкості деталям швейних виробів

Характеристика полімерів для надання формостійкості деталям швейних виробів

Група полімерів	Полімер	Розчинник	Ефект від використання	Стійкість до дії прання, хімічного чищення	Токсичність полімеру	Середня ціна
Термопластичні полімери						
Полімерні спирти	полівінілбутираль	діоксан, етанол	підвищення жорсткості, формостійкості	добра	не токсичні	75 грн/кг
	полівініловий спирт	вода		погана		105 грн/кг
Естери	полівінілацетат	ацетон, етилацетат	підвищення жорсткості, формостійкості	добра	помірно токсичний	35 грн/кг
Карбонові кислоти	поліакриламід, поліметил-акрилова кислота	Вода, ацетон	підвищення еластичності, незмінності, жорсткості	відмінна	не токсичні	95 грн/кг
Поліолефіни	поліетилен, поліпропілен	–	підвищення жорсткості, формостійкості	добра	не токсичні	5-11 грн/кг
Поліуретани	поліестери, ізоціанати	–	підвищення міцності, жорсткості	відмінна	не токсичні	13-25 грн/л
Кремнійорганічні полімери	силікони	–	незмінність, жорсткість	добра	не токсичні	48-50 грн/л
Термореактивні полімери						
Предконденсати термоактивних смол	карбамол, гліказин, метагин	вода	незмінність, зменшення усадки	добра	токсичні	4-7 грн/кг
Синтетичні каучуки	Бутадиєн-нітрильні, хлоропренові, бутадиєн стирольні, карбоксил-вміщуючі каучуки	етанол, ацетон, етилацетат	незмінність, зменшення усадки	добра	помірно токсичні	3-8 грн/кг

ПЕТФ являє собою складний термопластичний поліестер терефталевої кислоти та етиленгліколю. За фізичними властивостями це міцний, жорсткий і легкий матеріал. ПЕТФ стійкий до дії розбавлених кислот, масел, спиртів, мінеральних солей і більшості органічних сполук, за винятком сильних лугів і деяких розчинників. ПЕТФ мінімально адсорбує запахи і проявляє властивості хорошого газового бар'єру. Має підвищену стійкість до дії водяної пари. Поліетилентерефталат характеризується відмінною пластичністю в холодному і нагрітому стані. Завдяки широкому спектру властивостей, а також можливості управління ними, ПЕТФ знаходить різноманітне застосування і займає п'яте місце у світі – 6,5 % від об'єму споживання усіх полімерних матеріалів.

Деструкцію ПЕТ можна виконувати за допомогою алкоголізу. Досить ефективним методом його хімічної переробки є алкоголіз за допомогою багатоатомних спиртів, наприклад гліцерину. Процес відбувається за підвищеної температури у присутності каталізаторів. Утворення та нарощування ланцюгів макромолекул відбувається шляхом поліконденсації за допомогою вільних гідроксильних груп, які є в надлишку завдяки гліцерину. Процеси, які протікають під час гліцеролізу, досить складні, оскільки в реакції приймають участь мономери та полімери різного ступеня полімеризації. Завдяки гліцерину (володіє трьома гідроксильними групами) відбувається трьохмірна поліконденсація з утворенням сітчастих структур.

Кінцеві продукти гліцеролізу ПЕТ можна класифікувати як олігоестери, оскільки макромолекули даного полімеру мають ефірні зв'язки. Молекулярна маса олігоестерів може регулюватися при їх синтезі, також їх можна модифікувати. Склад та властивості вихідних продуктів можна регулювати змінюючи їх від в'язкотекучих до твердих, підвищуючи адгезивні та інші властивості.

Проведені попередні дослідження показали доцільність використання клею-розплаву на основі відходів ПЕТФ для надання формостійкості деталям швейним виробам із Шш.

Висновки

1. Одною з основних умов широкого застосування Шш на швейних підприємствах є розробка високоефективних технологій і засобів створенню одягу із Шш, який здатен зберігати свою форму і розміри протягом усього періоду його експлуатації і тим самим задовольняти естетичні потреби споживачів.

2. Запропонована класифікація хімічних методів надання формостійкості деталям швейних виробів залежно від стабілізуючого елемента, при цьому виділено найбільш доцільні варіанти надання формостійкості деталям швейних виробів із Шш та надано характеристики полімерів, що використовуються для хімічної обробки деталей швейних виробів.

3. Перспективним напрямком при наданні формостійкості швейним виробам із ШШ є використання клею-розплаву на основі відходів ПЕТФ. В Хмельницькому національному університеті розроблена технологія переробки відходів ПЕТФ, яка дозволяє отримувати олігоестери з різними властивостями, в тому числі адгезивними, які у подальшому використовуються у вигляді клеїв-розплавів.

Література

1. Кузьмичев В. Е. Теоретическое обоснование и разработка процессов склеивания текстильных материалов: дисс.... докт. техн. наук: 05.19.03 и 05.19.04 / В. Е. Кузьмичев – Иваново, 1995. – 329 с.
2. Березненко С. М. Основи теорії ресурсозберігаючих технологічних процесів формування та формозакріплення деталей швейних виробів з урахуванням анізотропії текстильних матеріалів: дис.... докт. техн. наук: 05.19.04 / С. М. Березненко – К., 2002. – 372 с.
3. Першина Л. Ф. Технология швейного производства / Л. Ф. Першина, С. В. Петрова. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 416 с.
4. Веселов В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 128 с.
5. Гарцева Л. А. Фізика и химия полимеров / Л. А. Гарцева, О. Г. Циркина, В. В. Васильев // Методические указания для студентов специальностей 280800, 280900 всех форм обучения. – Иваново: ИГТА, 2003. – 68 с.
6. Декл. патент 60710А Україна, МПК⁷С О8 J11/00. Спосіб переробки відходів поліетилентерефталату / І. А. Мандзюк, В. М. Голонжко, Т. В. Іванішена; заявник і патентовласник Хмельницький державний університет. – № 2003021112; заявл. 07.02.03; опубл. 15.10.03, Бюл. № 10. – 3 с.
7. Прус Є. Г. Дослідження міцності клейових з'єднань деталей одягу / Є. Г. Прус, Н. В. Прошина, І. А. Мандзюк, В. В. Мартинчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – № 1. – С. 77–80.
8. Іванішена Т. В. Розробка технології виготовлення та використання клеїв-розплавів на основі відходів поліетилентерефталату у взуттєвому виробництві: дис.... канд. техн. наук: 05.18.18 / Т. В. Іванішена. – Хмельницький, 2008. – 219 с.

Надійшла 27.3.2011 р.

УДК: 658.512.2.011: 658.53: 621 (477)

Д.Л. КОБЕЦЬ

Хмельницький національний університет

СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ПРАЦІ ДЛЯ СКЛАДАЛЬНИХ РОБІТ ЗА УМОВ ЇХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ І НОРМУВАННЯ

У статті розглянуто основні напрямки автоматизації процесів нормування праці; сформульовано засади формування автоматизованої системи проектування та нормування процесів праці

Basic directions of automation of processes of setting of norms of labour are considered in the article; principles of forming of the automated system of planning and setting of norms of processes of labour are formulated.

Ключові слова: складальні роботи, автоматизація.

Вступ

Одним з найбільш популярних та сучасних засобів управління в нашій країні є автоматизація виробництва та бізнес-процесів. Основне завдання автоматизації полягає у підвищенні продуктивності і ефективності виробництва в цілому та окремих процесів, будь-то маркетингова, фінансова діяльність; збірні роботи, будівництва споруд; діяльність планового відділу. Автоматизацію здійснюють за рахунок ретельного аналізу сутності кожного процесу, або його етапу, знаходження недоліків, або можливостей покращення та застосування сучасних технологій, розробок, комп'ютерних технологій тощо.

Постановка проблеми

Як правило, рішення стосовно впровадження автоматизованих систем на підприємстві з'являється тоді, коли існуючі системи є неефективними і все більш з'являється ситуацій, які зупиняють подальший розвиток.

На даний час процес нормування і проектування праці не залишає сумнівів стосовно своєї актуальності та необхідності. Але постає проблема трудомісткості і потреби в висококваліфікованих спеціалістах. Крупносерійне та масове виробництво не зазнають великої шкоди, тому що за рахунок розміру партії покриваються надмірні витрати на нормування праці. Існує достатня кількість варіантів вирішення цієї проблеми, запропонована вченими України та зарубіжжя. Наприклад, методологія зменшення трудомісткості шляхом укрупнення нормативів. На перший погляд, в даному методі присутнє раціональне зерно. Але при впровадженні цього методу, задається шкода точності.