

УДК 677.027.115:[677.074:677.21]

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЧИСТЯЩИХ СРЕДСТВ НА УДАЛЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ

Е.Б. САНЖЕЕВА, Т.Е. БАЛАНОВА, В.В. САФОНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Одной из наиболее важных и сложных операций, осуществляемых в процессе химической чистки одежды, является удаление пятен.

В последнее время большое распространение получили ферменты, применяемые в составах моющих и пятновыводных средств, способствующие удалению трудновыводимых пятен. Их использование способствует быстрому и полному удалению загрязнений, которые под действием других веществ удаляются трудно или не удаляются совсем [1].

Задача исследования заключалась в выявлении влияния компонентов чистящего средства и на основе этого в создании препарата для удаления белковых пятен.

При разработке такого препарата использовали метод микростирки искусственно загрязненных образцов белой хлопчатобумажной ткани. Загрязнение образ-

цов исследуемой ткани проводили по ГОСТу 4920–80.

Высушенные образцы подвергались старению для денатурации белков загрязнения, для чего их помещали в термостат с температурой 53°C на 144 ч.

Загрязненные образцы просматривались на лейкометре фирмы Карл Цейсс (Германия). В сосуд закладывали по 2 загрязненных образца для обработки испытываемым ферментным препаратом, заливали 100 мл указанного раствора и обрабатывали в аппарате для взбалтывания в течение 30 мин. Далее образцы промывали проточной и дистиллированной водой, высушивали на воздухе и просматривали на лейкометре. Для поддержания нужной температуры раствора обработку проводили в термосах. [2]

Важным свойством растворов в отрасли химической чистки является моющая способность, характеризующая степень уда-

ления загрязнения в % от исходного образца и определяемая по формуле:

$$M=(R_0-R_3)/(R_{И}-R_3)\cdot 100,$$

где R_0 , R_3 , $R_{И}$ – процент отраженного света тканью, обработанной, загрязненной и исходной белой [1].

На первоначальном этапе эксперимента было изучено влияние природы фермента на моющую способность чистящего раствора. Рассматривались два протеолитических фермента Polrezime 6.0 Т и Everlase 6.0 Т фирмы Novozymes (Дания).

Для определения влияния концентрации (рис. 1) на моющую способность растворов Polrezime 6.0 Т (кривая 1) и Everlase 6.0 Т (кривая 2) проводили обработку образцов загрязненной ткани в течение 30 мин при рекомендуемой температуре 50°C.

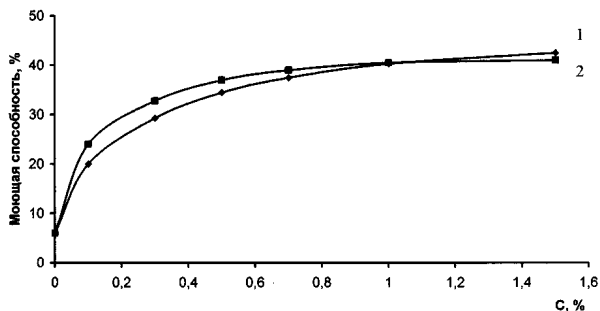


Рис. 1

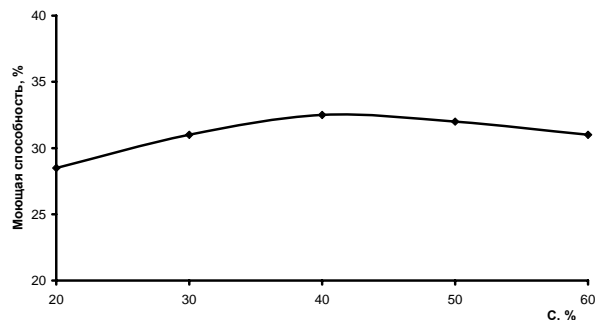
Полученные результаты, представленные на рис.1, свидетельствуют, что введение ферментов существенно повышает моющую способность состава и, следовательно, их применение целесообразно.

Кривая 1 показывает, что моющая способность раствора, содержащего Polrezime 6.0 Т, с увеличением концентрации фермента с 0 до 0,5% существенно возрастает (от 6 до 34%), а при дальнейшем повышении концентрации моющий эффект существенно не меняется.

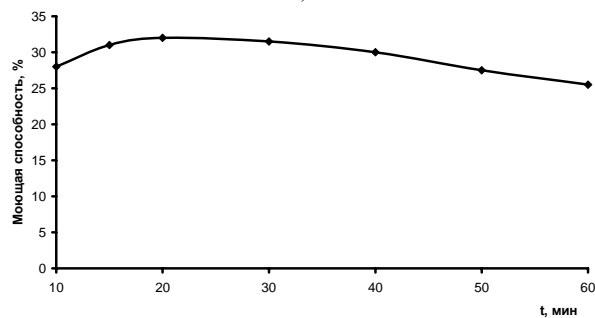
Приведенные данные кривой 2 показывают, что для фермента Everlase 6.0 Т оптимальной является концентрация, находящаяся в пределах от 0,3 до 1,0%. При этом характер концентрационной зависимости такой же, как и в случае исследования фермента Polrezime 6.0 Т, однако аб-

солютное значение моющей способности выше при использовании фермента Everlase 6.0 Т. Оптимальная концентрация фермента составляет 0,5%.

Далее исследовали влияние температуры, продолжительности обработки, концентрации фермента, влияние ПАВ и восстановителя на моющую способность раствора.



а)



б)

Рис. 2

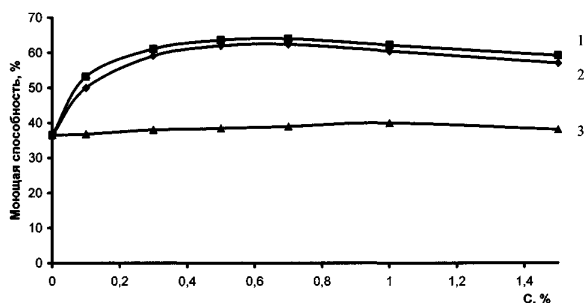
Для определения влияния температуры (рис. 2-а) на моющую способность раствора готовили 0,5 % раствор Everlase 6.0 Т и проводили обработку образцов загрязненной ткани в течение 30 мин при температуре от 20 до 60°C (обработку проводили в термосах).

Как видно из приведенных на рис. 2-а данных, оптимальные температурные условия для действия фермента составляют при температуре 40...50°C, а при дальнейшем повышении температуры до 60°C моющая способность начинает падать, что связано с денатурацией белка фермента.

Для определения влияния продолжительности обработки загрязненной ткани образцы обрабатывались 0,5 %-ным раствором Everlase 6.0 Т при температуре 40°C от 10 до 60 мин. На рис. 2-б пред-

ставлена зависимость моющей способности раствора от продолжительности обработки.

Установлено, что максимальный эффект достигается при 20-минутной обработке, а далее – с увеличением времени величина моющей способности постепенно падает.



- 1 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и ЕГ-1;
- 2 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и ЕГ-1;
- 3 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и ЕГ-1.

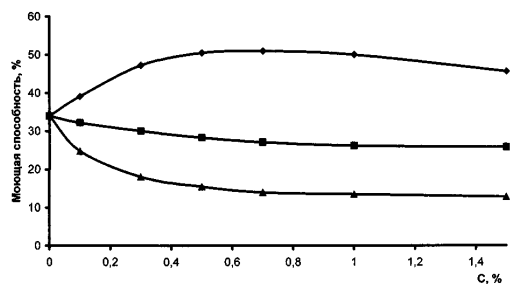
Рис. 3

В следующей серии опытов было изучено действие ПАВ и влияние на моющую способность раствора Everlase 6.0 Т (рис. 3). В качестве ПАВ исследовались анионоактивные (ЕГ-1), неионогенные (ЕГ-2): и катионоактивные (ЕГ-3) растворы.

Как видно из рис. 3, использование ПАВ позволяет увеличить показатель моющей способности раствора, следовательно, применение указанных выше ПАВ в составе чистящего средства целесообразно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее эффективными являются добавки ЕГ-1 и ЕГ-2: максимальное значение моющей способности составляет 64,0 и 62,4% соответственно. При этом имеется экстремальная зависимость моющей способности от концентрации ПАВ; максимальное значение получено при добавлении в раствор 0,7% ЕГ-1 и ЕГ-2. Использование ЕГ-3 не позволяет получить высокие показатели моющей способности.

Нами также было исследовано влияние восстановителей как компонента чистящего средства, содержащего фермент (рис. 4).



- 1 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и восстановитель 1;
- 2 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и восстановитель 2;
- 3 – раствор, содержащий фермент Everlase 6.0 Т и восстановитель 3.

Рис. 4

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование восстановителя 1 в композиции с ферментом в растворе позволяет улучшить показатель моющей способности чистящего средства, следовательно, его применение эффективно. Использование восстановителей 2 и восстановителя 3 показатель моющей способности снижает, поэтому применение вышеназванных восстановителей нецелесообразно.

Из рисунка видно, что введение восстановителя 1 способствует повышению моющей способности, в частности, улучшению десорбции загрязнения с поверхности волокна [3]. Данные свидетельствуют, что наиболее эффективной концентрацией восстановителя 1 является 0,7 %, моющая способность раствора составляет 51 %.

Таким образом, на данном этапе эксперимента было исследовано влияние концентрации, продолжительности времени обработки, вида ПАВ, восстановителей на моющую способность раствора и найдены оптимальные концентрации реагентов и оптимальные режимы обработки: $T=40^{\circ}\text{C}$, $t=20$ мин; C фермента Everlase 6.0 Т=5 г/л; СЕГ-1=7г/л; СЕГ-2=7 г/л; C восстановителя 1 =7 г/л.

ВЫВОДЫ

1. Изучено влияние ферментов Polzyme 6.0 Т и Everlase 6.0 Т, ПАВ и восстановителей на моющую способность чистящего средства на удаление белковых загрязнений с хлопчатобумажных тканей.

2. Показано, что добавки ферментов, ПАВ и восстановителей способствуют существенному повышению моющей способности чистящего средства при удалении белковых загрязнений с хлопчатобумажных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федорова А.Ф.* Технология химической чистки и крашения: Учебник для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1990.

2. ГОСТ 4920–80. Оценка качества ферментсодержащих препаратов для удаления белковых загрязнений. – М.; ЦНИИБыт, 1985.

3. *Сафонов В.В.* Электронные процессы в отделке тканей: Монография. – М.: Легпромбытиздат, 1995.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 20.02.07.
