

ВИБІР МИЮЧОГО ЗАСОБУ ТА СКЛАДУ МИЮЧОЇ ВАННИ ДЛЯ ПРАННЯ ПЛЯМ ЧАЮ

Проаналізовано вплив різних миючих засобів на прання плям танінного походження (чаю). На основі проведених експериментальних досліджень запропоновано миючий засіб та підсилювач прання для одержання високої якості обробки бавовняних тканин. За допомогою математичного планування експерименту знайдені оптимальні концентрації засобів для обробки виробів у водних розчинах СМЗ. Показано, що розроблений метод можна використовувати також для прання білизни з іншими видами забруднень.

Проанализированы воздействия разных моющих средств на уборку следов танинного происхождения (чая). На основе проведенных экспериментальных исследований предложено моющее средство и усилитель стирки для получения высокого качества обработки хлопковых тканей. С помощью математического планирования эксперимента найдены оптимальные концентрации средств, для обработки изделий в водных растворах СМС. Показано, что разработанный метод можно использовать также для стирки белья с разными видами загрязнений.

The effects of miscellaneous detergents on cleaning of tracks tanin (like tea) are parsed. On the basis of the conducted experimental researches the detergent and amplifier of washing for obtaining high quality processing of cotton tissues is offered. With the help of mathematical planning of experiment the optimal concentrations of means for processing of workpieces in aqueous solutions of synthetic detergents are retrieved. It is noted, that the designed method can be used also for washing a constant wear garment with miscellaneous kinds of impurities.

Постановка проблеми

Прання – один з найдавніших технологічних процесів. З далекого минулого і аж до наших днів в ньому беруть участь чотири компоненти: вироби (білизна, одяг), яким потрібно надати початкового чистого вигляду; вода; миючий компонент; механічна дія [1].

Хоча принцип прання як технологічного процесу не мав істотних змін, проте всі його компоненти зараз зовсім інші.

Тканини, з яких виготовляють різні вироби, як правило, складаються із сумішевих волокон. Воду для прання спеціально підготовлюють: додають речовини, які створюють певну жорсткість і лужність.

Миючі препарати зробили революційний крок: від простого попелу до складних синтетичних миючих засобів (СМЗ), які містять декілька речовин різної дії. Процес забруднення різних виробів залежить від поверхневої структури волокон, тобто їх фізичної і хімічної природи. Всі забруднення включають в себе як неорганічну, так і органічну складову. Неорганічна складова: пил, пісок, глина, сажа, пігменти, солі та іржа.

Органічних забруднень значно більше. До них відносяться: білкові сполуки, масла, органічні кислоти, барвники, помада, лаки, солі, таніни – кава, чай тощо. Останні важко видаляються при обробках у водних середовищах синтетичних миючих засобів (СМЗ).

Механізм утримання забруднень на поверхні виробів може бути різний. Найбільш міцно забруднення утримуються хімічними зв'язками [2,3].

В результаті прання повинні бути видалені речовини, що адсорбувались текстильними виробами в період їх експлуатації та досягнутий комплекс якостей і властивостей, які відповідають естетичним смакам замовника.

Сорбція забруднень, так само, як і руйнування їх адгезійного контакту з матеріалом при водній обробці виробів, визначається термодинамічною характеристикою системи: її прямування до мінімуму вільної поверхневої енергії Гіббса [4].

Отже, будь-які види взаємодії можливі лише в тому випадку, якщо їх результатом є зменшення вільної поверхневої енергії Гіббса. При сорбції забруднень ентальпія системи, що знову утворилась, зменшується за рахунок виникнення водневих чи Ван дер – Ваальсових зв'язків. Тому, в першу чергу, відбуваються взаємодії, які характеризуються найбільшою енергією зв'язку, але з урахуванням того факту, що зустріч молекули сорбату з тим чи іншим центром сорбції на волокні – процес імовірний. Подібний механізм характерний для будь-якого фізичного стану забруднення.

Великі труднощі видалення забруднень пояснюються тим, що при тривалому контакті полімерів двох типів, в нашому випадку текстильних волокон і високомолекулярних рідин, в результаті взаємної чи односторонньої дифузії ланцюгових молекул, або їх учасників границя між адгезивом і субстратом зникає, утворюються так звані спайки, руйнування яких, і то не завжди, в процесі прання досягається лише застосуванням хімічних препаратів для відбілювання.

Чим глибше в середину волокна продифундувало забруднення, тим важче його видалення при будь-яких видах водної обробки не залежно від причин дифузії. Цим пояснюється важкість відпирання заношених, а також виробів, що довго зберігались забрудненими.

Постановка мети та завдання дослідження

Метою даної роботи є підбір миючого засобу для видалення з бавовняної тканини плям чаю та розробка складу миючої ванни для підвищення якості прання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- підібрати миючий засіб;
- знайти посилювач прання;
- дослідити оптимальний склад миючої ванни для видалення плям чаю;
- показати, що розробленим складом можна видаляти і інші плями з бавовняних тканин.

Виклад основного матеріалу

Якість прання оцінювали миючою здатністю, яку розраховували за коефіцієнтами відбиття чистої, забрудненої чаєм та випраної білої бавовняної тканини:

Тканину забруднювали розчином чаю, висушували. Забруднену тканину прали в розчинах СМЗ концентрації 5 г/л протягом 10 хвилин; полоскали спочатку в гарячій, потім в холодній воді; висушували та визначали коефіцієнт відбиття для розрахунку миючої здатності.

В якості миючих засобів використали ті, що найбільше рекламуються в засобах масової інформації та представлені на ринку, а саме: Bonux, Teo Bebe, Exo Savex, Tide, Dax, E, Ariel, Ворсинка.

Виявилось, що краще видаляє плями чаю Teo Bebe та Ariel, які проявляють миючу здатність відповідно 39,0 % та 22,5 %. Майже однаково видаляє плями чаю Tide різних виробників миючих засобів. Всі інші СМЗ проявили низьку миючу здатність (табл.1).

Таблиця 1

Вплив природи миючого засобу на прання плям чаю

Миючий засіб	Коефіцієнт відбиття забрудненого зразка	Коефіцієнт відбиття випраного зразка	Миюча здатність, %
Bonux	0,488	0,515	9,8
Teo Bebe	0,478	0,588	39,0
Exo Savex	0,515	0,480	5,2
Tide	0,485	0,538	19,7
Dax	0,495	0,503	3,4
E	0,450	0,461	3,6
Ariel	0,480	0,543	22,5
Tide (нім)	0,503	0,553	19,5
Ворсинка	0,473	0,482	3,0

Для підвищення якості прання до досліджуваних СМЗ, що проявили більш менш достатню миючу здатність, додавали окремо киснево місткий засіб для відбілювання Snow або посилювач прання Ace в кількостях, запропонованих заводом – виготівником даних засобів. Обробку проводили за вказаним вище технологічним режимом.

Знайдено, що введення в миючу ванну засобу для відбілювання Snow приводить до значного підвищення миючої здатності СМЗ (табл. 2), окрім прального засобу Dax, що в даному випадку підвищив миючу здатність всього на 2 %.

Таблиця 2

Вплив природи СМЗ, засобу для відбілювання та посилювача прання на якість обробки

Миючий засіб	Миюча здатність, %		
	СМЗ+Ace	СМЗ+Snow	СМЗ
Teo Bebe	70,8	53,5	39,0
Tide	63,5	32	19,7
Ariel	74,5	36	22,5
Dax	67,3	5,3	3,4
E	70,3	20,6	3,6

Введення в миючий розчин посилювача прання Ace приводить до підвищення миючої здатності пральних засобів не тільки у порівнянні з пранням в чистих СМЗ, але і у порівнянні з пранням СМЗ з додаванням засобу для відбілювання Snow.

Найбільшу миючу здатність проявив Ariel з додаванням ACE (74,5 %) у порівнянні з чистим Ariel миюча здатність підвищилась на 50 %, з. Ariel + Snow на 38,5 %. Цей склад і був обраний для подальших досліджень.

Для знаходження оптимального співвідношення компонентів миючого розчину (Ariel з додаванням Ace) використовували математичний метод планування експерименту, використовуючи в якості факторів процесу – концентрації СМЗ (X_1) та посилювача прання (X_2), а в якості критерію оптимізації – миючу здатність. Застосовували рототабельне планування експерименту другого порядку [5].

Важливу роль при плануванні експерименту відіграє вибір нульової точки. Оптимізація пов'язана з покращенням стану об'єкту досліджень порівняно зі станом у нульовій точці. Тому бажано щоб дана точка була в області оптимуму, або як можливо поближче до неї, тоді прискорюється пошук оптимальних рішень. Після

аналізу літературних даних та проведення експерименту з визначення впливу СМЗ та посилювача на миючу здатність були визначені значення речовин у нульовій точці, а потім вибрані інтервали та рівні варіювання.

При описанні поверхні відгуку рівнянням другого порядку використовували планування, яке пов'язане з варіюванням факторів на п'яти рівнях, при умові, що в області визначення кожного фактору всі його рівні варіювання знаходяться на однаковій відстані один від одного.

Таке планування є центральним, так як всі експериментальні точки розташовуються симетрично відносно центру експерименту. При вивченні залежності критерію оптимізації (Y_i) від двох факторів використовували матрицю планування (табл. 4), з допомогою якої проводили експеримент. В таблиці 3 наведені фактори та рівні варіювання для знаходження оптимального режиму прання.

Таблиця 3

Рівні варіювання факторів при пранні в розчині СМЗ Ariel та посилювача Ace

Показник	X	Рівні варіювання					Інтервал варіювання
		-1,414	-1	0	+1	1,414	
Концентрація СМЗ	X_1	4,100	4,5	5,5	6,5	6,9	1
Концентрація ACE	X_2	4,586	5,0	6,0	7,0	7,4	1

Таблиця 4

Матриця планування та робоча матриця для прання в розчині СМЗ з посилювачем

Ariel	ACE	X_1	X_2	Y_1	Y_2	Y
+	+	6,5	7,0	70,7	70,0	70,4
-	+	4,5	7,0	78,0	78,0	78,0
+	-	6,5	5,0	73,0	71,0	72,0
-	-	4,5	5,0	76,4	75,9	76,1
1,414	0	6,9	6,0	81,8	82,4	82,1
-1,414	0	4,1	6,0	80,3	80,3	80,3
0	1,414	5,5	7,4	82,4	82,0	82,2
0	-1,414	5,5	4,6	71,3	73,0	72,1
0	0	5,5	6,0	71,0	71,0	71,0
0	0	5,5	6,0	67,0	67,0	69,0
0	0	5,5	6,0	68,5	68,5	69,5
0	0	5,5	6,0	77,6	77,6	71,6
0	0	5,5	6,0	77,4	77,4	71,4

В результаті оптимізації одержали наступні значення вихідних параметрів в натуральних показниках (оптимальні умови проведення хіміко – технологічного процесу) – $X_1 = 5,85$; $X_2 = 5,4$. Отже концентрація Ariel в миючій ванні складає 5,85 г/л, а посилювача прання ACE – 5,4 г/л.

За визначенням оптимальним варіантом миючої ванни обробили забруднені часм зразки і встановили, що миюча здатність складає 72,3 %.

Оскільки зразок повністю не відіправся до білизни вихідного, то його прали тим самим складом ванни другий раз. Після чого зразок повністю звільнився від забруднення. Миюча здатність після другого прання становить 101,5 %.

Отже цей режим прання можна рекомендувати для прання білизни на пральнях, а також в домашніх умовах.

Цікаво було дізнатись, як розроблений оптимальний варіант обробки білизни буде впливати, крім забруднень чаю, на прання інших забруднень, а саме: пилу, томатного соусу, кетчупу, білка, олії та соку. Експериментальні дані цих досліджень представлені в табл. 5.

З таблиці 5 видно, що за оптимальним варіантом добре видалились забруднення томатного соусу, кетчупу та соку. Білок та пил відіпались трохи гірше. Олія – це гідрофобне забруднення, що погано видаляється при водних обробках з матеріалу, тому ці забруднення слід спочатку піддавати хімічній чистці.

Таблиця 5

Вплив розробленого складу миючого розчину на прання різних забруднень

Миюча здатність, %						
Вид забруднення						
чай	пил	томатний соус	кетчуп	білок	олія	томатний сік
78,5	34,1	86,2	76,5	37,0	20,6	58,3

Даний технологічний режим можна також рекомендувати для видалення забруднень від томатного соусу, кетчупу та соку.

Висновки

1. Для видалення забруднень чаю з тканин бавовняного походження в умовах фабрик пралень, а також

у побуті можна рекомендувати водний розчин СМЗ (Ariel) та посилювача прання (Ace) в кількостях, запропонованих в результаті проведеного експерименту.

2. Розроблений склад миючої ванни можна також використовувати при видаленні у водних розчинах плям іншого походження (томатного соку, соусу та кетчупу, білків).

Література

1. Чем стираем? Чем отстирываем? / Т.Е. Баланова и другие // Современная Химчистка и Прачечная. – 2002. – № 6. – С. 28-29.
2. Брюхова І.Г., Степанова Л.С., Тарасова Г.І. Технологія обробки виробів на підприємствах служби сервісу. – Львів.: Новий Світ-2000, 2008. – 228 стор.
3. Верников Я.Н., Андросов В.Ф. Обработка текстильных изделий в водных растворах СМС. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 144 с.
4. Кудрявцев О.А. Стирка в прачечной: составляющие успеха // Современная Химчистка и Прачечная. – 1998, – № 2. – С. 21-22.
5. Смирнова Н.Н. Методы статистической термодинамики в физической химии. – М.: Легпромбытиздат, 1982. – 160 с.

Надійшла 4.12.2008 р.