

УДК 677.027.43

ГАРАНІНА О. О., ПАНАСЮК І. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ФАРБУВАННЯ ПОЛІАМІДНИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ НАПІВПРОДУКТІВ В ЯКОСТІ ІНТЕНСИФІКАТОРІВ ЗАБАРВЛЕННЯ**

***Мета.** Дослідження впливу біологічно-активних напівпродуктів в якості інтенсифікаторів при фарбуванні поліамідних волокнистих матеріалів.*

***Методика.** Використано електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених представниками антрахінонових та азобарвників з додаванням біологічно-активних напівпродуктів в якості інтенсифікаторів.*

***Результати.** Показана можливість використання антибактеріальних і антимікозних препаратів широкої дії в якості інтенсифікаторів процесу фарбування поліамідних волокнистих матеріалів.*

***Наукова новизна.** Встановлені залежності інтенсивностей забарвлення від введення біологічно-активних напівпродуктів в якості інтенсифікаторів.*

***Практична значимість.** Відбувається інтенсифікація забарвлення при використанні біологічно-активних напівпродуктів з одночасним наданням антибактеріального ефекту.*

***Ключові слова.** Інтенсифікатор, резорцин,  $\beta$  – нафтол, триклозан, поліамідні волокнисті матеріали.*

**Вступ.** Текстиль та медицина - поєднання цих понять сьогодні безумовне. Текстиль в медичній практиці традиційно використовується для виготовлення перев'язувальних матеріалів, текстильних матеріалів різного побутового призначення, одягу [1-3]. Ефективність застосування текстильних матеріалів для медичного призначення зумовлена такими факторами, як висока сорбційна здатність, еластичність, драпіруємість (прилягання до поверхні складної форми), повітропроникність і іншими цінними якостями [3].

**Постановка завдання.** «Хімічні» методи отримання нанотекстиля з антибактеріальними властивостями можуть бути реалізовані на існуючому обладнанні в рамках опоряджувального виробництва при невеликих температурах [4-6]. Найбільш перспективним в опоряджувальному виробництві є використання барвників або текстильно-допоміжних сполук (ТДС), бактерицидність яких відома і мало вивчена [7,8]. Відповідно, використання підходу, який передбачає сорбцію лікарських препаратів або речовин з відомою бактерицидною і (або) фунгіцидною дією, з перевіреною багаторічною практикою безпечності на організм людини взагалі і на його шкірні покриви, зокрема, представляється кращим напрямком.

**Результати дослідження.** Робота спрямована на дослідження можливості використання бактерицидного препарату з відомою дією в наступних напрямках: інтенсифікація процесу фарбування синтетичних волокнистих матеріалів і паралельне надання їм бактерицидних і фунгіцидних властивостей. Експериментальні дослідження проводилися з використанням резорцину (класичний протигрибковий препарат, який широко використовується в медицині), 2-нафтолу (має антибактеріальну дію (кишкова паличка, сальмонела, шигелла)) і триклозану (антибактеріальний препарат широкого спектра дії). Для

дослідження впливу домішок органічного походження на нафарбовуваність поліамідних волокнистих матеріалів при фарбуванні дисперсними барвниками були отримані зразки поліамідних волокнистих матеріалів забарвлені без введення домішок і з їх введенням у фарбувальну ванну. Для подальшого аналізу в роботі застосовували метод електронної спектроскопії. Електронні спектри поглинання розчинів в сірчаній кислоті поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсними барвниками, наведені на рисунку 1.

У видимій області спектра при фарбуванні представником антрахінонових барвників (рис. 1) і азобарвників (рис 2) спостерігається зміна показників оптичної густини при довжині хвилі, що відповідає максимуму поглинання даного барвника для розчинів зразків, забарвлених з введенням у фарбувальну ванну домішок резорцину.

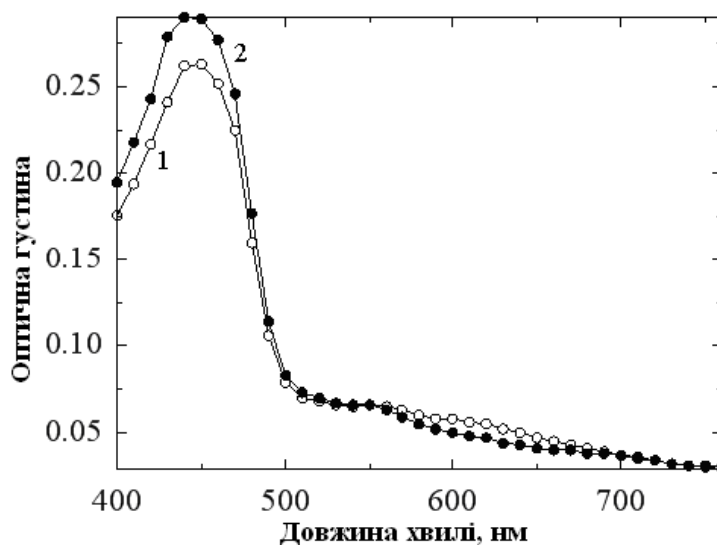


Рис.1. Електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С. Криві: 1 - фарбування за звичайним режимом; 2 - фарбування в присутності резорцину

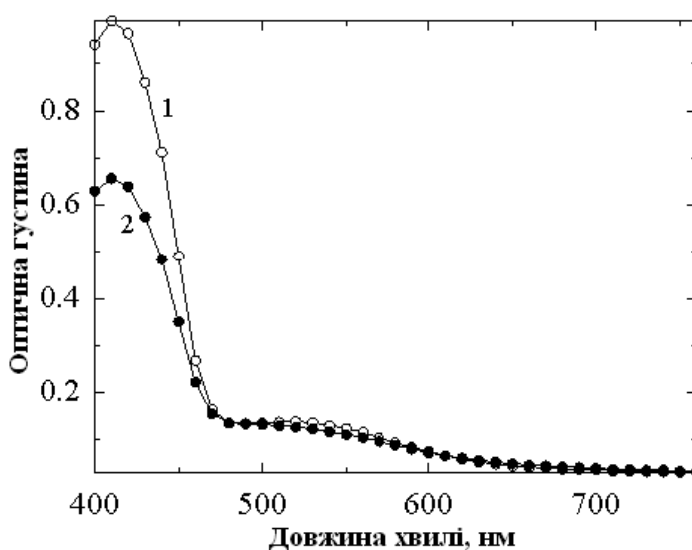


Рис.2. Електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним «алим» Ж. Криві: 1 - фарбування за звичайним режимом; 2 - з введенням у фарбувальну ванну резорцину

При фарбуванні поліамідних полотен дисперсним «алим» Ж спостерігається значне підвищення оптичної густини, а для поліамідних полотен, забарвлених дисперсним червоним 2С спостерігається збільшення оптичної густини в 1,1 рази. Співставлення зміни оптичної густини (відображає загальну кількість барвника на волокні) і зображення забарвлених полотен (відображають кількість барвника на поверхні волокна) показують, що добавка резорцину призводить до збільшення кількості барвника, який дифундує в глиб волокна.

Більш чітко різниця видна при проведенні процесу фарбування дисперсним «алим» Ж. Більш насичені зразки за показниками оптичної густини характерні для волокнистих матеріалів, забарвлених з введенням у фарбувальну ванну добавок резорцину. Екстремум поглинання не зміщується при введенні резорцину, як наслідок, основною причиною збільшення сорбції барвника є набухання волокна в фенолі, а не утворенню комплексу барвника з фенолом. Електронні спектри поглинання розчинів в сірчаній кислоті поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С протягом 2 хвилин наведені приведені на рис.3.

Електронні спектри поглинання розчинів в сірчаній кислоті поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С показують значне підвищення показників оптичної густини при введенні у фарбувальну ванну добавок  $\beta$  - нафтола, як і в разі введення в фарбувальну ванну добавок резорцину. Фарбування в присутності  $\beta$  - нафтола змінює характер електронного спектра барвника, що дозволяє припустити утворення молекулярних сполук барвника з  $\beta$  - нафтолом.

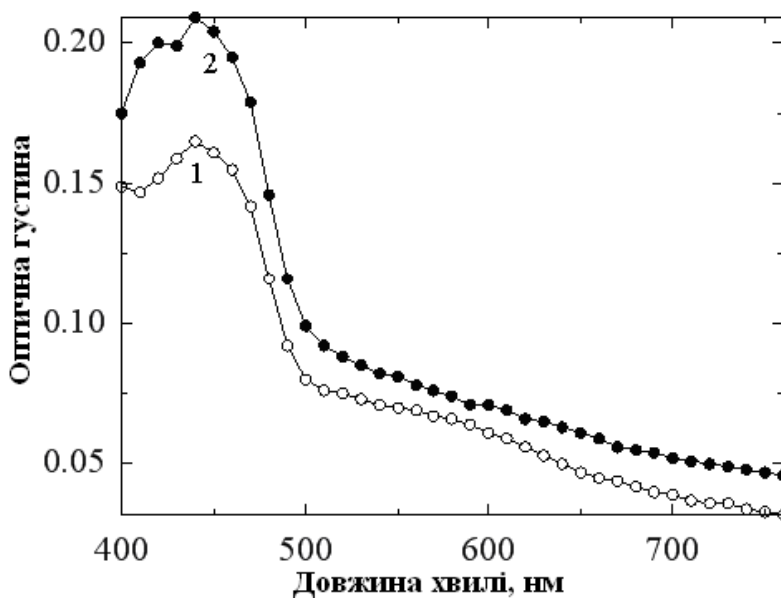


Рис.3. Електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С. Криві: 1 – фарбування 2 хв.; 2 – фарбування 2 хв. з  $\beta$  – нафтолом

Цікавим є порівняльний аналіз електронних спектрів зразків поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С при введенні резорцину і при введенні  $\beta$  - нафтола, а також і без введення додаткових добавок органічного походження в фарбувальну

ванну. На рисунку 4 наведені електронні спектри поглинання розчинів в сірчаній кислоті поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С при введенні резорцину і при введенні  $\beta$  - нафтола, а також і без введення додаткових домішок органічного походження в фарбувальну ванну.

Електронні спектри поглинання розчинів в сірчаній кислоті поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С вказують на те, що введення в фарбувальну ванну домішок  $\beta$ -нафтол більш доцільно з позицій отримання більш насичених кольорів при інших рівних умовах: кількість барвника на волокні майже в два рази більше при використанні в якості інтенсифікатора  $\beta$ -нафтолу. Введення в фарбувальну ванну добавок  $\beta$  - нафтолу підвищують показники оптичної густини і мають, при цьому, більш чітко виражений характер. Фарбування в присутності  $\beta$  - нафтолу змінює характер електронного спектра барвника, що дозволяє припустити утворення молекулярних сполук барвника з  $\beta$  - нафтолом.

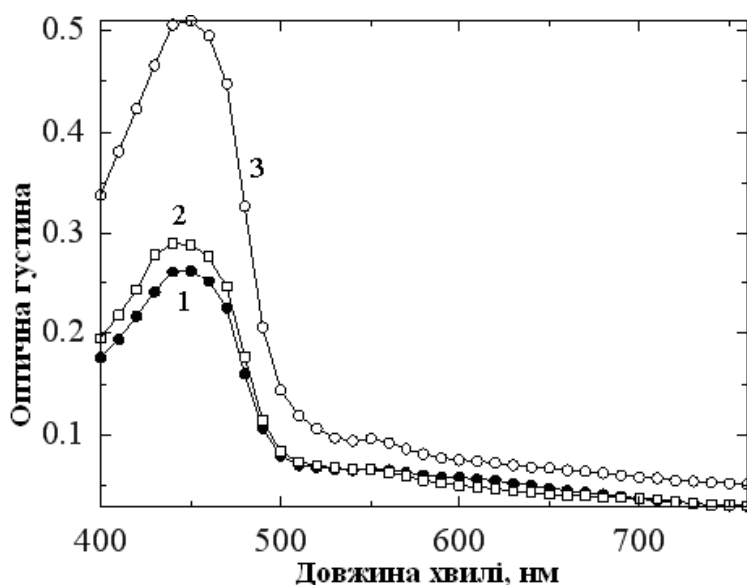


Рис.4. Електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С. Криві: 1 – фарбування за звичайним режимом; 2 – фарбування в присутності резорцину; 3 – фарбування в присутності  $\beta$  – нафтолу

Електронні спектри забарвлених зразків волокнистих матеріалів дисперсним червоним 2С протягом 2 хвилин з введенням домішок триклозану наведені на рис.5 для поліамідних волокнистих матеріалів.

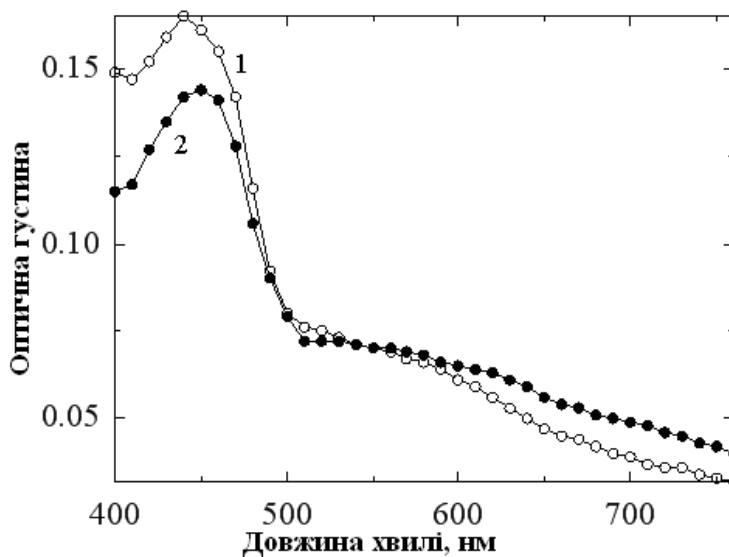


Рис.5 Електронні спектри поглинання розчинів поліамідних волокнистих матеріалів, забарвлених дисперсним червоним 2С. Криві: 1 – звичайне фарбування; 2 – фарбування з триклозаном

Для поліамідних волокнистих матеріалів введення в фарбувальну ванну триклозану зменшує величину оптичної густини розчинів забарвлених волокнистих матеріалів у всій видимій області спектра. Хоча триклозан і є аналогічно резорцину,  $\beta$ -нафтолу фенолом і таким класичним переносникам як орто- і пара-фенілфеноли, він не проявляє властивості переносника, він конкурує з дисперсним барвником як з групи азобарвників, так і з групи антрахінонових дисперсних барвників.

**Висновки.** Показана можливість використання антибактеріальних і антимікозних препаратів широкої дії в якості інтенсифікаторів процесу фарбування синтетичних волокон на прикладі поліамідних волокнистих матеріалів для представників антрахінонових і азобарвників. Відмічено, що здатність прискорювати сорбцію дисперсних барвників зменшується в ряду фенолів  $\beta$ -нафтол, резорцин, триклозан.

#### Список використаної літератури

1. Zille A. Application of nanotechnology in antimicrobial finishing of biomedical textiles / A. Zille, L. Almeida, T. Amorim, N. Carneiro, M. F. Esteves, C. J. Silva, A. P. Souto // Mater. Res. Express – 2014. – Vol. 1. – P. 032003
2. Tang B. Multifunctionalization of cotton through in situ green synthesis of silver nanoparticles / B. Tang, J. Kaur, L. Lu Sun, X. Wang // Cellulose – 2013. Vol. 20. — P. 3053 – 3065.
3. Schindler W. D. Chemical finishing of textiles / W. D. Schindler, P. J. Hauser - Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd., 2004. – 213 p.
4. Wei Q. Surface modification of textiles / Q. Wei // Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, 2009. – 337 p.
5. Wenzel R.N. Resistance of solid surfaces to wetting by water / R.N. Wenzel // Ind. Eng. Chem. – 1936. – Vol. 28. – № 8. - P. 988-994.
6. Barthlott W. Purity of the sacred lotus, or escape from contamination in biological surfaces / W. Barthlott, C. Neinhuis // Planta. – 1997. – Vol. 202. - P. 1-8.
7. Adolfsson-Erici Triclosan, A Commonly Used Bactericide Found in Human Milk and in the Aquatic Environment, in Abstracts of Dioxin / Adolfsson-Erici, M. Patterson, J. Parkkonen, J

Sturve // 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POP's. – 2000. - Monterey, CA. , Volume 48.

8. Ali A. Abdel Hafez, Ibrahim M. A. Awad Azo-Dyes Related to 5-sulphonylpiperidino and /or Morpholino-8-Quinolinol // Dyes and Pigments. 1992. P. 20. 197-209.

### References

1. Zille A. Application of nanotechnology in antimicrobial finishing of biomedical textiles / A. Zille, L. Almeida, T. Amorim, N. Carneiro, M. F. Esteves, C. J. Silva, A. P. Souto // Mater. Res. Express – 2014. – Vol. 1. – P. 032003

2. Tang B. Multifunctionalization of cotton through in situ green synthesis of silver nanoparticles / B. Tang, J. Kaur, L. Lu Sun, X. Wang // Cellulose –2013. Vol. 20. — P. 3053 – 3065.

3. Schindler W. D. Chemical finishing of textiles / W. D. Schindler, P. J. Hauser - Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd., 2004. – 213 p.

4. Wei Q. Surface modification of textiles / Q. Wei // Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, 2009. – 337 p.

5. Wenzel R.N. Resistance of solid surfaces to wetting by water / R.N.Wenzel // Ind. Eng. Chem. – 1936. – Vol. 28. – № 8. - P. 988-994.

6. Barthlott W. Purity of the sacred lotus, or escape from contamination in biological surfaces / W.Barthlott, C.Neinhuis // Planta. – 1997. – Vol. 202. - P. 1-8.

7. Adolfsson-Erici Triclosan, A Commonly Used Bactericide Found in Human Milk and in the Aquatic Environment, in Abstracts of Dioxin / Adolfsson-Erici, M.Patterson, J.Parkkonen, J Sturve // 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POP's. – 2000. - Monterey, CA. , Volume 48.

8. Ali A. Abdel Hafez, Ibrahim M. A. Awad Azo-Dyes Related to 5-sulphonylpiperidino and /or Morpholino-8-Quinolinol // Dyes and Pigments. 1992. P. 20. 197-209

## КРАШЕНИЕ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ПОЛУПРОДУКТОВ В КАЧЕСТВЕ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ КРАШЕНИЯ

ГАРАНІНА О. О., ПАНАСЮК І. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**Цель.** Исследование влияния биологически активных полупродуктов в качестве интенсификаторов при крашении полиамидных волокнистых материалов.

**Методика.** Использованы электронные спектры поглощения растворов полиамидных волокнистых материалов, окрашенных представителями антрахиноновых и азокрасителей с добавлением биологически активных полупродуктов в качестве интенсификаторов.

**Результаты.** Показана возможность использования антибактериальных и антимикозных препаратов широкого действия в качестве интенсификаторов процесса крашения полиамидных волокнистых материалов.

**Научная новизна.** Установлены зависимости интенсивностей окраски от введения биологически активных полупродуктов в качестве интенсификаторов.

**Практическая значимость.** Происходит интенсификация окраски при использовании биологически активных полупродуктов с одновременным предоставлением антибактериального эффекта.

**Ключевые слова.** Интенсификатор, резорцин,  $\beta$  - нафтол, триклозан, полиамидные волокнистые материалы.

**DYEING OF POLYAMIDE FIBER MATERIALS WITH USING BIOLOGICALLY-  
ACTIVE SEMI-PRODUCTS AS INTENSIFIERS DYEING**

GARANINA O. O., PANASJUK I. V.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** *Research of the influence of biologically active semi-products as intensifiers in dyeing of polyamide fibrous materials.*

**Methodology.** *Used electronic absorption spectra of solutions of polyamide fibrous materials, which is dyed with representatives of anthraquinone and azo dyes with the addition of biologically active semi-products as intensifiers.*

**Findings.** *Is shown the possibility of using antibacterial and antimycotic drugs of wide action as intensifiers of the dyeing process of polyamide fibrous materials.*

**Originality.** *Were established dependences of color intensities when biologically active semi-products were introduced as intensifiers.*

**Practical value.** *Going intensification of coloring at the use of biologically active products with simultaneous provision of antibacterial effect.*

**Keywords.** *Intensifier, resorcinol,  $\beta$ -naphthol, triclosan, polyamide fibrous materials.*