

**CHEMICAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING**DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-388-0-17>**STUDY OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF FABRICS  
DYED WITH ACTIVE DYES USING TREATED WASTEWATER****ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ТКАНИНИ,  
ПОФАРБОВАНОЇ АКТИВНИМИ БАРВНИКАМИ,  
З ВИКОРИСТАННЯМ ОЧИЩЕНОЇ СТІЧНОЇ ВОДИ****Koval M. G.**

*Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Associate Professor at the Department  
of Chemical Technologies  
and Water Purification,  
Cherkasy State Technological  
University  
Cherkasy, Ukraine*

**Коваль М. Г.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри хімічних технологій  
та водоочищення,  
Черкаський державний  
технологічний університет  
м. Черкаси, Україна*

**Holub A. V.**

*Teacher of the highest category,  
Teacher-methodologist,  
Cherkasy gymnasium № 31  
Cherkasy, Ukraine*

**Голуб А. В.**

*вчитель вищої категорії,  
вчитель-методист,  
Черкаська гімназія № 31  
м. Черкаси, Україна*

Сучасний напрямок розвитку наукових досліджень і техніки очищення промислових стічних вод полягає у вирішенні науково-практичних завдань щодо створення енергозберігаючих новітніх технологій, розробці нових засобів та методів очищення стоків, які б забезпечували зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище.

Одним із перспективних способів очищення промислових стічних вод є використання адсорбційного очищення природними сорбентами. В цьому напрямку працювали як українські, так і зарубіжні вчені [1–3].

У роботі представлені результати дослідження щодо використання адсорбційно очищеної стічної води фарбувально-опоряджувального виробництва ПрАТ «Черкаський шовковий комбінат» (ПрАТ «ЧШК») (м. Черкаси, Україна) в технології фарбування бавовняної тканини активними барвниками. Промислову стічну воду очищували природним

цеолітом Сокирницького родовища (Закарпатська обл., Україна), який попередньо термічно активували та кислотно модифікували. Ступінь очищення стічної води 91% [4; 5].

Фарбування тканини Бязь (арт. 3461, 100% бавовна) активними барвниками здійснювали на лабораторній фарбувальній машині «Aniba piance top speed» (США). Колірні характеристики досліджуваних зразків тканини, представлених в табл.1, визначалися за допомогою автоматичної комп'ютерної системи об'єктивного вимірювання кольору «Datacolor Spectrum 400» (Datacolor USA).

Таблиця 1

**Колірні характеристики пофарбованої тканини Бязь (арт. 3461) активними барвниками порівняно з базовою технологією ПрАТ «ЧШК» (після першого очищення стічної води)**

Активний барвник	Світлість DL	Відтінок (червоно-зелений) Da	Відтінок (жовто-синій) Db	Кольорова відмінність DE*	Інтенсивність забарвлення, % відповідно до еталону (100%)
Червоний S-Matrix (Швейцарія)	+0,1 світліший	+0,14 червоніший	-0,24 синіший	0,29	<b>99</b>
Синій СВ-RF (Шрі-Ланка)	-0,17 темніший	-0,02 зеленіший	-0,37 синіший	0,45	<b>98,3</b>
Жовтий S-3R (Швейцарія)	+0,68 світліший	-0,04 зеленіший	-1,12 синіший	1,19	<b>96</b>

\* Кольорова відмінність – математичне уявлення, що дає змогу чисельно виразити відмінність між двома кольорами в колориметрії. DE не має перевищувати 2, що приблизно відповідає мінімально помітній для людського ока відмінності між кольорами [6, с. 29–32].

Якість та стійкість одержаних забарвлень визначалися шляхом їх порівняння з еталоном, якими слугували зразки ПрАТ «ЧШК», та визначенням стійкості фарбування згідно до діючих державних стандартів України та міжнародних стандартів ISO (ДСТУ 3998-2000 [7], ДСТУ ISO 105-X12:2016 [8], ДСТУ ISO 105-A02:2005 [9], ДСТУ EN ISO 105-C10:2020 [10]). Стійкість забарвлення до сухого та мокрого тертя вимірюють на приладі "Stainingtester" (фірма «Computex» Угорщина) згідно до ДСТУ ISO 105-X12:2016 [8]: по зразку досліджуваної тканини довжиною 10см головка приладу, яка обтягнута білою бавовняною

тканиною, під навантаженням 9Н здійснює 10 ходів вперед і назад. Для випробування беруть не менше трьох зразків. За результат приймають середнє арифметичне всіх вимірювань. Результати якісних показників одержаних забарвлень пофарбованої тканини наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Якісні показники одержаних забарвлень  
після першого очищення стічної води**

Клас барвника	Тканина	Назва барвника	Стійкість забарвлення, бали			
			сухе тертя Тв/Ов	мокре тертя Тв/Ов	дія мила Тв/Ов	дія «поту» Тв/Ов
Активні	Бязь (арт. 3399)	Червоний S-matrix (Швейцарія)	5/5	–*	4/4	4/4
		Синій СВ-RF (Шрі-Ланка)	5/5	–*	4/4	4/4
		Жовтий S-3R (Швейцарія)	5/5	–*	4/4	4/4

Тв – технологічна вода (ПрАТ «ЧШК»); Ов – адсорбційно очищена вода

–\* – показник не визначався. Технічні вимоги до тканини Бязь дозволяють не визначати стійкість забарвлення до мокрого тертя.

Для дослідження кратності можливого застосування очищеної стічної води процеси фарбування та очищення проводили декілька разів. Використовували одну й ту ж саму стічну воду в процесах фарбування декількох циклів, з очищенням її після кожного з них. Здійснювали аналіз якості та стійкості забарвлень пофарбованих зразків тканини.

За одержаними показниками, які оцінювалися після кожного циклу фарбування, придатними для фарбування із заданим рівнем ефективності є перших два цикли з використанням очищених стічних вод.

Отже, експериментально встановлено, що стійкість забарвлення пофарбованої бавовняної тканини активними барвником з використанням очищеної води, відповідає показникам стійкості забарвлення пофарбованої тканини з використанням технологічної води. Показники стійкості забарвлення після третього циклу очищення стічної води та фарбування не відповідають критеріям якісних показників одержаних забарвлень (ДСТУ ISO 105-A02:2005, «Шкала сірих еталонів»).

Практично встановлено, що можливе двократне використання очищеної стічної води в технології фарбування бавовняної тканини Бязь

активними барвниками без впливу на загальні показники якості та стійкості фарбування.

### Література:

1. Петрушка І.М., Леськів Г.З., Плахтій Г.І. Очищення стічних вод від барвників природними сорбентами. С. 230-233. URL: [http:// ena.lp.edu.ua](http://ena.lp.edu.ua). Lviv Polytechnic National University Institutional Repository (дата звернення 02.11.2023)

2. Shoumkova A. Zeolites for water and wastewater treatment: An overview (ABN: 68126 426 917) URL: <http:// www.ausihem.org> Australian Institute of High Energetic Materials (дата звернення 09.11.2023).

3. Karmen Margeta, Nataša Zabukovec Logar, Mario Šiljeg, Anamarija Farkaš Natural Zeolites in Water Treatment– How Effective is Their Use URL: <http://dx.doi.org/10.5772/50738> (дата звернення 09.11.2023).

4. Спосіб очищення мультикомпонентних стічних вод фарбувально-оздоблювального виробництва: пат. 151829 У Україна. МПК C02F 1/28 (2006.01) № у 2021 05931; заявл. 22.10.2021; опубл. 21.09.2022; Бюл. № 38. – 5 с.

5. Технологічна система комплексу очищення стічних вод фарбувально- оздоблювального виробництва природним цеолітом: пат 151832 У Україна. МПК D06P 1/00 D06P 7/00 C02F 1/00 C02F 1/463 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01). у 2021 06700; пат заявл. 26.11.2021; опубл. 21.09.2022; Бюл. № 38. – 4 с.

6. Sharma Gaurav, Bala Raja. Digital Color Imaging Handbook. URL: [https://books.google.com.ua/books?id=OxIBqY67rI0C&pg=PA31&vq=1.42&dq=jnd+gaurav+sharma&source=gbs\\_search\\_s&sig=vresXiIemghh1Jq57hr2R6cVXI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=1.42&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=OxIBqY67rI0C&pg=PA31&vq=1.42&dq=jnd+gaurav+sharma&source=gbs_search_s&sig=vresXiIemghh1Jq57hr2R6cVXI&redir_esc=y#v=onepage&q=1.42&f=false) ISBN 084930900X. (дата звернення 02.10.2023).

7. State Standard of Ukraine. Materials and products of textile, knitted, sewing and leather. Terms and definitions. (2001). (DSTU 3998-2000). Kyiv, Ukraine. URL: <http://online.budstandart.com/ru/catalog/document.html?iddoc=94911>. (дата звернення 02.10.2023).

8. International Standard. Textile materials. Determination of colour fastness. Part X12. Method for determining the friction resistance of colouring. (2016) (DSTU ISO 105-X12:2016). International Organization for Standardization. Technical Committee ISO/TC 38, Textiles. Geneva, Switzerland. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:105:-X12:ed-6:v1:en> (дата звернення 02.10.2023).

9. International Standard. Textile materials. Determination of colour fastness. Part A02. Grey scale for assessing colour change. (2005) (DSTU ISO 105 A02:2005). International Organization for Standardization. Geneva,

Switzerland. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:105:-A02:ed-4:v1:cor:2:v1:en>. (дата звернення 02.10.2023).

10. International Standard. Materials are textile. Test method for colour fastness. Part C10. Colour fastness to washing with soap or soap and soda (2007) ((DSTU EN ISO 105-C10:2020 (EN ISO 105-C10:2007, IDT; ISO 105-C10:2006, IDT)). Geneva, Switzerland. URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_en\\_iso\\_105-c10\\_2020.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_en_iso_105-c10_2020.pdf). (дата звернення 02.10.2023).