

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОМИВАННЯ ТКАНИН В ПРОЦЕСІ ФАРБУВАННЯ АКТИВНИМИ БАРВНИКАМИ

*Обґрунтовано можливість використання препарату Колосоап для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними біфункціональними барвниками. Запропоновано склад розчину для милування, що містить Колосоап. Розроблений метод удосконалення технології промивання тканин, колорованих активними біфункціональними барвниками, шляхом використання препарату Колосоап.*

*Ключові слова: біфункціональні барвники, фарбування, промивання, спорідненість, стійкість забарвлень.*

M.S. KOBYLSKAYA, O.P. SUMSKAYA

Kherson National Technical University

### THE IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF WASHING IN THE PROCESS DYEING WITH REACTIVE DYES

*Abstract - One of the ways to improve the process technology washing textile materials after reactive bifunctional dyes is using textile auxiliaries during washing. This can be achieved by using excipients to prevent re-deposition of dye on the fiber. The aim was to determine the influence of drugs potentially suitable for improving the process of washing, the washing reactive dyes.*

*As an object of study was chosen: hetero-bifunctional sequential reactive dyes (Reakol Red 3BVT, Reakol Blue BVT, Reakol Yellow 4GVT). Textile auxiliaries were selected drugs Kolosoap and Trilon B. These results determined that when washing fabrics under 15 minutes washing removed most unlocked using dye solution, which includes drug Kolosoap. Justified the use of the drug Kolosoap to improve the washing of fabrics colored active bifunctional dyes. Proposed composition of the solution containing Kolosoap for washing.*

*Developed a method for improving the technology of washing fabrics colored active bifunctional dyes, by use of the drug Kolosoap.*

*Key words: bifunctional dyes, dyeing, washing, affinity, stability stains.*

**Вступ.** Однією з актуальних задач сьогодення є покращення якості продукції та експлуатаційних властивостей текстильних виробів. Необхідність отримання забарвлень, які володіють високими колористичними показниками і стійких до прання, виявляє потребу застосування активних барвників для колорювання матеріалів, що відповідають сучасним потребам. Активні барвники на даний час є одними з найперспективніших, і їхній асортимент швидко розширюється. Поява біфункціональних і спеціальних барвників для колорювання текстильних матеріалів відкриває можливість отримання стійких забарвлень.

При практичному фарбуванні активними барвниками не завжди можна досягти найвищих показників стійкості забарвлень. Це пов'язано з наявністю гідролізованих форм в барвнику, який використовується при фарбуванні. Не менш важливу роль відіграє і гідроліз активних барвників при фарбуванні, що призводить до зростання вмісту дезактивованого барвника на волокнистому матеріалі. Тому для досягнення високих показників стійкості до мокрих обробок необхідне ретельне видалення з волокнистого матеріалу хімічно незафіксованого барвника. Це можливо завдяки інтенсивному промиванню тканини, колорованої активними барвниками. Звичайно для видалення незафіксованого барвника пофарбовану тканину промивають спочатку холодною, а потім гарячою водою, милують при підвищених температурах з використанням миючих речовин і знов промивають гарячою і холодною водою.

В результаті промивання з тканини повинен бути видалений весь незафіксований барвник, інакше на промитій тканині утворюються належки. Абсолютно невірними є спроби уникнути утворення належок не за допомоги ретельного промивання, а проведенням сушіння тканини одразу після її виходу з промивного апарату, адже у цьому випадку забарвлення буде мати низьку стійкість до мокрих обробок [1].

Під час фарбування необхідно, в ході заключної фази технологічного процесу, відмити з тканини ту частину негідролізованого незафіксованого барвника, залишки якого призводять до зниження показників стійкості, і обов'язково гідролізований барвник.

Промивання в процесі фарбування активними барвниками зазвичай передбачає багаторазове проведення промивних операцій, які супроводжуються значними витратами води. Тривалість процесу миловки залежить від інтенсивності забарвлення. Відомі способи інтенсифікації процесу промивання з використанням неводних середовищ, композицій ПАВ, хімічних реагентів, ферментних препаратів з амілолітичною активністю [2-4]. В сучасній технології колорювання розробляється технологія фарбування бавовняної тканини активними барвниками з використанням препаратів, які мають змочуючі і комплексоутворюючі властивості, що забезпечують покращення відмивання під час фарбування активними барвниками бавовняних тканин [5].

На практиці фарбування не завжди можливо видалити з волокнистого матеріалу хімічно незафіксований барвник, особливо при фарбуванні в темні тони. Важкість видалення хімічно незафіксованого барвника з волокна визначається інтенсивністю забарвлення і будовою самого барвника. Барвники, які відрізняються значною спорідненістю до волокна, важче видаляються в процесі промивання, ніж барвники з меншою спорідненістю. З термодинаміки процесів фарбування відомо, що здатність барвників забарвлювати текстильні матеріали залежить від величини спорідненості барвника до волокна. Зазначена величина дозволяє провести об'єктивну оцінку ефективності процесу колорювання.

Спорідненість барвника до волокна є термодинамічною мірою переходу барвника із зовнішньої фази (розчину) у внутрішню фазу (волокно) і характеризує зміну вільної енергії фарбувальної системи при міжфазному переході одного моля барвника у волокно. Єдиний шлях оптимізувати процес миловки при фарбуванні активними барвниками, а це миловка в присутності повареної солі та солей твердості води, - суттєво знизити спорідненість барвника до волокна. Потенційно придатним для таких цілей можна вважати препарат Колосоап, який представлений на українському ринку. Результати попередніх досліджень свідчать, що Колосоап зменшує спорідненість барвника до бавовняного субстрату. Таким чином, можна вважати препарат Колосоап придатним для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними барвниками.

**Постановка задачі.** Одним з шляхів удосконалення технології процесу промивання текстильних матеріалів, колорованих активними біфункціональними барвниками є застосування текстильно-допоміжних речовин під час промивання. Цього можна досягти за допомогою допоміжних речовин, які запобігатимуть повторному осадженню барвника на волокно. В теперішній час провідними фірмами виробниками текстильно-допоміжних речовин для текстильної промисловості пропонується ряд таких продуктів [6]. Встановлено, що задачею дослідження було визначення технологічних параметрів процесу промивання при використанні текстильно-допоміжних речовин, потенційно придатних для удосконалення процесу.

**Матеріали і методи досліджень.** В якості об'єкту дослідження було обрано: гетеробіфункціональні послідовні активні барвники (Реакол червоний 3СВТ, Реакол синій СВТ, Реакол жовтий 4ЗВТ). Текстильно-допоміжними речовинами були обрані препарати Колосоап і Трилон Б. Колосоап – високоефективний милюючий, диспергуючий і вирівнюючий агент для видалення гідролізованої форми активних барвників. Трилон Б (тетранатрієва сіль етилендіамін-N,N,N',N'-тетраоцтової кислоти, комплексон III, хелатон III, Na-ЭДТА, Na-EDTA). Трилон Б здатний утворювати комплексні з'єднання з різними катіонами, у тому числі з іонами кальцію. Варіанти миловки наступні (склад миючого розчину, г/л): Барватекс 2 г/л; Барватекс 2 г/л + Колосоап 3 г/л; Барватекс 2 г/л + Трилон Б 3 г/л; Барватекс 2 г/л + карбамід 5 г/л; Колосоап 3 г/л; Трилон Б 3 г/л; Карбамід 5 г/л; Без ПАВ.

Оцінку ступеня відмивання активного барвника виконували за методом спектрофотометричного аналізу промивних ванн і розрахунку кількості десорбованого барвника.

Визначення стійкості забарвлень до прання і до тертя здійснювали згідно ГОСТ 6330-2002 і ГОСТ 9733.27-83 відповідно.

**Результати дослідження.** Метою роботи було визначення впливу препаратів, потенційно придатних для удосконалення процесу промивання, на відмивання активних барвників Реакол червоний 3СВТ, Реакол жовтий 4ЗВТ та Реакол синій СВТ, та розробка ресурсозберігаючої технології промивання тканин. Процес промивання характеризується динамічною рівновагою. Це означає, що за один цикл може бути відмита лише незначна кількість барвника. Найбільш значна частина барвника видаляється з текстильних матеріалів в процесі миловки. Досліджували різні варіанти миловок та визначали найефективнішу. Вплив складу миючого розчину на відмивання барвників представлений в табл. 1.

Таблиця 1

**Вплив складу миючого розчину на відмивання барвників.**

Склад розчину для миловки	Ступінь видалення барвника з тканини, %		
	Реакол червоний 3СВТ	Реакол жовтий 4ЗВТ	Реакол синій СВТ
Барватекс 5, 2 г/л	24,5	23,7	32,1
Барватекс 5, 2 г/л + Колосоап, 3 г/л	<b>36,8</b>	<b>35,4</b>	<b>36,8</b>
Барватекс 5, 2 г/л + Трилон Б. 3 г/л	34,2	22,4	22,4
Барватекс 5, 2 г/л + карбамід, 5 г/л	35,1	22,7	31,3
Колосоап, 3 г/л	<b>36,7</b>	<b>36,2</b>	<b>35,9</b>
Трилон Б, 3 г/л	24,1	21,9	26,7
Карбамід, 5 г/л	28,9	27,2	31,3
Без ПАВ	26,2	23,7	28,9

З отриманих результатів визначено, що при промиванні тканини на стадії 15-хвилинної миловки видалено найбільше незафіксованого барвника при використанні розчину, до складу якого входить препарат Колосоап. Задовільний варіант, найвищу ступінь видалення барвника, вдалося досягти при використанні миючих розчинів Барватекс 2 г/л + Колосоап 3 г/л та Колосоап 3 г/л.

Як відомо, стійкість забарвлень до дії різних фізико-хімічних чинників є однією з ключових характеристик, що визначають не тільки зносостійкість, але й високоякісне естетичне оформлення. Стійкість забарвлення залежить від обґрунтованого підбору параметрів технології промивання. Оцінки забарвлення до прання і тертя в ході дослідження процесу промивання на стадії 15-хвилинної миловки наведено в табл. 2.

**Оцінки впливу складу розчину для миловки на стійкість забарвлення до прання №3 та тертя**

Склад розчину для миловки	Стойкість до прання, бал			Стойкість до тертя, бал		
	Реакол червоний 3СВТ	Реакол жовтий 4ЗВТ	Реакол синій СВТ	Реакол червоний 3СВТ	Реакол жовтий 4ЗВТ	Реакол синій СВТ
Барватекс 5, 2 г/л	4/2-3/2-3	4/3-4/3-4	4/2/2	5	5	5
Барватекс 5, 2 г/л + Колосоап 3 г/л	<b>5/3-4/3-4</b>	<b>5/4/4</b>	<b>5/4/4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Барватекс 5, 2 г/л + Трилон Б 3 г/л	5/2-3/2-3	4/3/3	5/3-4/3-4	5	5	5
Барватекс 5, 2 г/л + карбамід 5 г/л	4/2-3/2-3	4/3-4/3-4	4/3/3	5	5	5
Колосоап 3 г/л	<b>4/3/3</b>	<b>4/3/3</b>	<b>4/3/3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Трилон Б 3 г/л	4/2/2	4/3/3	3/3/3	5	5	5
Карбамід 5 г/л	4/2/2	4/2-3/2-3	4/3/3	5	5	5
Без ПАР	4/2/2	3/2-3/2-3	3/2/2	5	5	5

Слід відзначити, що в процесі 30-хвилинної миловки результати кращі на 1 бал.

При удосконаленні процесу промивання задовільний варіант вдалося досягти за допомогою варіантів Барватекс 2 г/л + Колосоап 3 г/л та Колосоап 3 г/л. Результати, представлені в таблицях, вказують на те, що при фарбуванні активними барвниками Реакол забарвлення з більш високими показниками стійкості отриманні з використанням препарату Колосоап в миючому розчині. Удосконалений процес промивки в порівнянні з традиційним представлений на рис. 1.

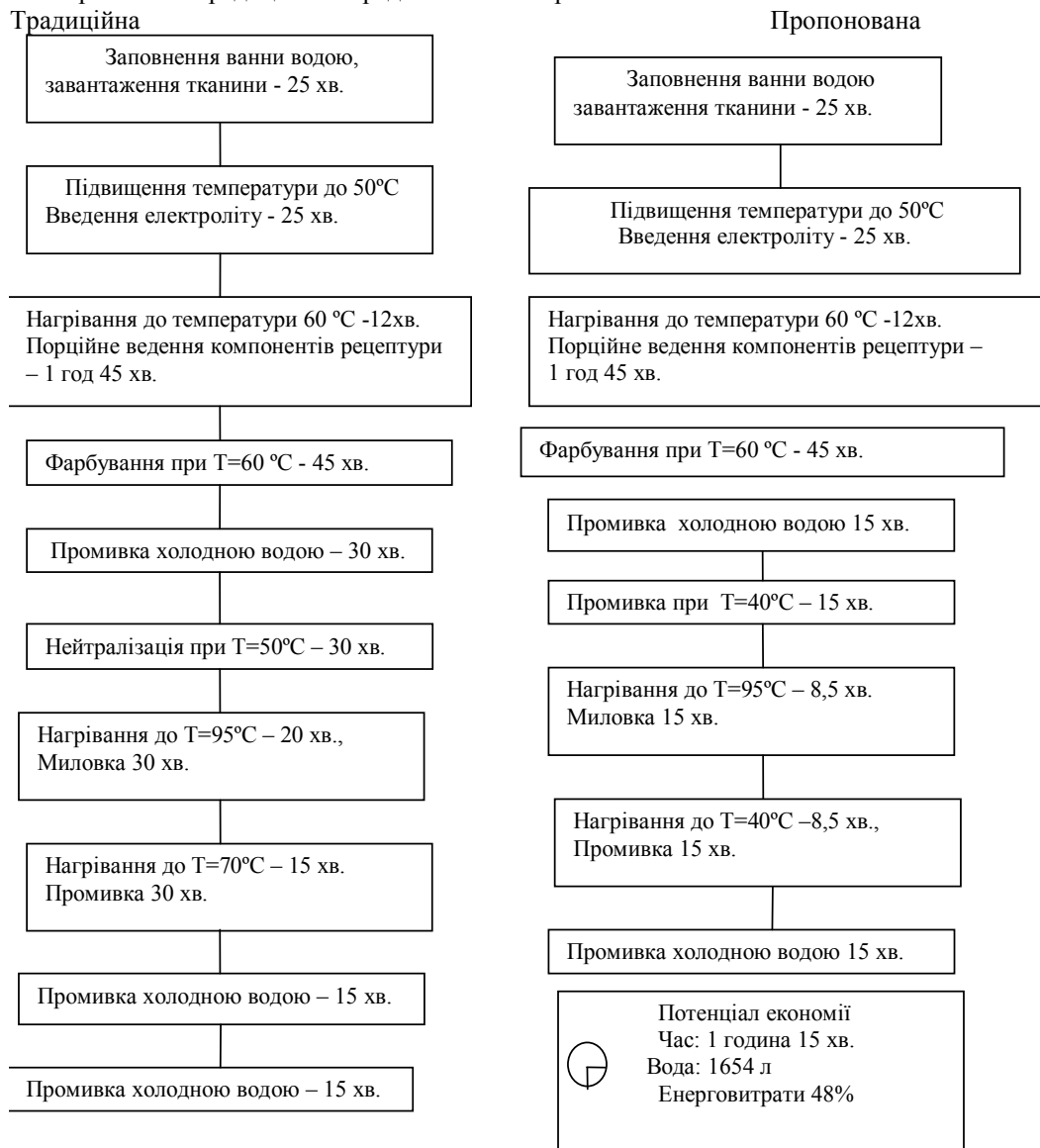


Рис.1. Удосконалений процес промивки

**Висновки.** Обґрунтовано можливість використання препарату Колосоап для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними біфункціональними барвниками.

Запропоновано склад розчину для милування, що містить Колосоап, при використанні якого можна досягти стійкості забарвлення до прання 5/5/5 при скороченні його тривалості з 30 хв. до 15 хв.

Розроблений метод удосконалення технології промивання тканин, колорованих активними біфункціональними барвниками, шляхом використання текстильно-допоміжної речовини нового покоління – Колосоап, що дозволяє скоротити витрати води в кількості 1654 л, енерговитрати на 48% при випуску 1 партії (100 кг) пофарбованої тканини.

### Література

1. Калонтаров И.Я. Устойчивость окрасок текстильных материалов к физико-химическим воздействиям. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – с.40-41.

2. Раменская Л.М. Использование неводных сред при промывке текстильных материалов, окрашенных или напечатанных активными красителями. Химия и прим.неводных растворов: 2 Всес. конф. Харьков, 3-5 окт, 1989 – с.128.

3. Панкова М.В., Чешкова А.В., Шибашова С.Ю. Низкотемпературная ферментная промывка набивных тканей. Текстильная промышленность, №2, 2000, с.17-19.

4. Процессы промывки тканей и методы их интенсификации. Под ред. Сажина Б.С.- М.: Легкая и пищ. Пром-сть, 1994, 176 с.

5. Андреас Шенфельд. Многофункциональные продукты, используемые при крашении активными красителями. -М.: Текстильная промышленность. - 2010. – с. 30-33.

6. Карл Сименсмайер. Прорыв в технологии отмывки активных красителей//Текстильная химия. – 2004. - с. 48-52.

### References

1. Kalontarov I.Y. Stability stains textile materials to the physical-chemical effects. – М.: Legprombytizdat, 1985. – p.40 – 41.

2. Ramenskaya L.M. The use of non-aqueous media during the washing of textiles, dyed or printed with reactive dyes. Chemistry and application of non-aqueous solutions: Kharkiv World Conference, 3-5 Oct., 1989. – p. 128.

3. Pankova M.V., Cheshkova A.V., Shibashova S.Y. Low-temperature enzyme wash printed fabric. Txtile industry, №2, 2000, p. 17 -19.

4. Fabric washing process and methods of intensification. Ed. Sazhina B.S.- М.: Legkaya I pishchevaya promyshlennost. 1994, p.176.

5. Andreas Schoenfeld. Multifunction products used in dyeing with reactive dyes. –М.: Textile industry. – 2010. – p.30-33.

6. Carl Siemensmeyer. A breakthrough in the technology of washing reactive dyes // Textile Chemistry. - 2004. - с. 48-52.

Рецензія/Peer review : 5.6.2014 р. Надрукована/Printed : 16.7.2014 р.

Рецензент: професор, д.т.н., зав. кафедрою Хімії і екології Ганна Володимирівна Міщенко