

УДК 677.84

М.С. Кобильська, А.Ю. Полякова, О.П. Сумська

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПОТЕНЦІЙНО ПРИДАТНИХ ДЛЯ ФАРБУВАННЯ ТЕКСТИЛЬНО-ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН НА ВЛАСТИВОСТІ АКТИВНИХ БАРВНИКІВ

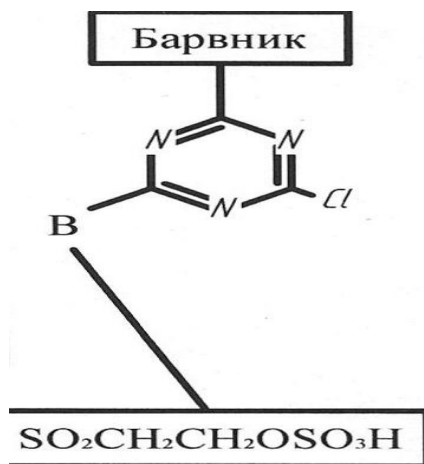
Актуальність дослідження в умовах інноваційних екологічних підходів до вирішення нинішніх проблем у вітчизняній галузі опоряджувального виробництва визначається необхідністю розробки ресурсозбережної та екологічно безпечної технології застосування нових текстильно-допоміжних речовин у технології колорування активними барвниками.

Вступ. У наш час в технології колорування текстильних матеріалів широко використовуються активні біфункціональні барвники, які забезпечують широку гаму кольорів і високі показники стійкості забарвлень до мокрих обробок. В сегменті активних барвників вони забезпечують найвищий ступінь фіксації за рахунок наявності у їх структурі двох активних центрів. Але застосування навіть таких активних барвників супроводжується достатньо водо- і енергоємним процесом промивання та несе за собою викиди у стічні води не тільки незафіксованого барвника, але й гідролізованого, а також електроліту і ПАВ, які необхідні для процесів фарбування. Одним із способів вирішення цієї проблеми є удосконалення процесів промивання текстильних матеріалів, колорованих активними барвниками.

Промивання колорованих текстильних полотен є надзвичайно важливим процесом, який не лише має вирішальне значення для кінцевого результату, але, разом з багатьма технологічними проблемами, представляє значні можливості з точки зору вдосконалення процесу. Необхідність ретельного промивання обумовлена тим, що залежно від будови барвника і теплотехнічних умов обробки тканини, після фіксації на ній залишається від 10 до 50% незафіксованого барвника, що має спорідненість до волокна. При неповному видаленні незафіксованого барвника з тканини в процесі промивання якість забарвлень, яка визначена в першу чергу стійкістю до мокрих обробок, різко знижується.

Постановка задачі. 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. Цієї мети можна досягти за допомогою нових допоміжних речовин, які запобігатимуть повторному осадженню барвника на волокно [1]. У теперішній час провідними фірмами виробниками текстильно-допоміжних речовин для текстильної промисловості пропонується ряд таких продуктів [2]. Потенційно придатним для таких цілей можна вважати препарат Колосоап, який представлений на українському ринку. Таким чином, **метою роботи** є визначення впливу текстильно-допоміжної речовини нового покоління – Колосоап – на фізико-хімічні властивості біфункціональних активних барвників.

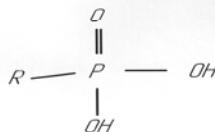
Вирішення задачі. У якості об'єкта дослідження було обрано гетеро-біфункціональні послідовні активні барвники (Реакол червоний 3С ВТ, Реакол синій С ВТ, Реакол жовтий 43 ВТ).



Як текстильно-допоміжні речовини були обрані препарати Колосоап і Трилон Б. Колосоап – вискоєфективний милоуючий, диспергуючий і вирівнюючий агент для видалення гідролізованої форми активних барвників.

КОЛОСОПА

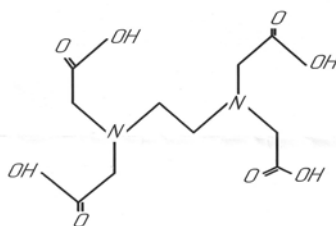
Полімерний агент на основі фосфанової кислоти:



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.

ТРИЛОН Б

Етилендіамінтетраоцтової кислоти дінатрієва сіль:



Для допоміжної речовини, яка використовується у фарбуванні або промиванні після фарбування, особливе значення мають властивості, які, насамперед, виражають її вплив на стан барвника у розчині. Вплив допоміжних речовин на стан активних барвників досліджували шляхом вимірювання спектрів поглинання водних розчинів активних барвників у діапазоні довжин хвиль 315-980 нм.

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 колорування. 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.

Розрахунок спорідненості ($-\Delta\mu^\circ$) активних барвників до целюлозного волокна проводили за формулою визначення спорідненості активних барвників до волокноутворюючих полімерів, що враховує взаємозв'язок концентрації барвника на волокні $C_{в-ні \infty}$ і концентрації барвника у фарбувальній ванні $C_{р-ні \infty}$ у момент рівноваги.

Розрахунок концентрації барвника на волокні проводять за наступною формулою:

$$C_{в-ні} = \frac{C_{ст.} \cdot D_{досл.} \cdot V \cdot 1000}{D_{ст.} \cdot 1000 \cdot g}, \quad (1)$$

де $C_{в-ні}$ – концентрація барвника на волокні, г/кг;

$C_{ст.}$ – концентрація стандартного розчину, г/л;

$D_{ст.}$ і $D_{досл.}$ – оптична густина стандартного і досліджуваного розчинів.

Розрахунок спорідненості активного барвника в момент рівноваги проводять за формулою:

$$-\Delta\mu^\circ = RT \ln K \quad (2)$$

де $-\Delta\mu^\circ$ – спорідненість барвника до волокна, кДж/моль;

R – універсальна газова стала, 8,32 кДж/моль;

T – абсолютна температура, К;

K – константа розподілу барвника у стані рівноваги між волокном і фарбувальним розчином.

$$K = C_{в-ні \infty} / C_{р-ні \infty} \quad (3)$$

де $C_{в-ні \infty}$ – концентрація барвника на волокні в момент рівноваги, моль/кг;

$C_{р-ні \infty}$ – концентрація барвника у розчині в момент рівноваги, моль/л.

Результати дослідження. Основною проблемою вибору текстильно-допоміжних речовин для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними барвниками, є їх вплив на активний барвник, що призводить до зміни кольору тканини. Тому першим етапом роботи було визначення впливу препаратів, потенційно придатних для удосконалення процесу промивання, на спектри поглинання активних барвників Реакол червоний 3 СВТ, Реакол жовтий 43 ВТ та Реакол синій СВТ. Результати наведено на рис. 1, 2, 3.

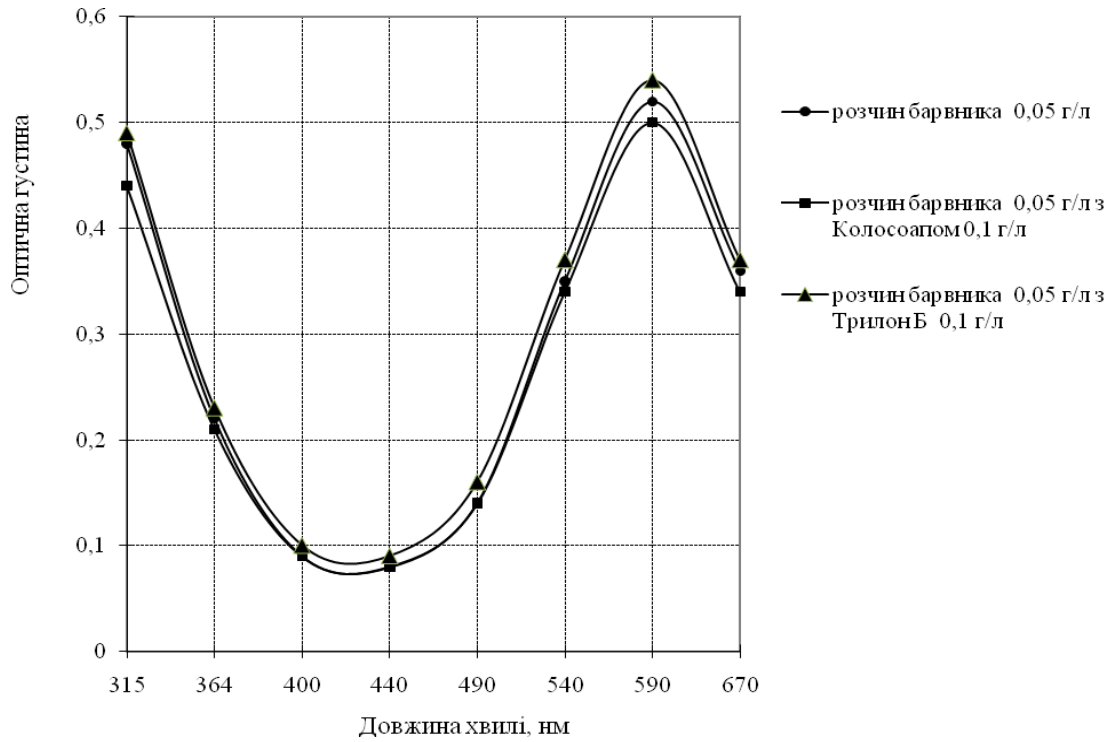


Рис. 1. Спектр поглинання барвника Реакол синій С ВТ

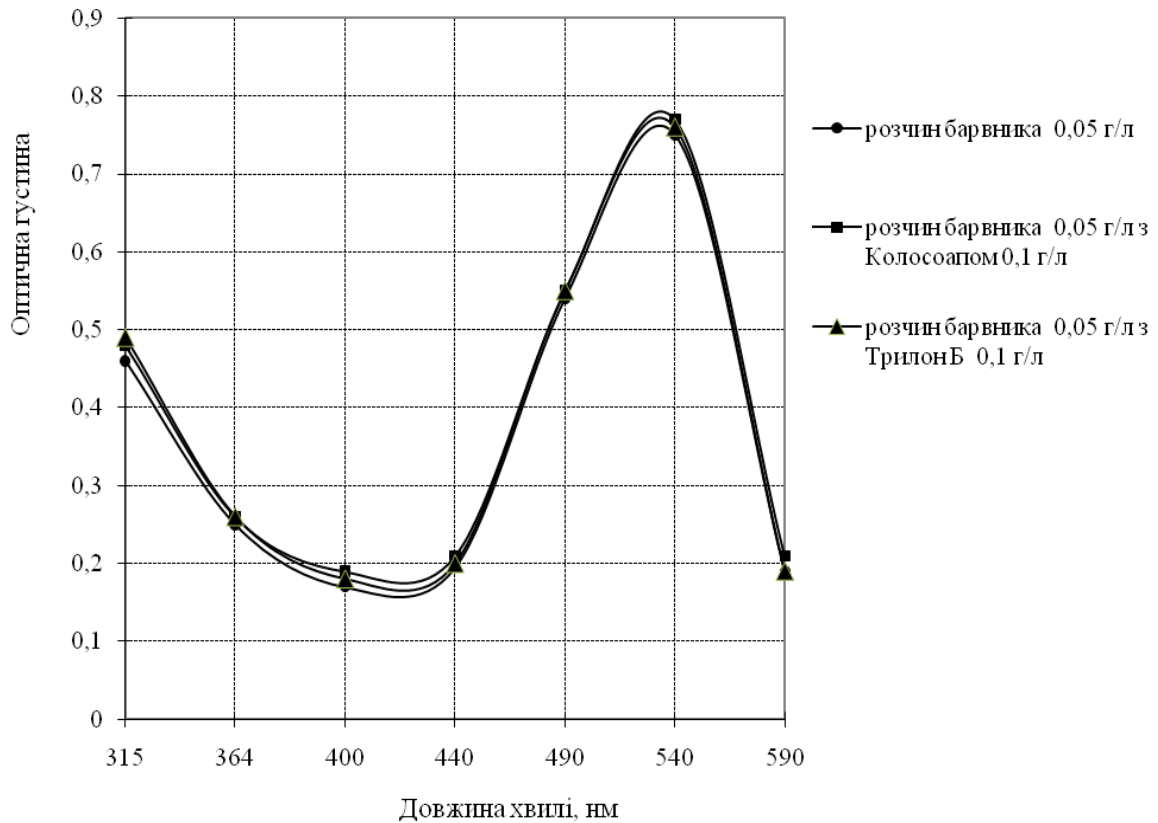


Рис. 2. Спектр поглинання барвника Реакол червоний ЗС ВТ

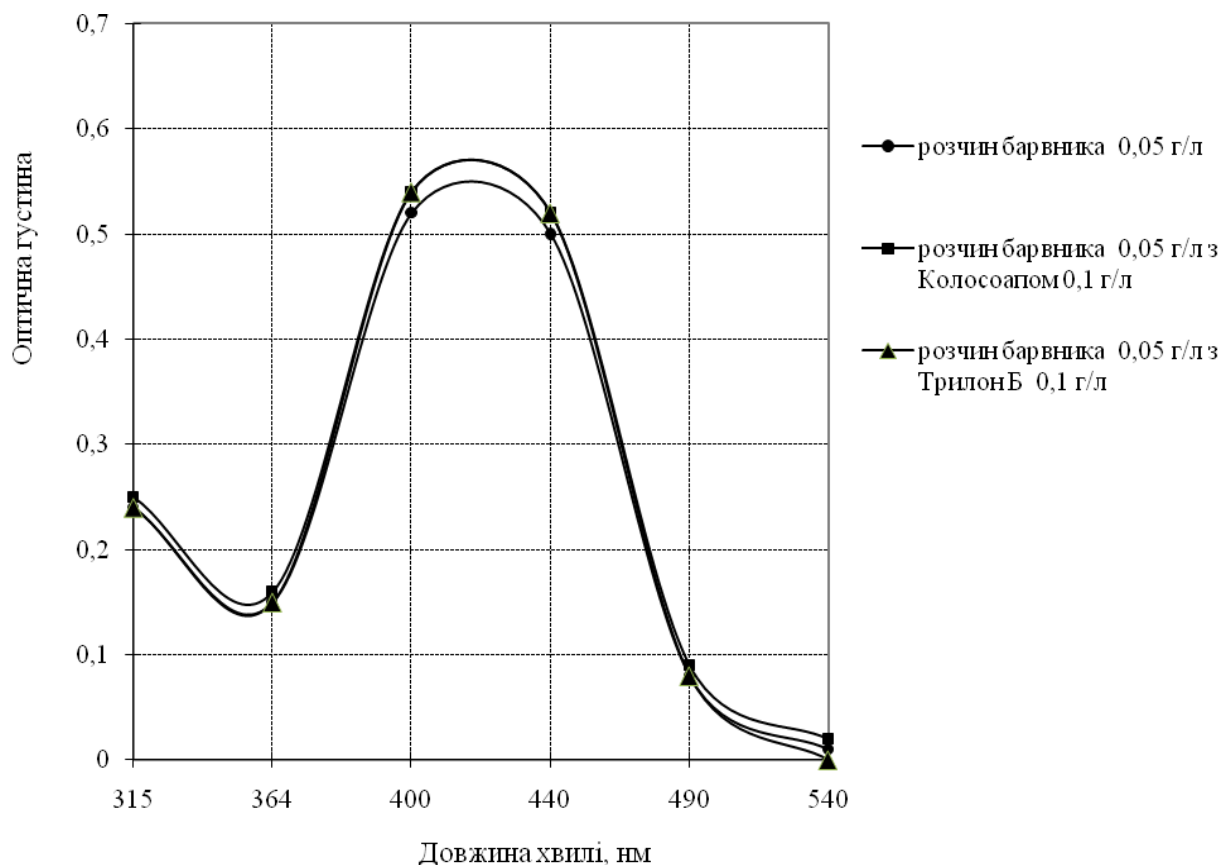


Рис. 3. Спектр поглинання барвника Реакол жовтий 43 ВТ

У спектрах розчинів не виявлено ні гіпсо-, ні батохромного здвигу. Це свідчить про те, що при фарбуванні і застосуванні Колосоапа у розчині колір змінюватися не буде. Вплив препарату Колосоап на основну сорбційну характеристику барвників – спорідненість барвника до волокна ($-\Delta\mu^0$) показано у табл. 1.

Таблиця 1

Спорідненість активних барвників до волокна при температурі 98°C

Барвник	Реакол червоний 3СВТ	Реакол жовтий 43 ВТ	Реакол синій С ВТ
Спорідненість барвника до волокна $-\Delta\mu^0$, кДж/моль	87,5	54,8	77,3
Спорідненість барвника до волокна у присутності препарату Колосоап $-\Delta\mu^0$, кДж/моль	74,6	48,5	63,9

Результати свідчать, що Колосоап зменшує спорідненість барвника до бавовняного субстрату. Таким чином, можна вважати препарат Колосоап придатним для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними барвниками.

Висновок. У результаті досліджень встановлено, що Колосоап не викликає гіпсо- і батохромних здвигів у спектрі поглинання розчинів барвників та призводить до зниження спорідненості барвника до волокна. Обґрунтовано можливість використання препарату Колосоап для удосконалення процесу промивання тканин, колорованих активними біфункціональними барвниками.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Андреас Шенфельд. Многофункциональные продукты, используемые при крашении активными красителями. – М.: Текстильная промышленность. – 2010. – с. 30-33.
2. Карл Сименсмайер. Прорыв в технологии отмытки активных красителей // Текстильная химия. – 2004. – с. 48-52.

3. Сажин Б. С. Процессы промывки тканей и методы их интенсификации. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 176 с.

КОБИЛЬСЬКА Марина Сергіївна – аспірант Херсонського національного технічного університету.

Наукові інтереси:

– багатофункціональні текстильно-допоміжні речовини в колорванні текстильних матеріалів.

ПОЛЯКОВА Аліна Юріївна – магістр Херсонського національного технічного університету.

Наукові інтереси:

– багатофункціональні текстильно-допоміжні речовини в колорванні текстильних матеріалів.

СУМСЬКА Ольга Петрівна – к.т.н., доцент Херсонського національного технічного університету.

Наукові інтереси:

– безпечні технології опорядження текстильних матеріалів.