

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИДАЛЕННЯ ВОДОРОЗЧИННИХ ЗАБРУДНЕНЬ З ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ (ПОВІДОМЛЕННЯ 3)

*В статті розглянуто результати досліджень, пов'язаних з видаленням танінових забруднень плямовивідними засобами з білих текстильних матеріалів залежно від виду волокнистого матеріалу та переплетення тканини. Приведена порівняльна ефективність видалення плям з різних текстильних матеріалів, видані рекомендації.*

*The article deals with the results of investigations connected with tannin contaminations removing with the help of purifier means from white textile fabric according to the type of fibrous material and fabric waving. Comparative efficiency of various textile fabrics contaminations was represented. Recommendations were generated.*

Ключові слова: танінові плями, бавовна, віскоза, капрон, лавсан, плямовиведення, переплетення.

Відомо, що таніномісні плями містять велику кількість природних забарвлюючих речовин, які при знаходженні на текстильному матеріалі закріплюються на волокні, утворюючи різні види зв'язків, в тому числі хімічні: ковалентні, координаційні, іонні [1]. За цієї причини танінові забруднення важко видаляються з текстильних матеріалів, особливо при тривалому їх знаходженні [2, 3]. Тому одним із факторів, який суттєво впливає на ефективність видалення танінових забруднень, є вид волокнистого матеріалу. Для підтвердження цього нами були проведені дослідження з різними волокнистими матеріалами: натуральними (бавовна), штучними (віскоза), синтетичними (капрон, лавсан) щодо ефективності видалення з них танінових забруднень.

Для забруднення використовували таніномісні речовини, які найбільш поширені у практиці підприємств хімічного чищення виробів: чай, каву, соки (смородина, вишня). Забруднювачі наносили на білі матеріали крапельним методом та залишали на добу при нормальних умовах. Видалення плям проводили ручним способом обраними ПАР і плямовивідними препаратами [2].

За критерій оцінювання якості видалення плям з тканини приймали коефіцієнт відбиття, який умовно ідентифікували зі ступенем білизни матеріалу і оцінювали за методикою вимірювання на фотометрі універсальному ФОУ.

На початку дослідження проводили визначення коефіцієнтів відбиття білих необроблених текстильних матеріалів (вихідні зразки). Отримані ступені білизни представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Ступені білизни вихідних матеріалів

| Вид волокнистого матеріалу | Вихідна ступінь білизни (коефіцієнт відбиття) |
|----------------------------|---|
| Бавовна                    | 0,752   |
| Віскоза                    | 0,725   |
| Капрон (ПА)                | 0,713   |
| Лавсан (ПЕ)                | 0,780   |

У подальших дослідженнях визначали ефективність видалення плям чаю, кави, соку смородини та вишні обраними ПАР і плямовивідними препаратами. Для цього визначали коефіцієнти відбиття після плямовиведення і дані представляли у відсотках до вихідних значень. Це дало можливість порівняти ефективність видалення плям з волокнистих матеріалів різної природи, які мають різну початкову білизну.

На рис. 1 зображена діаграма впливу виду волокна на якість видалення плям чаю і кави. Як видно, ступінь білизни бавовни при використанні ПАР дещо нижчий, ніж при видаленні плямовивідними препаратами. Це обумовлено тим, що ПАР тільки емульгують забруднення, а препарати діють комплексно, включаючи хімічні перетворення (окислення, відновлення забарвлюючих речовин).

Відносний коефіцієнт білизни поліефірної тканини при виведенні плям усіма засобами достатній та приблизно однаковий (98-99 %). Це пояснюється щільною структурою, низькою гідрофільністю і незначною кількістю кінцевих реакційних груп лавсану. Окрім того, поліефірне волокно має гладку поверхню, високу початкову білизну і відзначається низькою спорідненістю до нього природних барвників.

Для поліамідних волокон спостерігається інша картина: порівняно нижча якість видалення (96-97 %). Найменш ефективними для капрону є сульфаноли (аніонактивна ПАР) і танекс (який ймовірно також містить аніонактивну ПАР). Можливою причиною цього є іонізація волокна і утворення катіону амонію ( $-NH_3^+$ ) і карбоксильного аніону ( $-COO^-$ ), до яких можуть приєднуватись активні центри плямовивідних засобів, а також карбоксильні і гідроксильні групи природних барвників.

Віскозні волокна однаково ефективно очищуються усіма плямовивідними засобами, хоча якість видалення в цілому вища, ніж у бавовняного волокна, що пов'язано, очевидно, з особливостями структури віскозного волокна і нерівномірною поверхнею бавовняного волокна.

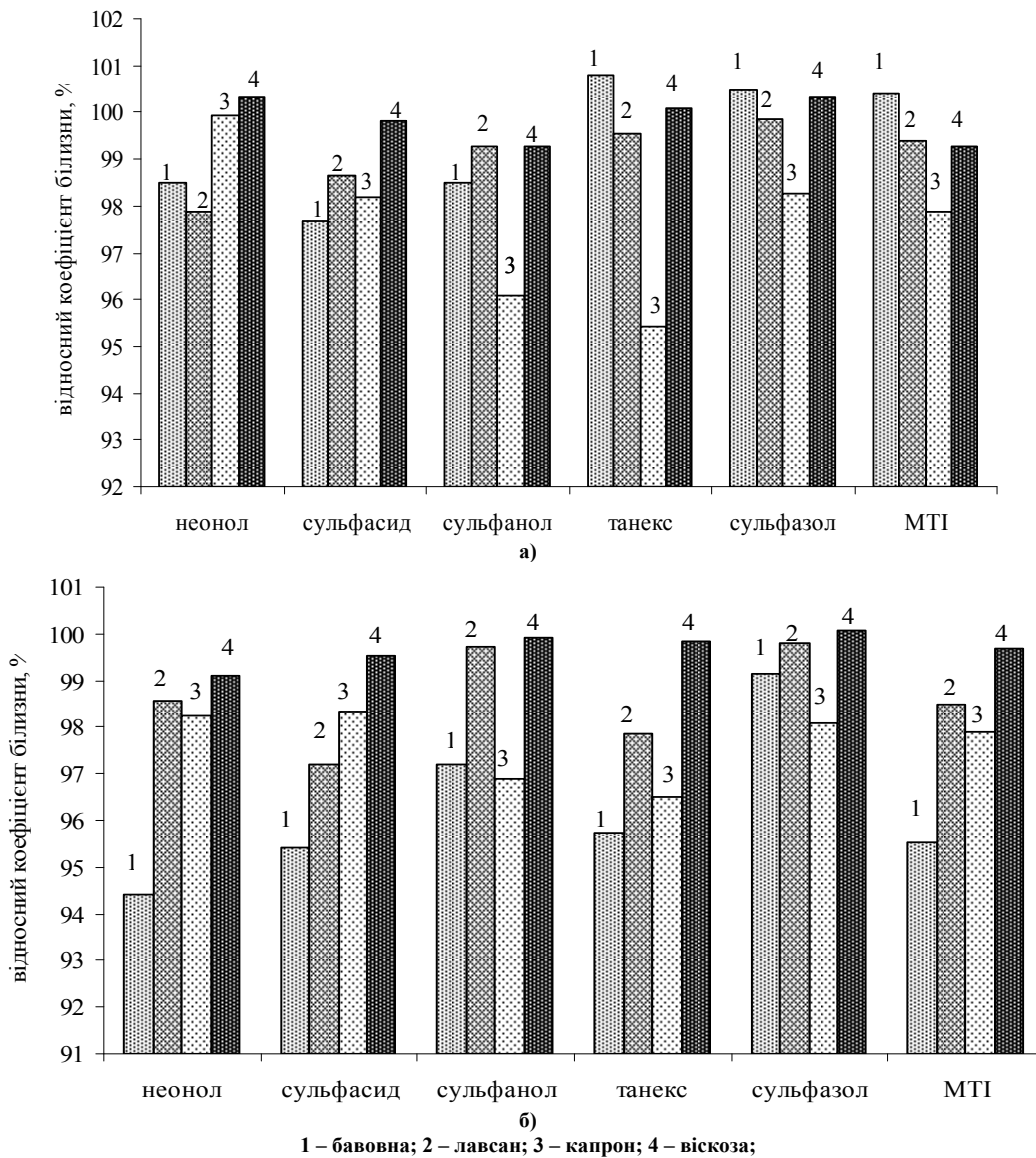


Рис. 1. Вплив виду волокна на ефективність видалення плям: а) чай; б) кава.

Аналогічний вплив виду волокнистого матеріалу на ефективність видалення плям смородини і вишні (рис. 2.)

В результаті проведених досліджень було виявлено, що танінові забруднення найбільш легко і ефективно видаляються з поліефірних матеріалів. З поліамідної тканини плями видаляються не повністю, про що свідчать відносні коефіцієнти білизни.

Віскозні матеріали ефективно очищаються від танінових забруднень; на бавовняній тканині не завжди досягається висока якість видалення танінових плям. Хоча в обох випадках необхідно прикласти більше зусиль, ніж при очищенні синтетичних матеріалів.

Таким чином, отримані результати дозволяють зробити висновок, що вид волокнистого матеріалу суттєво впливає на якість видалення танінових забруднень. Легко і якісно видаляються плями з поліефірних, віскозних матеріалів, важче і менш ефективно з бавовняних. Найнижча якість видалення плям спостерігається для поліамідних матеріалів.

На підставі вище наведених міркувань текстильні матеріали можна розмістити у ряд за ефективністю видалення з них танінових забруднень: лавсан – віскоза – бавовна – капрон.

Відомо [1] і результатами даного дослідження доведено, що забруднюваність волокнистих матеріалів залежить від фізичних властивостей волокон, від наявності на їх поверхні каналів, лусочок, тріщин та інших нерівностей поверхні, в яких утримуються часточки забруднень. Очевидно, що одним із факторів, який впливає на видалення забруднень, є вид переплетення текстильних матеріалів, що формує рівномірність поверхні тканини.

В роботі досліджували вплив виду переплетення на якість видалення танінових плям. Було обрано три види переплетення: полотняне, саржеве 3/1 і саржеве 2/2 (діагональ). Танінові плями наносили на білу бавовняну тканину, що мала різне переплетення і видаляли через добу після нанесення. Якість видалення оцінювали за відносними коефіцієнтами білизни.

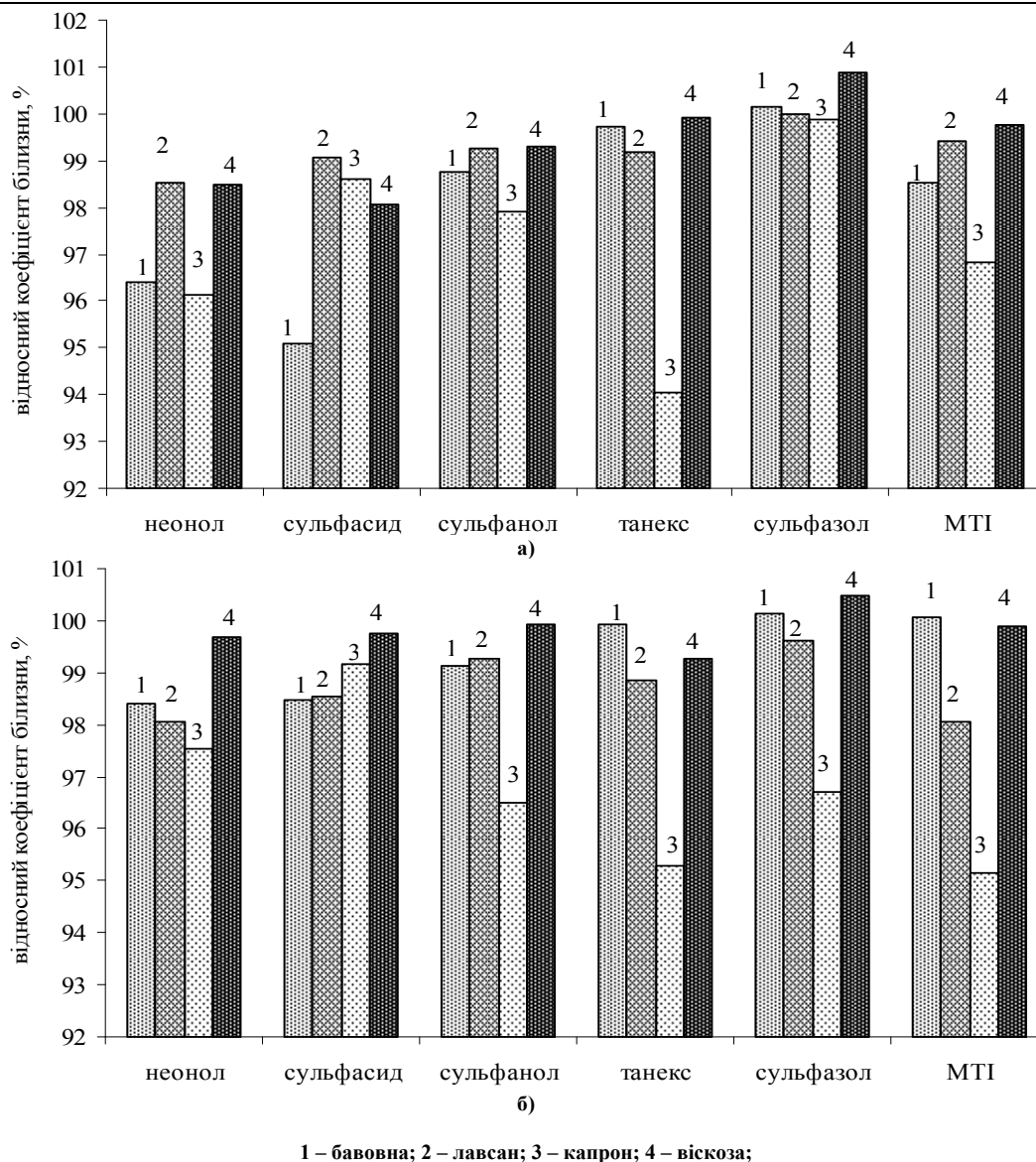


Рис. 2. Вплив виду волокна на ефективність видалення плям: а) смородина; б) вишня.

За результатами досліджень побудовані діаграми якості видалення плям чаю, кави, соків (смородина, вишня), які представлені на рис. 3.

Отримані експериментальні дані (рис. 3) свідчать, що таніновмісні плями менш ефективно видаляються з бавовняної тканини з переплетенням саржа 3/1. Для їх видалення необхідно прикласти чимало зусиль і часу, при цьому коефіцієнт білизни не досягає початкового значення в середньому на 7-10%. Тканина з таким переплетенням має характерні випуклі діагональні смуги (рубчик), що обумовлює складний і нерівномірний характер поверхні матеріалу (рельєф поверхні). Механічні дії при плямовиведенні (тертя) стають більш нерівномірними, що погіршує процес видалення забруднень.

Кращі результати отримані при видаленні плям із зразків саржевого переплетення 2/2, поверхня яких більш рівномірна. Найефективніше танінові забруднення видаляються із зразків бавовняних матеріалів полотняного переплетення, які мають гладку та рівномірну поверхню.

Результати досліджень дозволяють зробити наступний висновок: рельєф поверхні тканини впливає на ефективність видалення танінових забруднень, чим нерівномірніша поверхня, тим нижча ефективність її очищення і навпаки.

З метою покращення процесу плямовиведення з текстильних матеріалів, що мають нерівномірну поверхню, можна рекомендувати:

- підігрів плямовивідних засобів;
- інтенсивну механічну дію;
- послідовне використання декількох ефективних засобів.

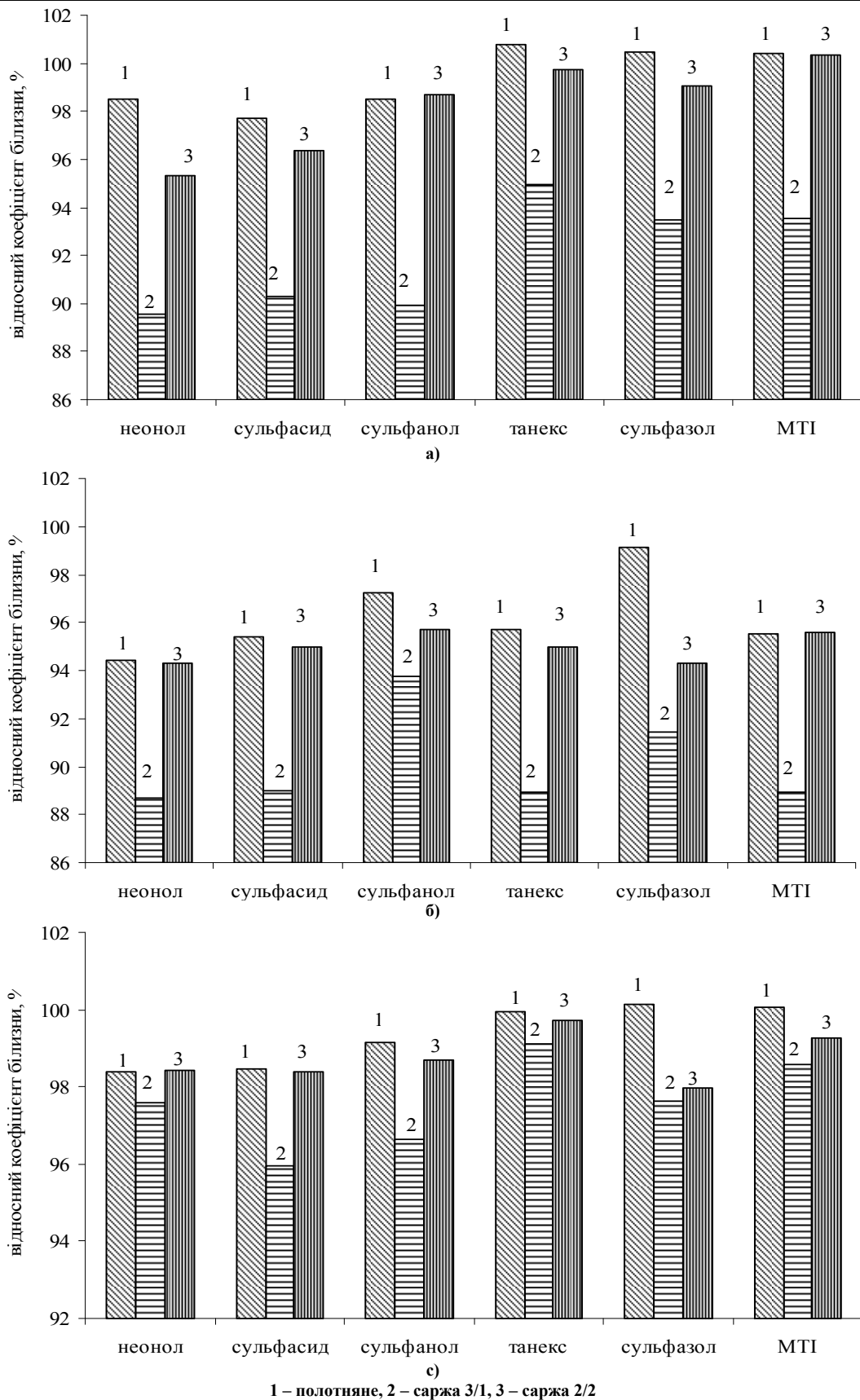


Рис. 3. Вплив виду переплетення на якість видалення плям: а) чай; б) кава; в) вишня

Таким чином, при дослідженні процесу видалення водорозчинних танінових забруднень з непофарбованих текстильних матеріалів ми звернули увагу на фактори, які, на нашу думку, впливають на ефективність результатів цього процесу:

- вид волокнистого матеріалу;
- ступінь старіння плями (тривалість знаходження забруднення на матеріалі);

- вид переплетення;
- вид текстильного матеріалу (тканина, трикотаж)

Вплив цих факторів доведено результатами експериментів і представлено у наших повідомленнях 1-3.

В роботі була проведена математична обробка експериментальних результатів за ранговим критерієм Дункана, яка підтвердила, що усі обрані фактори впливають на процес плямовиведення.

### Література

1. Федорова А. Ф. Технология химической чистки и крашения: учеб. для вузов / А. Ф. Федорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 336 с.
2. Тебляшкіна Л.І., Брюхова І.Г., Ткаченко І. О. Дослідження процесу видалення водорозчинних забруднень з текстильних матеріалів (повідомлення 1). Вісник ХНУ. – 2010. – № 1. – С. 255-258.
3. Тебляшкіна Л.І., Брюхова І.Г., Ткаченко І. О. Дослідження процесу видалення водорозчинних забруднень з текстильних матеріалів (повідомлення 2). Вісник ХНУ. – 2010. – № 4 – С. 212-217.

Надійшла 19.11.2010 р.

УДК 687.157.017

Т.Г. ШАРАН

Хмельницький національний університет

## ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ РОЗЧИНУ ПОЛІМЕРНОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ПІДСИЛЮЮЧИХ НАКЛАДОК СПЕЦОДЯГУ РОБІТНИКІВ МЕТАЛООБРОБНИХ ЦЕХІВ

*В статті запропоновано алгоритм вибору оптимального варіанту складових комплексу розчину полімера для підвищення захисних властивостей матеріалу. Алгоритм вибору базується на проведенні експериментів по визначенню залежностей вагомих властивостей матеріалу від нанесеного полімерного розчину комплексу (концентрації складових та кількості шарів нанесення).*

*In this article an algorithm for selection of optimal variant of the complex components of the polymer solution to increase the protective properties of the material. Selection algorithm based on the experiment for determining the dependence of significant material properties caused by polymer complex solution (concentrations of components and application layers)*

Ключові слова: спецодяг, полімерне покриття, властивості матеріалів

### Постановка проблеми

У комплексі заходів з охорони праці передбачено застосування засобів індивідуального захисту, а саме спеціальний одяг [1]. Спецодяг повинен забезпечувати безпеку праці, запобігати впливу шкідливих виробничих факторів та зберігати нормальний функціональний стан людини, її працездатність протягом усього робочого часу, а також не бути токсичним і не спричиняти подразнюючої дії на організм людини як в процесі експлуатації, так і під час виробництва. Крім того, спецодяг, що забезпечує безпечні умови, сприяє підвищенню продуктивності праці.

Створення спецодягу необхідної якості залежить як від властивостей матеріалів, що застосовуються, так і від його конструктивного виконання [1, 2].

Аналіз існуючого асортименту матеріалів для виготовлення спецодягу для працівників металообробних цехів (МОЦ) показав, що матеріали, які забезпечують належні захисні властивості, як правило, занадто дорогі для вітчизняного виробника [2]. Крім того, виявлено, що існує асортимент тканин з певним покриттям чи просочувачем, але складно обрати той чи інший у відповідності з умовами експлуатації і вартістю. Такий вибір вимагає виконання додаткових експериментів та вимірів.

### Аналіз останніх досліджень

Проаналізовані дослідження щодо вибору матеріалу в результаті оцінки якості [3-6]. Переважно вибір виконувався за відповідністю одиничних показників властивостей матеріалів до базових [3, 4], або за допомогою диференційованого методу оцінки, користуючись відносними показниками якості [4-6]. Також вибір проводився з використанням комплексного методу оцінки [4, 6]. Тому для вибору оптимального складу розчину полімерного покриття матеріалу необхідно провести поетапну комплексну оцінку. Вибір матеріалу в [5] є недостатньо обґрунтованим.

### Постановка мети та завдання досліджень

Щоб удосконалити захисні властивості спецодягу для робітників МОЦ, поставлено завдання, що полягає у створенні плівкового полімерного покриття на поверхні матеріалу для конструктивних елементів. Вказане полімерне покриття повинне забезпечити оливодіштовхувальність та запобігати потраплянню виробничого бруду в товщу матеріалу, сприяти покращенню зносостійкості вихідного матеріалу, бути досить доступним за ціновими характеристиками.

Мета дослідження – вибрати оптимальний варіант складових комплексу розчину полімеру для підвищення захисних властивостей та терміну експлуатації спецодягу робітників МОЦ.