

УДК 677.017.84

СЕМЕШКО О. Я., САРІБСЬКОВА Ю. Г.

Херсонський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕПЛЕТЕННЯ НА СВІТЛОСТІЙКІСТЬ ЗАБАРВЛЕНЬ БАВОВНЯНОГО ТРИКОТАЖУ

Мета. Метою роботи є визначення залежності світлостійкості забарвлень, отриманих активними барвниками, від виду переплетення бавовняного трикотажного полотна.

Методика. Дослідження здійснено з використанням бавовняного трикотажного полотна різних переплетень: гладь, ластик 1+1 та піке. Зразки трикотажу попередньо підготовлено суміщеним способом промивання та пероксидного відбілювання. Фарбування здійснювалось активними барвниками марки Bezaktiv Cosmos S-C періодичним способом. Інсоляцію пофарбованих зразків здійснювали на приладі з ртутно-вольфрамовою лампою. Світлостійкість зразків оцінювали за стандартом BS 1006 UK/TN шляхом визначення кольірних відмінностей через певні проміжки часу за допомогою колориметра.

Результат. У роботі наведені результати дослідження впливу виду переплетення бавовняного трикотажного полотна на стійкість забарвлень активними барвниками до дії світла. Встановлено, що структура поверхні трикотажу по різному впливає на процес вигорання отриманих забарвлень. Доведено, що трикотажне полотно з однорідною гладкою поверхнею менше втрачає колір під дією світла через здатність рівномірно розподіляти енергію і відбивати падаюче світло у порівнянні з трикотажними полотнами з нерівномірною і шорсткою поверхнею. На основі отриманих даних наведено механізм дії світла на трикотаж різних переплетень.

Наукова новизна. Досліджено вплив виду переплетення бавовняного трикотажного полотна на світлостійкість забарвлень, отриманих активними барвниками.

Практична значимість. За результатами дослідження визначено переплетення бавовняного трикотажного полотна, що забезпечують отримання забарвлень активними барвниками з високими показниками стійкості до дії світла, а також переплетення, що при цьому потребує світлозахисної обробки.

Ключові слова: світлостійкість, бавовняний трикотаж, переплетення, активні барвники, фарбування, інсоляція, кольірні відмінності.

Вступ. Бавовняні текстильні вироби завжди користуються надзвичайним попитом у споживачів завдяки унікальним властивостям: гігроскопічності, повітропроникності та високій гігієнічності. Трикотаж стає все більш популярним матеріалом для виготовлення одягу. Так за результатами, що представляє Українська асоціація підприємств легкої промисловості [1], у 2017 р. виробництво, а отже і споживання, одягу з трикотажу більше, ніж з тканин у 1,3 рази.

При фарбуванні бавовняних текстильних матеріалів у даний час віддають перевагу активними барвникам [2-7] завдяки утворенню з целюлозою ковалентних зв'язків, що забезпечують стійкість отриманих забарвлень до мокрих обробок і тертя.

Здатність текстильних матеріалів зберегти свій первісний колір є однією з найважливіших вимог, що висуваються споживачами до одягу. Стійкість і збереження кольору тканин залежить від ряду чинників, як під час виготовлення текстильного матеріалу, так і під час експлуатації готових виробів. Оскільки географічно Україна розташована так, що кількість сонячних днів складає до 320 на рік, дія світла є одним із вагомих факторів, що впливають на зовнішній вигляд одягу незалежно від сезону [8].

Таким чином, вивчення дії світла на пофарбований бавовняний трикотаж є актуальним.

Постановка завдання. Відома робота [9], в якій досліджено вплив заключної обробки бавовняного трикотажного полотна (пом'якшення, біо-, антибактеріальна та водовідштовхуюча обробки) та виду його переплетення на функціональні та гігієнічні властивості текстильного матеріалу.

Стаття [10] присвячена визначенню захисних властивостей від ультрафіолетового випромінювання, а також антибактеріальної активності трикотажних бавовняних полотен у залежності від типу структури, способу підготовки та заключної обробки і наявності оксидів важких металів на текстильному матеріалі.

У дослідженнях [11, 12] наведені результати щодо впливу типу переплетення, щільності, коефіцієнта покриття, порової структури та кольору бавовняної тканини на фактор захисту текстильного матеріалу від ультрафіолету. Встановлено, що саме колір бавовняної тканини найбільше впливає на фактор ультрафіолетового захисту та наведені рекомендації з проектування тканих бавовняних текстильних матеріалів з достатнім показником захисту від ультрафіолету.

Отже, аналіз сучасних наукових робіт, у яких вивчається вплив структури тканин та трикотажу на властивості текстильних матеріалів, свідчить про відсутність досліджень світлостійкості на бавовняному трикотажі різного переплетення.

Мета. Метою роботи є визначення залежності світлостійкості забарвлень, отриманих активними барвниками, від переплетення бавовняного трикотажного полотна.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилось з використанням бавовняного трикотажного полотна різного переплетення. Будова, графічне зображення [13, 14] і зовнішній вигляд досліджуваних трикотажних полотен наведені на рис. 1, 2.

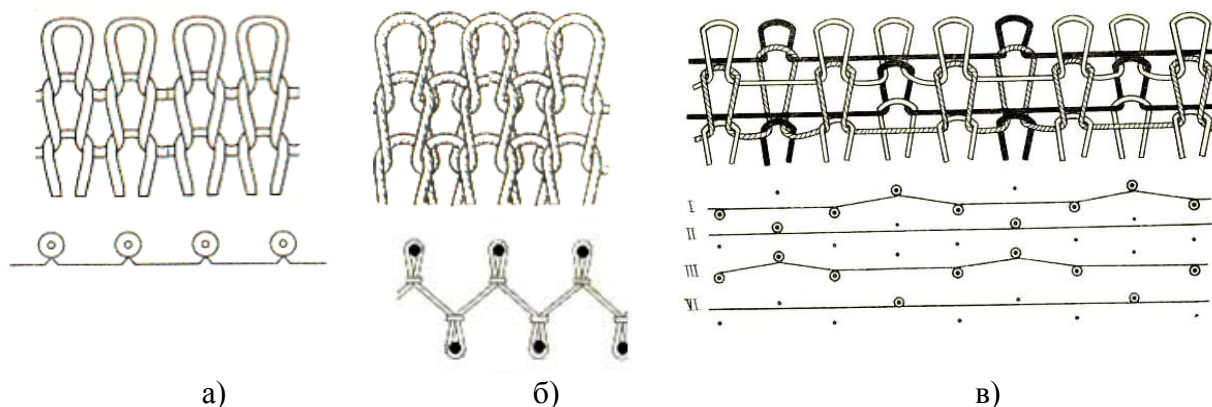


Рис. 1. Будова лицьової сторони та графічне зображення переплетень бавовняного трикотажу: а) гладь; б) ластик 1+1; в) піке

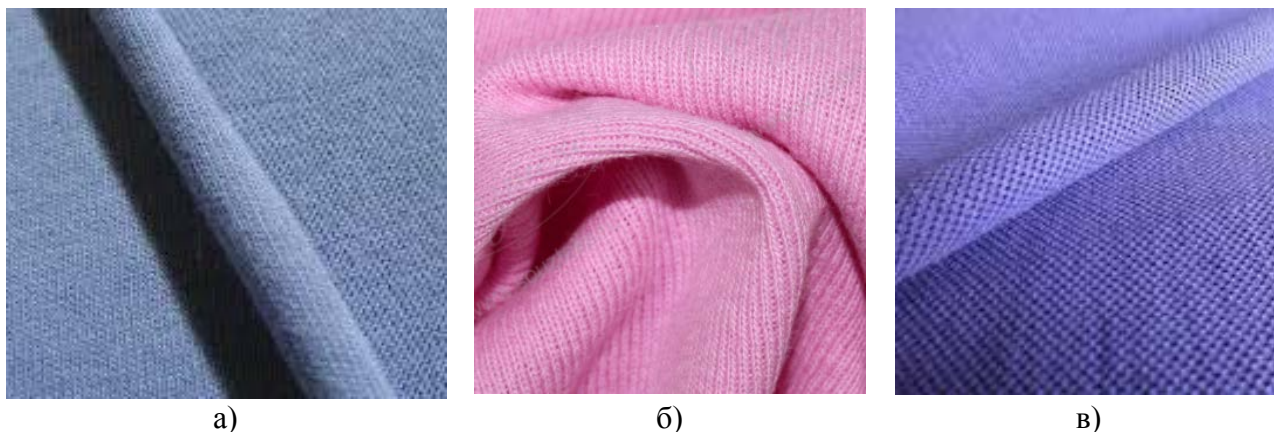


Рис. 2. Зовнішній вигляд бавовняного трикотажу різного переплетення:
а) гладь; б) ластик 1+1; в) піке

Підготовку бавовняного трикотажу здійснено за суміщеним режимом промивання та пероксидного відбілювання, а фарбування виконано активними барвниками марки Bezaktiv Cosmos S-C періодичним способом.

Світлостійкість зразків оцінювали за стандартом BS 1006 UK/TN після інсоляції на приладі з ртутно-вольфрамовою лампою RF 1201 BS («REFOND») та визначення колірних відмінностей на колориметрі PCE-TCR 200.

Результати дослідження впливу переплетення трикотажного полотна на колірні відмінності пофарбованих зразків після опромінення наведені на рис. 3.

Отримані результати (рис. 3) свідчать, що зі збільшенням часу інсоляції колірні відмінності пофарбованого трикотажу стають більшими, забарвлення вигоряють, відбувається фото деструкція барвників. Найбільше вигоряють забарвлення барвником Bezaktiv Cosmos Rot S-C, а найменше – Bezaktiv Cosmos Blue S-C незалежно від типу переплетення трикотажу.

Переплетення також має вплив на світлостійкість забарвлень активними барвниками на бавовняному трикотажі. Найбільше вигоряють забарвлення на трикотажному полотні переплетення піке. Забарвлений трикотаж переплетення ластик 1+1 і гладь вигоряє менше. Дана залежність дотримується на усіх досліджуваних активних барвниках.

Трикотаж переплетення гладь має гладку поверхню. Трикотаж переплетення ластик має нерівномірну поверхню, на ньому вздовж полотна чергуються виступаючі смужки, що створюють шорстку поверхню. На трикотажному полотні переплетення піке ще більш шорстка поверхня, утворена комірками, які сформовані петлями полотна і чергуються у шаховому порядку.

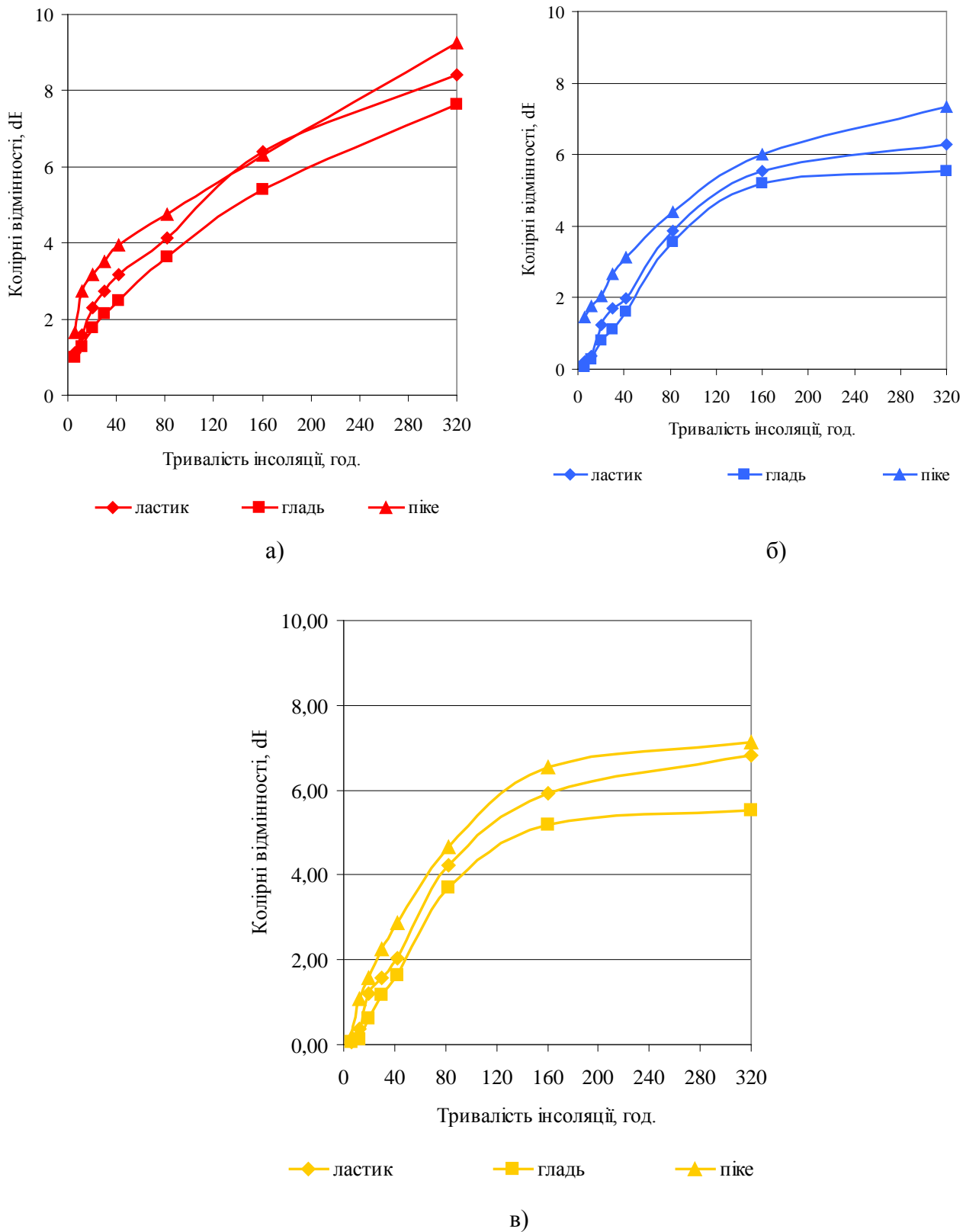


Рис. 3. Кінетика вигорання забарвлень активними барвниками на бавовняному трикотажі різних переплетенья:
 а) Bezaktiv Cosmos Rot S-C; б) Bezaktiv Cosmos Blue S-C; в) Bezaktiv Cosmos Gold S-C

Згідно з отриманими даними, щодо кінетики вигорання забарвлень на рис. 4 наведено схематичне зображення досліджуваних трикотажних полотен та представлено механізм дії світла на них.

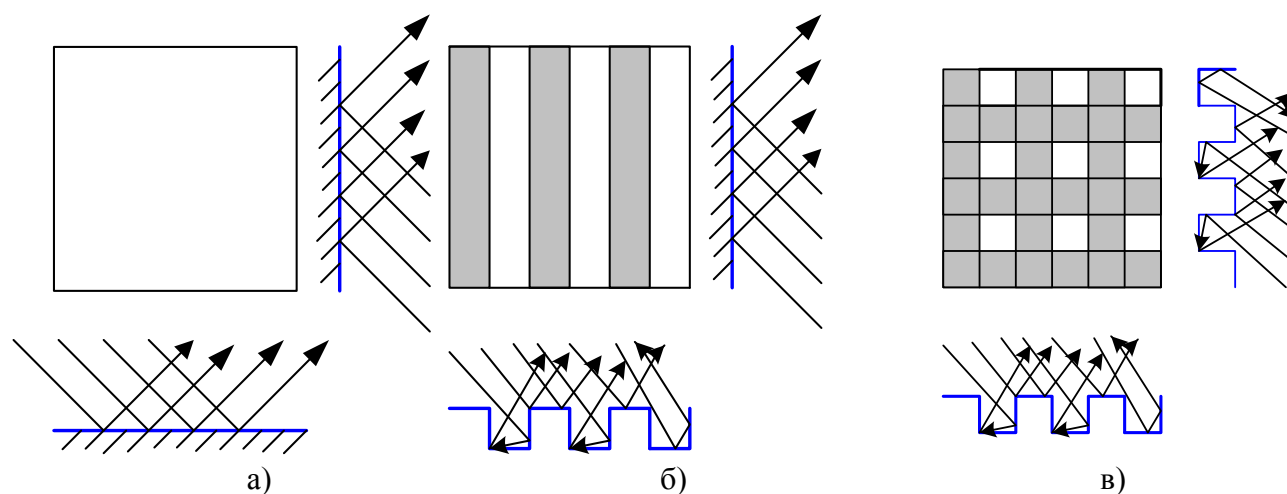


Рис. 4. Механізм дії світла на трикотаж різного переплетення:
а) гладь; б) ластик 1+1; в) піке

Відносно однорідна поверхня трикотажу переплетення гладь рівномірно розподіляє енергію і відбиває більше падаючого світла, ніж трикотажні полотна з нерівномірною шорсткою поверхнею переплетень ластик 1+1 та піке.

Висновки. Встановлено, що переплетення бавовняного трикотажу впливає на кінетику вигорання забарвлень активними барвниками. Трикотаж переплетення гладь має відносно гладку поверхню і здатний відбивати падаюче світло. Трикотажні полотна з більш нерівномірною шорсткою поверхнею ластик 1+1 та піке відбивають менше світла, падаючі промені заломлюються і знову потрапляють на поверхню текстильного матеріалу, що призводить до більшого його вигорання. За стійкістю до дії світла досліджувані переплетення бавовняного трикотажного полотна формують наступний ряд: гладь < ластик 1+1 < піке. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що трикотажні полотна, які мають нерівномірну шорстку структуру поверхні потребують світлозахисної обробки.

Література

1. Українська асоціація підприємств легкої промисловості. Режим доступу: <http://ukrlegprom.org.ua/news/informatsiya-pro-vseukrainskiy-z-izd-legkoi-promislovosti/>.
2. Burkinshaw S. The use of dendrimers to modify the dyeing behaviour of reactive dyes on cotton / S. Burkinshaw, M. Mignanelli, P. Froehling & M. Bide // Dyes and Pigments. – 2000. – Vol. 47(3). – P. 259-267. doi:10.1016/s0143-7208(00)00053-x.
3. Taylor J.A. The dyeing of cotton with hetero bi-functional reactive dyes containing both a monochlorotriazinyl and a chloroacetyl amino reactive group / J.A. Taylor, K. Pasha & D.A.

References

1. Ukrayins'ka asotsiatsiya pidpryyemstv lehkoyi promyslovosti [Ukrainian Association of Light Industry Enterprises.]. Retrieved from <http://ukrlegprom.org.ua/news/informatsiya-pro-vseukrainskiy-z-izd-legkoi-promislovosti/> [in Ukraine].
2. Burkinshaw S., Mignanelli M., Froehling P. & Bide M. (2000). The use of dendrimers to modify the dyeing behaviour of reactive dyes on cotton. Dyes and Pigments, 47(3), 259-267. doi:10.1016/s0143-7208(00)00053-x.
3. Taylor J.A., Pasha K., & Phillips D.A. (2001). The dyeing of cotton with hetero bi-functional reactive dyes containing both a monochlorotriazinyl

- Phillips // *Dyes and Pigments*. – 2001. – Vol. 51(2-3). – P. 145-152. doi:10.1016/s0143-7208(01)00065-1.
4. Ahmed N.S.E. The use of sodium edate in the dyeing of cotton with reactive dyes / N.S.E. Ahmed // *Dyes and Pigments*. – 2005. – Vol. 65(3). – P. 221-225. doi:10.1016/j.dyepig.2004.07.014.
5. Lewis D.M. Dyeing cotton with reactive dyes under neutral condition / D.M. Lewis & L.T.T. Vo // *Coloration Technology*. – 2007. – Vol. 123(5). – P. 306-311. doi:10.1111/j.1478-4408.2007.00099.x.
6. Khatri Z. Cold Pad-Batch dyeing method for cotton fabric dyeing with reactive dyes using ultrasonic energy / Z. Khatri, M.H. Memon, A. Khatri & A. Tanwari // *Ultrasonics Sonochemistry*. – 2011. – Vol. 18(6). – P. 1301-1307. doi:10.1016/j.ultsonch.2011.04.001.
7. Debasree P. Effect of Alkali Concentration on Dyeing Cotton Knitted Fabrics with Reactive Dyes / P. Debasree, C.D. Subrata, I. Tarikul, Md. Abu Bakar Siddiquee, Md. Abdullah Al Mamun // *J. Chem. Chem. Eng.* – 2017. – Vol. 11. – P. 162-167 doi: 10.17265/1934-7375/2017.04.004.
8. Український гідрометеорологічний центр. Режим доступу: https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations/.
9. Ibrahim N.A. Effect of Knit Structure and Finishing Treatments on Functional and Comfort Properties of Cotton Knitted Fabrics / N.A. Ibrahim, T.F. Khalifa, M.B. El-Hossamy, T.M. Tawfik // *Journal of industrial textiles*. – 2010. – Vol. 40, No. 1. – P. 49-64. doi: 10.1177/1528083709357975.
10. Ibrahim N. A. UV-Protecting and Antibacterial Finishing of Cotton Knits / N.A. Ibrahim, M. Gouda, Sh.M. Husseiny // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2009. – Vol. 112(6). – P. 3589-3596. doi 10.1002/app.29669.
11. Dobnik Dubrovski P. Effects of Woven Fabric Construction and Color on Ultraviolet Protection / P. Dobnik Dubrovski, D. Golob // *Textile Research Journal*. – 2009. – Vol. 79. – P. 351-359. doi: 10.1177/0040517508090490.
12. Dobnik Dubrovski P. Prediction of the Ultraviolet Protection of Cotton Woven Fabrics Dyed with Reactive Dystuffs / P. Dobnik Dubrovski, M. Brezocnik // *Fibres & Textiles in Eastern Europe* – 2009. – Vol. 17, No. 1 (72). – P. 55-59.
13. Войнаш Л.Г. Товарознавство непродовольчих товарів. Частина 1. / Л.Г. Войнаш, І.О. Дудла, Д.І. Козьмич, Н.В. Павловська: [під ред. Л.Г. Войнаша]. – Київ: НМЦ «Укоопспілка», 2004. – 436 с.
14. Чарковский А. В. Строение и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных and a chloroacetyl amino reactive group. *Dyes and Pigments*, 51(2-3), 145-152. doi:10.1016/s0143-7208(01)00065-1.
4. Ahmed N.S.E. (2005). The use of sodium edate in the dyeing of cotton with reactive dyes. *Dyes and Pigments*, 65(3), 221-225. doi:10.1016/j.dyepig.2004.07.014.
5. Lewis D.M. & Vo L.T.T. (2007). Dyeing cotton with reactive dyes under neutral conditions. *Coloration Technology*, 123(5), 306-311. doi:10.1111/j.1478-4408.2007.00099.x.
6. Khatri Z., Memon M. H., Khatri A. & Tanwari A. (2011). Cold Pad-Batch dyeing method for cotton fabric dyeing with reactive dyes using ultrasonic energy. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18(6), 1301-1307. doi:10.1016/j.ultsonch.2011.04.001.
7. Debasree P., Subrata C.D., Tarikul I., Md. Abu Bakar Siddiquee, Md. Abdullah Al Mamun (2017) Effect of Alkali Concentration on Dyeing Cotton Knitted Fabrics with Reactive Dyes. *J. Chem. Chem. Eng.* 11, 162-167. doi: 10.17265/1934-7375/2017.04.004.
8. Український гідрометеорологічний центр [Ukrainian Hydrometeorological Center]. Retrieved from: https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_tations/ [in Ukraine].
9. Ibrahim N. A., Khalifa T. F., El-Hossamy M. B., Tawfik T.M. (2010). Effect of Knit Structure and Finishing Treatments on Functional and Comfort Properties of Cotton Knitted Fabrics. *Journal of industrial textiles*, 40, 1, 49-64. doi: 10.1177/1528083709357975.
10. Ibrahim N.A., Gouda M., Husseiny Sh.M. (2009). UV-Protecting and Antibacterial Finishing of Cotton Knits. *Journal of Applied Polymer Science*, 112(6), 3589-3596. doi 10.1002/app.29669.
11. Dobnik Dubrovski P., Golob D. (2009). Effects of Woven Fabric Construction and Color on Ultraviolet Protection. *Textile Research Journal*, 79, 351-359. doi: 10.1177/0040517508090490.
12. Dobnik Dubrovski P., Brezocnik M. (2009). Prediction of the Ultraviolet Protection of Cotton Woven Fabrics Dyed with Reactive Dystuffs. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 17, 1 (72), 55-59.
13. Voynashch, L. G. (2004). *Tovarnoznavstvo neprodovol'chikh tovariv. Chastina 1. [Non-food commodity research. Part 1.] / L.G. Voynash, I.O. Dudla, D.I. Koz'mich, N.V. Pavlovs'ka: [edited by L.G. Voynash]. Kyiv, Ukraine: NMTS «Ukoopspilka» [in Ukraine].*
14. Charkovskiy, A. V. (2006). *Stroyeniye i proizvodstvo trikotazha risunchatykh i kombinirovannykh perepleteniy [Structure and production of knitted fabric of patterned and*

переплетений / А.В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2006. – 416 с. || combined weave]. Vitebsk, Byelorussia: УО «ВГТУ» [in Russian].

SEMESHKO OLGA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8309-5273>
solgaya@gmail.com
Kherson National Technical University

SARIBYEKOVA YULIA

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6430-6509>
ysaribyekova@gmail.com
Kherson National Technical University

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА СВЕТОСТОЙКОСТЬ ОКРАСОК ХЛОПЧАТОБУМАЖНОГО ТРИКОТАЖА СЕМЕШКО О. Я., САРИБЕКОВА Ю. Г.

Херсонский национальный технический университет

Цель. Определение зависимости светостойкости окрасок, полученных активными красителями, от переплетения хлопчатобумажного трикотажного полотна.

Методика. Исследование осуществлялось с использованием хлопчатобумажного трикотажного полотна различного переплетения: гладь, ластик 1×1 и пике. Образцы трикотажа предварительно были подготовлены совмещенным способом промывки и перекисного отбеливания. Крашение осуществлялось активными красителями марки Bezaktiv Cosmos S-C периодическим способом. Инсоляцию окрашенных образцов осуществляли на приборе с ртутно-вольфрамовой лампой. Светостойкость образцов оценивали по стандарту BS 1006 UK/TN путем определения цветовых различий через определенные промежутки времени с помощью колориметра.

Результат. В работе приведены результаты исследования влияния переплетение хлопчатобумажного трикотажного полотна на устойчивость окрасок активными красителями к воздействию света. Установлено, что поверхностная структура трикотажа по-разному влияет на процесс выгорания полученных окрасок. Доказано, что трикотажное полотно с однородной гладкой поверхностью меньше теряет цвет под действием света из-за способности равномерно распределять энергию и отражать падающий свет по сравнению с трикотажными полотнами с неравномерной и шероховатой поверхностью. На основе полученных данных приведены механизм действия света на трикотаж разного переплетения.

Научная новизна. Исследовано влияние переплетение хлопкового трикотажного полотна на светостойкость окрасок, полученных активными красителями.

Практическая значимость. По результатам исследования определены переплетения хлопчатобумажного трикотажного полотна, которые обеспечивают получение окрасок активными красителями с высокими показателями устойчивости к воздействию света, а также переплетения, которые при этом требуют светозащитной обработки.

Ключевые слова: светостойкость, хлопчатобумажный трикотаж, переплетение, активные красители, крашение, инсоляция, цветовые различия.

STUDY OF THE EFFECT OF INTERTWINE ON THE LIGHTFASTNESS OF COLOURS OF COTTON KNITTED FABRICS

SEMESHKO O. YA., SARIBYEKOVA YU. G.

Kherson National Technical University

Purpose. *The goal of the work is to determine the dependence of lightfastness of colours obtained by reactive dyes on the interlacing of cotton knitted fabrics.*

Methodology. *The study was carried out using cotton knitted fabrics of various interlacing: plain, rib knitted fabric 1×1 and pique. Samples of knitted fabric were previously prepared by the combined method of washing and peroxide bleaching. Dyeing was carried out by reactive dyes brand Bezaktiv Cosmos periodically. The insolation of the dyed samples was carried out on a device with a mercury-tungsten lamp. The lightfastness of the samples was evaluated according to BS 1006 UK/TN standard by determining color differences at regular intervals using a colorimeter.*

Findings. *The paper presents the results of a study of the effect of interlacing of cotton knitted fabric on the resistance of colours obtained by reactive dyes to light. It is established that the surface structure of knitted fabric affects the fading of colours with reactive dyes to varying degrees. It has been proven that a knitted fabric with a uniform smooth surface loses colour less under the action of light due to its ability to evenly distribute energy and reflect incident light compared to knitted fabrics with an uneven and rough surface. Based on the data obtained, the mechanism of the effect of light on knitted fabrics of various interlacing is given.*

Originality. *The influence of the interlacing of cotton knitted fabric on the lightfastness of colours obtained by reactive dyes was studied.*

Practical value. *According to the results of the study, interlacing of cotton knitted fabric were determined, which provide colours with reactive dyes with high resistance to light exposure, as well as interlacing, which require light-shielding treatment under the same conditions.*

Keywords: *lightfastness, cotton knitted fabric, interlacing, reactive dyes, dyeing, colour differences.*