

2. Сушан А.Т. Інженерне проектування швейних виробів : [навч. посібник] / Сушан А.Т. – К. : – Арістей, 2005. – 172 с.
3. Славінська А.Л. Метод структурного синтезу конструктивно-уніфікованих рядів модельних конструкцій одягу / А.Л. Славінська // Вісник ХНУ. Технічні науки. 2006. – № 1. – С. 151–156.
4. Славінська А.Л. Методи типового проектування одягу: навч. посібник / Славінська А.Л. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 179 с.
5. Славінська А.Л. Метод параметричної типізації конструкцій жіночого жакета з урахуванням стильової характеристики / А.Л. Славінська, О.М. Штомпіль // Вісник ХНУ. Технічні науки. 2011. – № 5. – С. 66–70.
6. Мода і стиль: современная энциклопедия / под ред. В.А. Вологодина. – М. : Аванта, 2002. – 482 с.
7. Ящур Т.В. Структурирование учебного материала дисциплин компьютерного цикла / Т.В. Ящур, Г.И. Сажко // Проблемы инженерно-педагогической освіти: збірник наукових праць. – Харків : УПА, 2004. – № 8. – С. 140–147.

Надійшла 8.6.2012 р.

Статтю представляє: д.т.н. Славінська А.Л.

УДК 677.027.5

Д.С. КАЧУК, Г.В. МІЩЕНКО

Херсонський національний технічний університет

В.В. НАЗАРОВА

Херсонська державна морська академія

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ДРУКУВАННІ ПІГМЕНТНИМИ СКЛАДАМИ НА ОСНОВІ АКРИЛОВИХ КОПОЛІМЕРІВ

Стаття стосується проблеми енерговитратності друкування текстильних матеріалів пігментними складами на основі акрилових кополімерів. На основі дослідження впливу солей d-металів на якість пофарбувань за різних режимів теплової обробки тканин показано можливість зниження енерговитрат в даному процесі за рахунок виключення з технологічної схеми стадії термофіксації.

The problem of the energy expense of the textile materials' printing by pigmentary composition on the basis of acrylic copolymers is touched upon in the article. The possibility of the decrease in energy consumptions in given process at the expense of an exception of the thermofixing stage from the technological scheme has been established on the basis of the investigation of the influence of the d-metal salts on the colours' quality at different modes of the thermal processing.

Ключові слова: друкування пігментами, акрилові кополімери, зниження енерговитрат, схема технологічного процесу, солі d-металів.

Постановка проблеми. У всьому світі переважаючим способом колорування тканин побутового призначення являється друкування пігментами [1]. Тканини, оздоблені пігментним друкуванням, становлять 50–90 % від усього об'єму надрукованих тканин в різних країнах. В Європі майже половина всіх матеріалів (тканин, трикотажу, нетканих матеріалів) колоруються пігментами. З їх допомогою досягаються яскраві забарвлення на всіх видах текстильних матеріалів [2].

Для сучасної текстильної промисловості необхідною умовою випуску конкурентоздатної продукції є підвищення її якості без збільшення собівартості [1].

Технологічна схема друкування для створення білоземельних рисунків, що займають площу не більше 20 % матеріалу і характеризуються низькою інтенсивністю кольору через невисоку концентрацію пігменту може бути обмежена сушінням. Але для отримання ґрунтових рисунків обов'язково здійснюють і сушіння, і термообробку, що зумовлює значні енерговитрати.

У зв'язку з відміченим однією з основних проблем при колоруванні текстильних матеріалів пігментами є отримання оригінальних колористичних ефектів, стійких до дії різноманітних факторів при одночасному зниженні енергетичних витрат [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раніше вважалося, що недоліком пігментів являється низька (2–3 бали) стійкість пофарбувань до сухого і мокрого тертя та жорсткість грифа, що було зумовлено самим принципом фіксації фарбуючих частинок на зовнішній поверхні елементарних волокон у плівці полімерів. Тому пігментне колорування застосовувалося, в основному, для тканин декоративного призначення, а також матеріалів, що не піддавалися жорстким і багатократним процесам прання [5].

Сьогодні проблема міцності пофарбування і жорсткого грифа пігментованих тканин вирішена шляхом використання в якості зв'язуючих полімерів нового покоління, здатних утворювати в місцях нанесення пігменту тоненьку еластичну плівку, яка забезпечує високі показники стійкості пофарбування до тертя [6]. Величезну роль у покращенні споживчих властивостей надрукованих тканин відіграють властивості синтетичних латексів, що використовуються в композиціях для друкування в якості зв'язуючих препаратів і необхідних для якісної фіксації пігменту на текстильному матеріалі [1, 7].

Відомо, що акрилові кополімери утворюють плівки, що міцно утримують у власній просторовій структурі частинки пігменту і схильні до утворення «зшивань» з функціональними групами волокнистого матеріалу [1], але ці зшивання мають місце в умовах високотемпературної обробки, яка вимагає значних енерговитрат.

У зв'язку з цим задачею даного дослідження був пошук шляхів, за яких взаємодія між функціональними групами полімеру волокна та акрилового кополімеру буде вже протікати в умовах сушіння тканини.

Увагу було звернено на один з можливих шляхів зниження енерговитрат у процесах заключного оброблення текстильних матеріалів полімерами – застосування координаційних сполук d-металів [8, 9].

Протягом останнього періоду часу досягнуто цілий ряд істотних результатів у галузі дослідження можливості використання сполук d-металів для процесів колорювання текстильних матеріалів, що слугують базою для подальших наукових розробок та впровадження їх у виробництво [2, 4]. Огляд літературних даних показує, що використання сполук d-металів дає можливість отримувати на текстильних субстратах суцільні плівки, фізико-механічні властивості та підвищена адгезійна здатність яких подібні до властивостей плівок, сформованих за умов високотемпературної фіксації [10, 11].

Мета даної роботи – дослідження можливості вдосконалення існуючої технології друкування тканини пігментами шляхом зниження енерговитрат при використанні сполук d-металів.

Виклад основного матеріалу дослідження. В якості об'єкту дослідження на першому етапі роботи було використано бавовняну тканину, підготовлену під друкування.

Зразки бавовняної тканини були надруковані фарбою складу, наведеного в таблиці 1.

Таблиця 1

Склад фарби для пігментного друку на основі акрилових кополімерів

Компонент фарби	Кількість компоненту
Зв'язуючий препарат	100
Пігмент	20
Принтофікс «Фіксирер WB»	15
Стабітекс GFA	20
Амоній хлорид	7
Сіль d-металу	7 (8 – для солі металу II В групи)
Акриловий загусник	30 (45 – для солі металу II В групи)
Вода	до 1000

Процес друкування здійснювався складом з пігментом червоним 5 С ТП із застосуванням двох видів зв'язуючих препаратів: Лакритекс 272 і Лакритекс 273.

В якості сполук d-металів для експерименту було обрано солі металів побічних підгруп другої, четвертої, шостої та сьомої груп Періодичної системи елементів.

Технологічні процеси здійснювалися за наступними схемами:

1. Друкування, сушіння при температурі 120 °С.
2. Друкування, сушіння при температурі 80 – 100 °С, термічна обробка при температурі 120 °С, 4 хв.
3. Друкування, сушіння при температурі 80 – 100 °С, термічна обробка при температурі 160 °С, 3 хв.

В процесі експлуатації готові вироби піддаються впливу різноманітних факторів, здатних з часом погіршувати їх зовнішній вигляд [4]. Тому проводилося порівняльне оцінювання споживчих характеристик надрукованих зразків.

Результати друкування оцінювалися відносно еталону, надрукованого в тих самих умовах, але без солі d-металу.

Критеріями оцінки якості надрукованих тканин слугували наступні показники: стійкість до тертя, мокрих обробок і гриф тканин.

Оцінювання стійкості отриманих пофарбувань до сухого і мокрого тертя проводили відповідно до ГОСТ 9733.27 – 83, до мокрих обробок за методом № 1 – ГОСТ 9733.4 – 83.

В процесі дослідження з'ясовано неможливість використання солі металу VII В групи внаслідок утворення осаду коричневого кольору під час приготування фарби для друкування, а солі металу VI В групи – через її яскраве забарвлення, що впливає на колористичні характеристики надрукованих зразків.

Пофарбування бавовняної тканини, отримані з використанням солей d-металів та зв'язуючого Лакритекс 272 при різних температурних режимах, характеризуються оцінками за переліченими вище показниками (табл. 2).

З таблиці 2 видно, що у випадку сухого, мокрого тертя та мокрих обробок кращі результати стійкості пофарбувань отримано з використанням солі металу IV В групи, ніж солі металу II В групи. Проте перші два показники не перевищують оцінок стійкості пофарбувань без використання солі d-металу за будь-якого режиму.

**Вплив солей d-металів на стійкість пофарбувань,
закріплених Лакритекс 272 при різних температурних режимах**

Режим, сіль d-металу в складі Показники	Сушіння – 120 °С			Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 120 °С, 4 хв			Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 160 °С, 3 хв		
	–	Метал IV В групи	Метал II В групи	–	Метал IV В групи	Метал II В групи	–	Метал IV В групи	Метал II В групи
Стійкість до сухого тертя	4-5/4	4-5/5	3-4/4	4/4	4/4	3/4	3-4/4-5	4/4	3/4
Стійкість до мокрого тертя	3-4/2-3	3/3	3/2-3	3-4/2	3/3	2-3/3	4-5/4	4/4	3/3-4
Стійкість до мокрих обробок (метод № 1)	3-4/4/4	4/5/5	1/3-4/4	4/4/4	5/5/5	3/3/3-4	5/5/5	5/5/5	2-3/5/5

Високою стійкістю до мокрих обробок характеризується пофарбування тканини, отримане із введенням до фарби солі металу IV В групи за режиму, який включає сушіння при 80–100 °С та термічну обробку при 120 °С тривалістю 4 хв. Практично такі ж результати отримано при сушінні за температури 120 °С без термообробки.

Органолептично з'ясовано, що більш м'яким гриф надрукованої тканини стає при зниженні температури обробки зразків.

Координаційна сполука солі d-металу IV групи являється найбільш ефективною для закріплення на бавовняній тканині акрилового кополімеру серед запропонованих. Цей компонент, порівняно із сіллю d-металу II групи, має високу координаційну ємність, володіє здатністю утворювати зв'язки з функціональними групами целюлози і акрилового кополімеру, формуючи просторову сітчасту структуру. В даному випадку він виступає інтенсифікатором процесу фіксації пігменту на текстильному матеріалі.

В таблиці 3 наведено в балах оцінки ефективності використання у складах на основі Лакритекс 273 солей d-металів при різних температурних режимах для друкування бавовняної тканини.

Таблиця 3

**Вплив солей d-металів на стійкість пофарбувань,
закріплених Лакритекс 273 при різних температурних режимах**

Режим, сіль d-металу в складі Показники	Сушіння – 120 °С			Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 120 °С, 4 хв			Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 160 °С, 3 хв		
	–	Метал IV В групи	Метал II В групи	–	Метал IV В групи	Метал II В групи	–	Метал IV В групи	Метал II В групи
Стійкість до сухого тертя	3-4/4-5	4/5	4/4	4/5	4/5	4-5/4	3/4-5	3-4/5	4/4
Стійкість до мокрого тертя	1/3	2/3	2-3/3	2/3	2-3/3	3/3	3-4/4-5	3-4/4	3/4
Стійкість до мокрих обробок (метод № 1)	2/3/4	1/3-4/4	2/3/4	3-4/3-4/4	1/3/4	3/3/4	5/5/4-5	5/5/5	3/4-5/5

Судячи з отриманих показників стійкості, поданих у таблиці 3, пофарбування в даному випадку не можуть розглядатися як «міцні». Гриф зразків для різних варіантів не зазнає помітних позитивних змін у порівнянні з надрукованими за допомогою складів без солей d-металів.

Необхідно зазначити, що під час дослідження використовувався пігмент червоний 5 С ТП, який не створює пофарбувань високої стійкості за одночасного використання типової схеми технологічного процесу, складів на основі інших типів зв'язуючих та без прискорювачів процесу фіксації фарби на текстильному матеріалі. Результати випробувань показали, що введення катіону d-металу другої групи до пігментного складу на основі акрилового кополімеру (Лакритекс 272) для друкування бавовняної тканини сприяє підвищенню стійкості отриманих пофарбувань до сухого тертя та прання, навіть при менш жорстких температурних режимах.

Для порівняння у таблиці 4 наведено показники стійкості до тертя та мокрих обробок пофарбувань, одержаних із застосуванням складу, запропонованого ОАО «Пігмент» (Росія, м. Тамбов) для друкування бавовняних тканин пігментом червоним 5 С ТП [12].

Стійкість пофарбувань, надрукованих на бавовняних тканинах пігментним складом, запропонованим ОАО «Пігмент», до фізико-механічних впливів

Склад фарби для друкування (г/кг)	Режим обробки	Стійкість до тертя	Стійкість до прання (40 °С)
Зв'язуючий препарат Емультекс 5 БН – 150 – 190 Пігмент червоний 5 С ТП – 30 Фіксатор СИ – 0 – 10 Загусник СИ – 30 Вода пом'якшена або конденсат – до 1000г	Сушіння надрукованої тканини 100–110 °С Термофіксація – 150 °С, 5 хв	3–4	4–5/4–5/4–5

Аналіз і співставлення експериментальних даних, наведених в таблицях 2 та 4, показує, що в цілому введення координаційної сполуки d-металу до складів з пігментом червоним 5 С ТП на основі акрилових кополімерів при режимі обробки бавовняної тканини, що включає лише сушіння при температурі 120 °С дозволяє отримати результати, аналогічні результатам ОАО «Пігмент», одержаним при жорстких умовах фіксації та з більшими витратами на енергоносії, при використанні інших компонентів складу, розробленого спеціально для пігментів фірми, з тим самим пігментом.

В якості об'єктів дослідження було використано також тканини із суміші волокон: поліефірного та віскозного, поліефірного та лляного, поліефірного та бавовняного.

В таблиці 5 представлено дані з вказаних показників отриманих пофарбувань.

Таблиця 5

Вплив солі металу IV В групи на стійкість пофарбувань, закріплених Лакритекс 272 при різних температурних режимах на тканинах із суміші волокон

Волокна у складі тканини	Поліефірне та віскозне			Поліефірне та лляне			Поліефірне та бавовняне		
Режим	Сушіння – 120 °С	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 120 °С, 4 хв	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 160 °С, 3 хв	Сушіння – 120 °С	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 120 °С, 4 хв	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 160 °С, 3 хв	Сушіння – 120 °С	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 120 °С, 4 хв	Сушіння – 80 – 100 °С, Т/о – 160 °С, 3 хв
Показники									
Стійкість до сухого тертя	4/4	4/5	4/4–5	4/4	4/4–5	4–5/5	4/4–5	4/5	4/4–5
Стійкість до мокрого тертя	3/3–4	3/3	3/4	2–3/3–4	2–3/4	4/4	3–4/3	4/4	4/5
Стійкість до мокрих обробок (метод № 1)	3–4/4/5	3–4/4/4–5	4/5/5	4–5/4–5/5	4–5/4/4–5	5/4/5	4–5/5/4	4–5/5/5	4–5/4–5/4–5

Результати, наведені в таблиці 5, свідчать, що при застосуванні лише сушіння при температурі 120 °С до тканин із суміші волокон, а саме – поліефірного і лляного, поліефірного і бавовняного, на яких одержано пофарбування вказаним складом, показники стійкості до мокрих обробок не поступаються тим, що одержані при комбінуванні сушіння із термофіксацією і майже не поступаються тим, що отримані на бавовняній тканині в аналогічних умовах (табл. 2). Стійкість пофарбувань до сухого тертя на всіх типах тканин за будь-якого режиму – на достатньому рівні, стійкість же до мокрого тертя знижується із зменшенням жорсткості умов обробки, так само як і у випадку з бавовняною тканиною. Відмічено, що гриф тканин характеризується високим рівнем жорсткості, на відміну від бавовняних тканин.

На основі результатів проведених досліджень, можна зробити наступний **висновок**: введення солі d-металу до пігментних складів на основі акрилових кополімерів дозволяє знизити температуру термообробки зі 160 °С до 120 °С і отримати пофарбування, показники стійкості яких відповідають споживчим вимогам.

Література

1. Алешина А.А. Композиции на основе нового метакрилатстирольного сополимера для печати текстильных материалов пигментами : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук : спец. 05.19.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» / А. А. Алешина. – Иваново,

2010. – 16 с.

2. Меленчук Е.В. Технология крашения текстильных материалов пигментами / Е.В. Меленчук, А.С. Захарченко, О.В. Козлова // Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 7 (328). – С. 37–40.
3. Удалов М.В. Использование энергии электромагнитных колебаний для фиксации активных бифункциональных красителей на целлюлозосодержащих материалах / М.В. Удалов, О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров // Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 2 (323). – С. 73–77.
4. Почеховская Н.Н. Совершенствование технологии художественной росписи текстильных материалов в присутствии металлосодержащих соединений / Н.Н. Почеховская, А.Е. Третьякова, В.В. Сафонов // Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 1 (322). – С. 55–58.
5. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов / Кричевский Г. Е., Корчагин М. В., Сенахов А. В. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 640 с.
6. Глубиш П.А. Применение полимеров акриловой кислоты и ее производных в текстильной и легкой промышленности : [учебное пособие для вузов] / Глубиш П.А. – М. : Легкая индустрия, 1975. – 205 с.
7. Вплив акрилових співполімерів на критичну поверхневу енергію бавовняного волокна / Лисюк В.М., Назарова В.В., Погоріла О.В., Попович Т.А. // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2010. – № 1 (16). – С. 20–23.
8. Лисюк В.М. Підвищення стійкості апретів на основі акрилових кополімерів добавками координаційних сполук d-металів з лігандами органічної природи / В.М. Лисюк, Т.А. Попович, Г.В. Міщенко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 1. – С. 144–147.
9. Назарова В.В. Хімічна модифікація волокна солями металів в процесі гідрофобізації текстильних матеріалів кремнійполімерами / В.В. Назарова, Г.В. Міщенко // Теорія і практика сучасного природознавства. Збірник наукових праць IV всеукраїнської науково-практичної конференції. – м. Херсон, 2009. – С. 45–48.
10. Глубиш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення) : [навчальний посібник] / Глубиш П.А. – К. : Арістей, 2006. – 304 с.
11. Лисюк В.М. Дослідження властивостей полімерних плівок з дисперсій реакційноздатних акрилових кополімерів вітчизняного виробництва / В.М. Лисюк, Т.А. Попович, Г.В. Міщенко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2008. – № 6/2 (36). – С. 16–22.
12. Проспект фірми ОАО «Пігмент» (Росія, м. Тамбов).

Надійшла 10.6.2012 р.
Рецензент: д.т.н. Чурсіна Л.А.

УДК 677.016.1/6

А.Д. КОБИЩАН

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ ПІСЛЯ МОКРИХ ОБРОБОК ЛЛЯНИХ ТКАНИН, ВИБІЛЕНИХ ЗА СУЧАСНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Наведено аналіз досліджень зміни лінійних розмірів після мокрих обробок лляних тканин, які пройшли вибілювання за прогресивними холодними технологіями. Запропоновано можливість забезпечити стабільність розмірів лляних тканин в ході їх експлуатації шляхом застосування спеціальної волого-теплової обробки - санфоризації.

The analysis studies the changes of linear dimensions after wet treatments linen fabrics that have been bleaching for advanced cold technology. An opportunity to provide dimensional stability linen during their operation through the use of wet-heat treatment of fabrics - sanforyzatsiyi.

Ключові слова: лляні тканини, зсідання, холодне вибілювання, санфоризація

Вступ

В ході виготовлення та експлуатації тканини й вироби з них піддаються впливу руйнівних чинників, одним з яких є волого-теплова обробка. В ході прання текстильні матеріали зазнають одночасно механічних, фізичних та хімічних змін. Наслідком багаторазових волого-теплових обробок є зменшення лінійних розмірів, площі або об'єму (зсідання), міцності та зовнішнього вигляду тканин. При цьому зменшується формостійкість матеріалу і вироби швидко стають непридатними для подальшого використання. Формостійкість текстильних матеріалів в першу чергу залежить від природи волокон, з яких виготовлено тканину. Так, лляні тканини без спеціальних обробок можуть дати зсідання до 10–12%. Беручи до уваги високу вартість натуральних лляних тканин, така їх поведінка після прання різко скорочує термін служби виробу, а отже в рази здорожує його.

Розрізняють вільне і примусове зсідання текстильних матеріалів. Вільним зсіданням тканин називають зменшення їх розмірів під впливом процесів релаксації, що мають місце в тканинах при їх зберіганні, змочуванні водою, пранні і т.і.

За умов нормальних або низьких температур та відносній вологості повітря пересування окремих ланок або ланцюгів макромолекул в волокнах ускладнено внаслідок значних сил міжмолекулярної взаємодії.