

ресурси України. – 1994. – № 1. – С. 31.

5. Параска О.А. Використання природних мінеральних сорбентів для очищення органічних розчинників / О.А. Параска, С.А. Карван, В.О. Стопчак // Вісник ХНУ. – 2011. – № 5. – С. 87–91.

6. Кульський Л.А. Химия и микробиология воды : [практикум] / Л.А. Кульський, Т.М. Левченко, М.В. Петрова. – К. : Выща школа, 1978. – 116 с .

References

1. Pryrodni resursy Khmelnytskoi oblasti [elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupu : <http://www.km.ua>.
2. Saponit – novyi vyd mineralnoi syrovyny bagatogaluzevogo vykorystannia [elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupu : <http://infopsck.ua>.
3. Pogribnyi V. T., Lypchuk L. V., Odnogenko L. F. Analtsim-saponitovi goryzonty v rodovyshchakh magnievyykh bentonitiv Slautsko-Iziaslavskoi ploshchi yak perspektyvni obiekty mineralnykh sorbentiv: Materialy IV-go Vseukrainskogo zizdu ekologiv. Ukraina, Vinnitsa, 25-27 veresnia 2013 r.
4. Gursky D. S., Biloshapskiy M. V. Saponit – kamin rodiuchosti. Mineralni Ukrainy. 1994, No 1. pp. 31.
5. Paraska O. A., Karvan S. A., Stopchak V. O. Vykorystannia pryrodnykh sorbentiv dlia ochishchennia organichnykh rozchnnykiv. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. 2011. – No 5. – pp. 87 – 91.
6. Kul'sky L. A., Levchenko T. M., Petrova M. V. Khimiya i mikrobiologiya vody' : praktikum. Kiev. Vy'shsha shkola, 1976, 116 p.

Рецензія/Peer review : 17.1.2014 р.

Надрукована/Printed : 6.4.2014 р.

Рецензент: Мандзюк І.А., д.т.н., проф.

УДК 648.145

Л.С. СТЕПАНОВА, І.Г. БРЮХОВА, І. ГЛОВА

Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДАЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ВОДНИМИ РОЗЧИНАМИ СМЗ

В роботі досліджено процес видалення забруднень різної природи з текстильних матеріалів у вигляді тканин та трикотажу на основі льону, бавовни, капрону розробленими в попередніх дослідженнях оптимальними складами миючих ванн. Показано, що деякі види забруднень важко видаляються після першого прання і потребують другого прання, попереднього видалення плям або прання з підбілювачем.

Ключові слова: забруднення, СМЗ, посилювач, прання, миюча здатність.

L.S. STEPANOVA, I.G. BRUHOVA, I. GLOVA
Khmelnytsky National University

RESEARCH OF CONTAMINANT REMOVAL BY AQUEOUS SOLUTIONS OF VARIOUS ORIGINS DETERGENTS

Abstract – This paper investigates the process of removing pollution from the different nature of textile materials in the form of woven and knitted fabrics from linen, cotton, nylon developed in previous studies the optimal composition of detergent. It is shown that some types of pollution is difficult to remove after the first wash and require a second wash, pre wash first removing stains or washing with amplifier.

Keywords: pollution, synthetic detergents, boosters, laundry, washing ability.

Вступ. Вироби з текстильних волокон та інших волокнистих матеріалів складають невід'ємну частину побуту кожної людини, а більшість з них входить у коло предметів постійного користування. Під час експлуатації вироби забруднюються, в деяких випадках виникає порушення цілісності матеріалу на окремих ділянках [1]. Забруднення продуктами харчування не тільки надає одягу неохайного вигляду, але і служить середовищем для розмноження мікроорганізмів і грибків, що руйнують тканини.

На характер, природу, інтенсивність забруднень текстильних матеріалів виявляють суттєвий вплив наступні фактори: тип та властивості текстильного матеріалу, умови його експлуатації та зберігання, вид та призначення виробу.

Всі забруднення умовно можна поділити на наступні групи :

- 1) чисті пігменти;
- 2) пігменти із зв'язуючими речовинами;
- 3) речовини, розчинні у органічних розчинниках;
- 4) речовини, які за допомогою хімікатів можна перевести у розчинні в воді чи безбарвні сполуки;
- 5) речовини, які розчинні у воді;
- 6) застарілі при висиханні речовини.

Пігментні частинки відносяться до сухих забруднень мінерального походження, що містяться у вуличному або домашньому пилу, які осідають на текстильних виробах, а також попадають на тканину при контакті з джерелом забруднень. Склади забруднень вуличного і домашнього пилу дещо відрізняються один від одного. До складу вуличного пилу входять наступні компоненти: мінеральні частинки піщаних та глиняних ґрунтів, органічні речовини, водорозчинні речовини, естеророзчинні речовини і вода, а до домашнього – мінеральні частинки піщаних і глиняних ґрунтів, білки, целюлоза, смоли розчинні в спиртах,

жири, олії, вода [2].

Чисті пігменти не можна ні розчинити, ні хімічно перетворити у безбарвні сполуки. Легкість видалення цих забруднень визначається величиною сил зчеплення між пігментом і волокном. Оскільки це зазвичай поверхневий ефект, то зі збільшенням розміру часток пігменту можливість видалення підвищується. Сили зчеплення найбільш легко зруйнувати у рідкому середовищі. Чим менший поверхневий натяг рідини, тим легше змочити волокна і пігменти та тим легше розірвати сили зчеплення. Це відбувається більш ефективно при дії водних розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР), ніж рідин, які мають низький поверхневий натяг. Видалення пігментів, що попали на тканину з водної дисперсії, відбувається важче, ніж пігментів, що забруднили тканину у сухому вигляді.

Пігменти із зв'язуючими речовинами видаляють у два прийоми: спочатку видаляють зв'язуюче, а потім – пігмент. Жирове зв'язуюче видаляють органічним розчинником. Найбільш важко відбувається видалення сургучу зі всіх матеріалів.

Речовини, які розчинні у органічних розчинниках, видаляються без особливих труднощів. Олії і жири, які входять до складу плям, добре розчиняються у розчинниках.

До речовин, які здатні при взаємодії з хімічними речовинами знебарвлюватися чи переходити в розчинний стан, відносять натуральні і синтетичні фарбуючі речовини (їх містять, зокрема, фрукти, овочі, ягоди, чай, кава – таніновмісні продукти). У випадку утворення хімічного зв'язку між фарбуючою речовиною і волокном знебарвити плями важче, ніж плями від речовин, які не мають зв'язку з волокнами. Знебарвлення плям за допомогою відновників дає кращі результати, ніж за допомогою окисників.

Речовини, які розчинні у воді, непомітні на тканині. Необхідність видалення цих забруднень пояснюється тим, що накопичення таких забруднень сприяє збільшенню жорсткості тканини. Деякі види водорозчинних речовин (цукор, білки, солі) є поживним середовищем для мікроорганізмів, грибків, які розвиваючись на тканині, руйнують її.

В залежності від походження плями можна поділити на наступні групи: харчові, косметичні, лікарські, побутові, плями від продуктів обміну організму тощо. До харчових плям відносяться: жирові, білкові, плями від вин, фруктових та ягідних соків, напоїв (чай, кава, пиво)

Механізм видалення плям залежить від складу забруднення та плямовивідного препарату. Можливе розчинення, емульгування, диспергування, солюбілізація, хімічні та біохімічні перетворення. Для покращення видалення плям використовують механічну дію і підігрівання розчинів для плямовиведення.

Розчинення забруднень відбувається при видаленні масляних та жирових плям органічними розчинниками. У цьому випадку механічний вплив, а саме, розтирання ватним тампоном будуть посилювати дію розчинника.

В пральному виробництві обробляють головним чином білизну з водорозчинними забрудненнями, що представляють собою забарвлені і незабарвлені речовини або їх суміші. Для видалення забруднень в процесі прання використовують різноманітні синтетичні миючі засоби (СМЗ), речовини для відбілювання, що в тій чи іншій мірі видаляють охарактеризовані вище забруднення.

В попередніх роботах [3, 4] досліджена здатність текстильних матеріалів у вигляді тканин і трикотажу різного волокнистого складу забруднюватись різноманітними побутовими забрудненнями. Встановлено вплив наявності апрету на матеріалах, структури самих матеріалів та концентрації забруднювачів на величину забрудненості, тривалості дії забруднюючих речовин та температури дії забруднювачів на величину забрудненості матеріалів.

Основний матеріал

В залежності від дії вказаних факторів на текстильні матеріали наноситься різна кількість забруднень. Але на скільки вони будуть видалятися при водних обробках в середовищі ПАР не досліджувалось. Тому метою даного дослідження є визначення ступеня видалення забруднень певного виду в процесі прання.

Для досліджень використовували бавовняну, лляну, поліамідну тканину та поліамідний трикотаж з нанесеними на них різними кількостями забруднювачів: пилу, кави, чаю, какао, кетчупу, соку виноградно-яблучного (білого), соку виноградно-яблучного (червоного), оливкової та соняшникової олій.

Для вивчення можливості видалення забруднень з матеріалів та впливу кількості забруднень на тканині чи трикотажі на здатність зменшувати забруднюваність останніх забруднені зразки матеріалів з різною кількістю нанесених відповідних забруднювачів піддавали пранню миючим засобом "Ariel" з додаванням посилювача прання "Асе" за розробленою на кафедрі ХТ технологією [4].

Після прання зразки полоскали, віджимали, висушували і після визначення коефіцієнту відбиття розраховували кількість забруднень на матеріалі [3].

Експериментальні дані із зміни кількості забруднень на матеріалах після першого прання представлені в таблиці 1.

Із даних таблиці 1 можна зробити висновок, що кількість забруднень на матеріалах після прання залежить від кількості забруднень, що були нанесені на матеріали перед обробкою миючим засобом. В цілому, для кожного забруднення спостерігається тенденція для всіх матеріалів: чим більше було нанесено забруднень, тим більше їх залишається після прання.

Як показують експериментальні дані, в процесі прання практично ні один із забруднювачів не був видалений повністю.

Зміна кількості забруднень на текстильних матеріалах

| Вид забруднювача | Кількість забруднень, % | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------|-----------------|
| | Ляна тканина | | | Бавовняна тканина | | | Поліамідна тканина | | | Поліамідний трикотаж | | |
| | До прання | Після I прання | Після II прання | До прання | Після I прання | Після II прання | До прання | Після I прання | Після II прання | До прання | Після I прання | Після II прання |
| Пил | 6,5 | 5,4 | 3,3 | 13,5 | 11,6 | 5,2 | 2,1 | 0 | 0 | 18,3 | 1,0 | 0 |
| | 12,8 | 10,6 | 6,4 | 20,2 | 17,0 | 10,6 | 3,1 | 1,0 | 0 | 23,2 | 1,1 | 0 |
| | 25,5 | 14,8 | 3,2 | 24,4 | 20,2 | 16,0 | 4,2 | 1,0 | 0 | | | |
| | 26,1 | 15,2 | 3,3 | 36,5 | 26,4 | 22,9 | 5,1 | 1,0 | 0 | | | |
| Кава | 17,0 | 7,4 | 3,2 | 12,5 | 9,4 | 6,3 | 7,1 | 1,0 | 0 | 11,6 | 6,3 | 4,3 |
| | 25,5 | 9,6 | 6,4 | 21,9 | 12,5 | 8,3 | 8,2 | 1,0 | 0 | 14,7 | 6,3 | 4,3 |
| | 28,2 | 10,6 | 8,5 | 35,1 | 19,1 | 14,9 | 10,1 | 1,0 | 0 | 27,8 | 10,3 | 7,2 |
| | 48,4 | 13,2 | 3,3 | 41,7 | 20,8 | 10,4 | | | | 30,5 | 10,5 | 3,1 |
| Чай | 9,6 | 6,4 | 3,2 | 7,3 | 6,3 | 3,1 | 2,0 | 1,0 | 0 | 4,2 | 2,1 | 0 |
| | 16,0 | 8,5 | 3,2 | 16,7 | 12,5 | 5,2 | 4,0 | 1,0 | 0 | 8,4 | 4,2 | 2,1 |
| | 21,3 | 9,6 | 6,4 | 29,238 | 20,8 | 16,7 | 6,2 | 1,0 | 0 | 13,7 | 5,3 | 2,1 |
| | 40,7 | 12,1 | 7,7 | ,5 | 22,9 | 18,8 | 7,1 | 1,0 | 0 | 21,6 | 6,2 | 5,2 |
| Какао | 18,1 | 17,0 | 9,6 | 21,9 | 19,8 | 13,5 | 6,2 | 1,0 | 0 | 8,4 | 4,2 | 1,1 |
| | 26,6 | 23,4 | 10,6 | 36,5 | 32,3 | 28,1 | 9,1 | 1,0 | 0 | 14,7 | 6,3 | 1,1 |
| | 33,0 | 24,5 | 18,1 | 42,7 | 37,5 | 33,3 | 19,2 | 1,0 | 0 | 33,7 | 7,4 | 1,1 |
| | 52,7 | 25,3 | 13,2 | 55,3 | 37,2 | 26,6 | 23,0 | 1,0 | 0 | | | |
| Кетчуп | 12,0 | 6,5 | 2,2 | 13,5 | 9,4 | 6,3 | 2,1 | 1,0 | 0 | 9,3 | 7,2 | 5,2 |
| | 15,0 | 6,4 | 2,2 | 14,6 | 9,4 | 6,3 | 7,1 | 1,0 | 0 | 12,6 | 3,2 | 1,1 |
| | 16,0 | 6,4 | 3,2 | 14,9 | 8,5 | 5,3 | | | | | | |
| | | | | 16,7 | 9,4 | 7,3 | | | | | | |
| Сік виноградно-яблучний (білий) | 2,2 | 1,1 | 0 | 2,1 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 5,3 | 4,1 | 0 |
| | 4,3 | 2,1 | 0 | 6,3 | 2,1 | 0 | 2,1 | 1,0 | 0 | 10,5 | 5,3 | 1,1 |
| | 5,5 | 2,2 | 0 | 7,3 | 2,1 | 0 | 5,1 | 1,0 | 0 | | | |
| | 7,4 | 2,1 | 0 | 8,5 | 2,1 | 0 | | | | | | |
| Сік виноградно-яблучний (червоний) | 30,8 | 5,5 | 4,4 | 28,1 | 7,3 | 5,2 | 5,2 | 1,0 | 0 | 22,7 | 7,2 | 5,2 |
| | 30,9 | 5,3 | 3,2 | 32,3 | 8,3 | 6,3 | 7,1 | 1,0 | 0 | 27,4 | 7,4 | 3,2 |
| | 33,7 | 5,4 | 4,3 | 35,1 | 8,5 | 3,2 | 8,3 | 1,0 | 0 | | | |
| | 40,4 | 6,4 | 4,3 | 40,6 | 9,4 | 3,1 | | | | | | |
| Оливкова олія | 2,2 | 1,1 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 3,1 | 2,1 | 0 |
| | 4,3 | 2,1 | 0 | 5,2 | 2,1 | 0 | 3,1 | 1,0 | 0 | 6,3 | 4,2 | 0 |
| | 5,3 | 2,1 | 0 | 6,4 | 2,1 | 0 | 5,1 | 1,0 | 0 | | | |
| | 6,6 | 2,2 | 0 | 7,4 | 2,1 | 0 | | | | | | |
| Соняшникова олія | 5,3 | 4,3 | 2,1 | 2,1 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 2,1 | 1,1 | 0 |
| | 6,4 | 3,2 | 2,1 | 4,2 | 1,0 | 0 | 2,0 | 1,0 | 0 | 5,3 | 2,1 | 0 |
| | 9,6 | 3,2 | 2,1 | 5,2 | 1,0 | 0 | 3,0 | 1,0 | 0 | 7,4 | 2,1 | 0 |
| | | | 6,3 | 1,0 | 0 | | | | | | | |

Тому ті самі зразки прали другий раз за тим самим технологічним режимом. Одержані дані про кількість забруднень, що залишилися після другого прання на тканинах різного волокнистого складу та трикотажі з поліаміду наведені в таблиці 1.

Після другого прання вдалось повністю видалити забруднення: з поліамідної тканини всі досліджувані забруднення, з поліамідного трикотажу повністю видаляється забруднення олії та пилу, соку виноградно-яблучного (білого), з лляної та бавовняної тканин повністю було видалено забруднення соку виноградно-яблучного (білого) та оливкової олії.

Краще видаляються забруднення з синтетичних матеріалів, очевидно, тому що вони менше забруднюються.

Бавовняна та лляна тканини в силу великої спорідненості волокон до водних розчинів забруднювачів забруднюються в значно більшій мірі, ніж синтетика. Тому видалення забруднень з целюлозних тканин ускладнено.

На лляній тканині у порівнянні з вихідною кількістю забруднень після прань залишається відповідно: соку виноградно-яблучного (червоного) – 15,8 % після першого та 10,6 % після другого прання; кетчупу – 40 % та 20 %; какао – 48 % та 25 %; чаю – 30 % і 19 %; кави – 27 % та 7 %; пилу – 58 % та 13 %. Отже, найважче видаляються з лляної тканини забруднення: пилу, какао, кетчупу.

На бавовняній тканині у порівнянні з кількістю забруднень до прання залишилось після першого і другого прання відповідно: соку виноградно-яблучного (червоного) – 23 % і 8 %; кетчупу – 57 % і 43 %; какао – 67 % і 42 %; чаю – 59 % і 49 %; кави – 50 % і 25 %; пилу – 72 % і 62 %.

Звідси можна зробити висновок, що з бавовняної тканини важче видаляються забруднення: пилу, какао, чаю та кетчупу. Тобто характер видалення забруднень з бавовняної тканини аналогічний видаленню забруднень з лляної тканини. Очевидно це пов'язано з однаковою хімічною природою волокон.

Що стосується видалення забруднень з синтетичних матеріалів (поліамідних тканини та трикотажу), то можна спостерігати, як вже після першого прання більша частина забруднень відпирається майже повністю. При цьому краще видаляються забруднення з тканини, ніж з трикотажу. Це може бути пов'язано як із структурою матеріалу, так і кількістю нанесених забруднень. Після другого прання повністю видаляються всі забруднення з поліамідної тканини. На поліамідному трикотажі після другого прання залишаються плями практично всіх досліджуваних забруднень, окрім пилу та соняшникової і оливкової олії.

Оскільки більшість забруднень в процесі прання видалити не є можливим, то можна рекомендувати перед пранням використання спеціальних препаратів для видалення відповідних плям. Після цього виробу випрати.

Другий шлях – це підібрати для кожного з видів забруднювача відповідний миючий засіб та засіб для відбілювання.

Висновки

В роботі досліджено видалення забруднень різного походження в залежності від виду текстильного матеріалу. Встановлено, що після першого прання повністю видалити забруднення практично неможливо з жодного матеріалу. Проведення ще одного прання (другого) приводить до повного видалення забруднень тільки з поліамідної тканини. Тому, для більш повного видалення забруднень вже після першого прання, рекомендується проводити попереднє видалення плям або проводити прання з застосуванням хімічних препаратів для відбілювання білизни.

Література

1. Брюхова І.Г. Технологія обробки виробів на підприємствах служби сервісу : [навчальний посібник] / Брюхова Г.І., Степанова Л.С., Тарасова Г.І. – Львів : Новий світ_2000, 2008. – 230 с.
2. Шейхет Ф.И. Комплексные предприятия химической чистки одежды и стирки белья : [учеб. пособие для студентов вузов] / Шейхет Ф.И. – М. : Легкая индустрия, 1973. – 168 с.
3. Степанова Л.С. Вплив структури та концентрації забруднювача на забруднюваність текстильних матеріалів / Л.С. Степанова, І. Глова // Вісник ХНУ, 2012. – № 2. – С. 107–111
4. Степанова Л.С. Вплив тривалості дії забруднювача та температури на забруднюваність текстилю / Л.С. Степанова, І. Глова // Вісник ХНУ, 2013. – № 2. – С. 143–146
5. Вришвейлер Н. Оценка эффективности моющих средств и способов стирки с помощью искусственно загрязненных тканей / Вришвейлер Н. – Зарубежный опыт, 1986. – № 13. – С. 18–26.

References

1. Bruhova I.G. Tehnologiya obrobki virobiv na pidpriemstvah sluzhbi servisy: navchalniy posibnik/
2. I.G. Bruhova, L.S.Stepanova, G.I.Tarasova. – Lviv.:Noviy svit – 2000, 2008. – 230 c.
3. Sheychet F.I. Kompleksnie predpriyatiya himicheskoy chistki odegdi i stirki beliya: ucheb.posobie dla studentov vyzov / F.I Sheychet – M.: Legkaya industriya. 1973. – 168 c.
4. Stepanova. L.S. Vpliv strukturi ta konchentrarii zabrudnuvacha na zabrudnuvachist tekstilnih materialiv/ L.S Stepanova, I. Glova// Vistnik HNU 2012, №26 c. 107-111.
5. Stepanova. L.S. Vpliv trivalosti diyi na zabrudnuvaniist tekstily / L.S Stepanova, I. Glova// Vistnik HNU 2013, №26 c. 143-146.
6. Vrihveler N. Ochenka effektivnosti mouchih sredstv I sposobov stirki s pomochu iskustvenno zagraznennih tkaney. Gyrnal TI. Tekstilnay promishlennost/ N. Vrihveler – Zarubegniy opit, 1986, №13, p/ 18-26.

Рецензія/Peer review : 21.3.2014 р.

Надрукована/Printed : 9.4.2014 р.
Рецензент: Мандзюк І.А., д.т.н., проф.