

УДК 677.027.115:[677.074]

**РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ
БЕЛКОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
С ПОВЕРХНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВОЛОКОН***

Е.Б. САНЖЕЕВА, Т.Е. БАЛАНОВА

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

На предприятиях химической чистки к числу наиболее трудноудаляемых загрязнений на текстильных изделиях относятся застаревшие, подвергнутые действию тепла, света и других факторов, белковые загрязнения (пятна крови, молока, яиц, мороженого, какао) [1].

Эти загрязнения чрезвычайно чувствительны к высокой температуре, под действием которой белок закрепляется и переходит в нерастворимое состояние. Поэтому белковые пятна необходимо удалить с ткани до чистки изделия в растворителе, иначе в процессе сушки произойдет их за-

крепление на волокне. А при дальнейшей обработке изделия в машине химической чистки возможно образование ореола.

Одним из путей решения этого вопроса является применение ферментов, позволяющих обрабатывать изделия в "мягких" физиологических условиях.

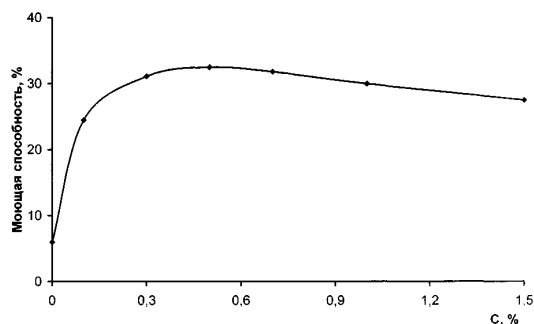
В связи с этим была разработана композиция на основе протеолитического фермента и текстильно-вспомогательных веществ для удаления белковых загрязнений с поверхности текстильных материалов.

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук В.В. Сафонова.

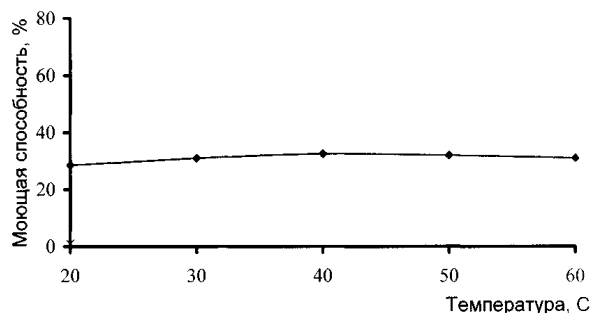
Эффективность разработанной композиции определяли по величине моющей способности, которая характеризует степень удаления загрязнений в % от исходного образца.

Моющую способность определяли по формуле:

$$M = (R_0 - R_3) / (R_{И} - R_3) \cdot 100,$$



а)



б)

Рис. 1

Результаты исследований представлены на рис.1-а, из которого следует, что наиболее эффективной является концентрация фермента 0,5%; моющая способность при этом составляет 32,0%.

Поскольку известно, что ферменты проявляют свою максимальную каталитическую активность при определенной температуре, представляло интерес исследование оптимального температурного режима действия фермента Эверлаза.

Результаты исследований, представленные на рис.1-б, свидетельствуют о том, что оптимальной для действия фермента является температура 40°C, а при дальнейшем увеличении температуры моющая способность раствора снижается, что связано с дезактивацией фермента.

При исследовании кинетики процесса удаления белковых загрязнений с поверхности текстильных изделий установлено, что оптимальной является обработка загрязнения в течение 20 мин (рис. 2 – зависимость моющей способности раствора Эверлаза от продолжительности времени обработки).

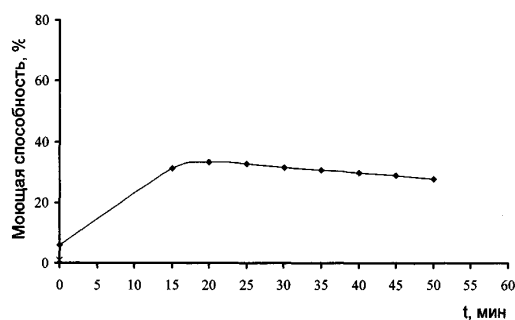


Рис. 2

Также было исследовано влияние различных классов ПАВ на моющую способность раствора при очистке текстильных изделий от белковых загрязнений. В качестве ПАВ были рассмотрены анионоактивное (АПАВ), катионоактивное (КПАВ) и неионогенное ПАВ (НПАВ).

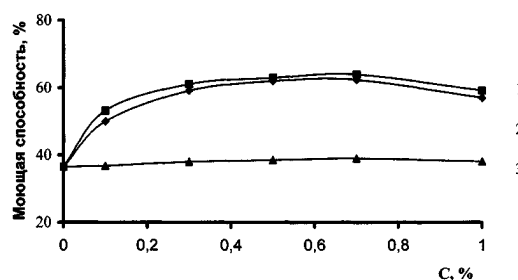


Рис. 3

Результаты исследований представлены на рис. 3, где кривая 1 – раствор, содержащий фермент Эверлаза и АПАВ; 2 – то же и КПАВ; 3 – то же и НПАВ.

При сопоставлении кривых рис. 3 видно, что наиболее эффективным при удалении белковых загрязнений является анионоактивное ПАВ с концентрацией 0,7%.

На следующем этапе эксперимента исследовалось влияние добавок неорганических солей на процесс удаления белковых загрязнений. В ходе эксперимента установлено, что оптимальной является добавка ЕГ-1 с концентрацией 0,5% (рис.4: кривая 1 – раствор с ферментом Эверлаза, АПАВ и ЕГ-1; 2 – то же и ЕГ-2; 3 – то же и ЕГ-3; 4 – то же и ЕГ-4).

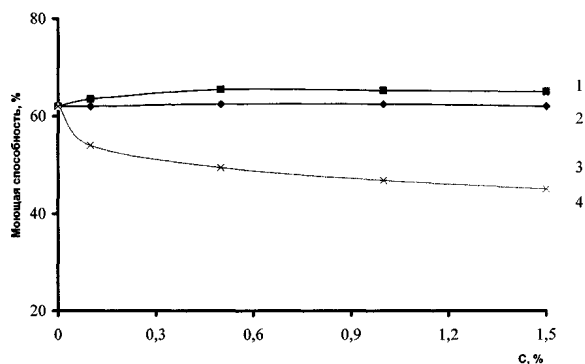


Рис. 4

Также было исследовано влияние окислительно-восстановительных систем на эффективность удаления белковых загрязнений. Результаты исследований представлены на рис.5, где кривая 1 – раствор с ферментом Эверлаза, АПАВ, ЕГ-1, ОС-1; 2 – то же и ОС-2; 3 – то же и ВС-1; 4 – то же и ВС-2.

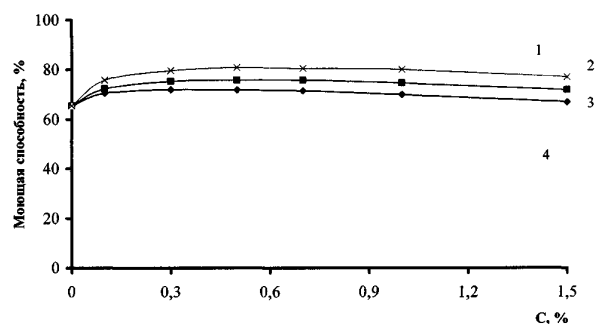


Рис. 5

В ходе эксперимента установлено, что добавки окислителей (ОС-1 и ОС-2) в большей степени эффективны при очистке белковых загрязнений с текстильных изделий, чем добавки восстановителей (ВС-1 и ВС-2).

Сопоставляя кривые 1 и 2 видим, что наиболее эффективной является добавка ОС-1 с концентрацией 0,3%.

Одной из проблем при разработке ферментосодержащей композиции, предназначенной для удаления белковых загрязнений, является подбор эффективного стабилизатора, поскольку фермент с течением времени теряет свою активность [3].

В качестве стабилизаторов были рассмотрены хлористый кальций, хлористый марганец и казеинат натрия.

Каждый из стабилизаторов вводился в разработанную композицию, состоящую из фермента Эверлаза класса протеаз, АПАВ, ЕГ-1 и ОС-1.

В табл. 1 приведен состав композиций с разными стабилизаторами.

Таблица 1

№ композиции	Компоненты, %						
	Фермент Эверлаза	ПАВ	ЕГ-1	ОС-1	CaCl ₂	MnCl ₂	Казеинат натрия
1	0,5	0,7	0,5	0,3	0,3	-	-
2	0,5	0,7	0,5	0,3	-	0,3	-
3	0,5	0,7	0,5	0,3	-	-	0,3

Образцы были заложены на хранение. Отбор проб, в которых определялась протеолитическая активность, проводился через 1, 3, 5, 8, 12 и 24 ч. Активность препарата была определена и в момент изготов-

ления композиций.

Результаты исследований представлены в табл. 2 (изменение протеолитической активности в зависимости от времени).

Срок хранения, ч	Протеолитическая активность, ед/г		
	композиция №1	композиция №2	композиция №3
При изготовлении	1750	1560	1670
1	1730	1500	1650
3	1710	1490	1580
5	1700	1350	1470
8	1690	1200	1400
12	1480	1080	1360
24	1230	940	1040

Приведенные данные показывают, что в процессе хранения происходит изменение активности ферментного препарата и что активность во многом зависит от добавок, выполняющих функции стабилизаторов.

Установлено, что лучшие стабилизирующие свойства проявляют хлористый кальций и казеинат натрия, тогда как при использовании хлористого магния активность ферментного препарата значительно снижается, следовательно, его применение нецелесообразно.

По данным таблицы видно, что в случае использования хлористого кальция наблюдается минимальное снижение активности ферментного препарата, следовательно, препарат на предприятиях химической чистки в виде раствора может быть эффективен при 8-часовом рабочем дне, а также не исключено его использование через 24 часа. В случае использования казеината натрия также наблюдается минимальное снижение активности фермента, однако абсолютное значение активности препарата выше при использовании хлористого кальция.

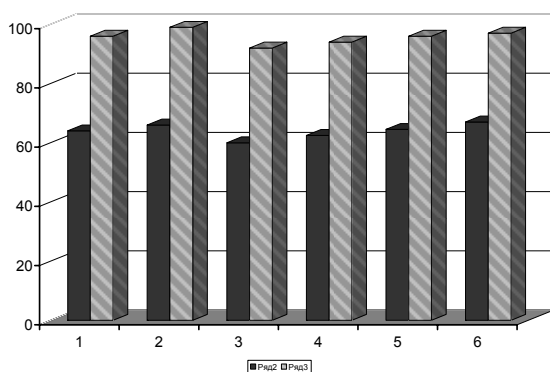


Рис. 6

На рис. 6 представлены результаты исследования эффективности удаления белковых загрязнений с поверхности текстильных изделий различного ассортимента (1 – хлопчатобумажная ткань; 2 – полиэфирная ткань; 3 – сорочечный ассортимент; 4 – плательный ассортимент; 4 – плащевой ассортимент; 5 – шерстяная ткань; ряд 2 – обработка композицией без фермента; ряд – 3 обработка композицией с ферментом).

По данным рисунка видно, что разработанная рецептура препарата эффективна при удалении белковых загрязнений с поверхности текстильных изделий различного ассортимента. Таким образом, были удалены застаревшие пятна крови, молока, яиц, мороженого, соусов.

Таким образом, удастся решить проблему эффективного удаления белковых загрязнений с текстильных изделий. Композиция для удаления белковых пятен содержит фермент Эверлаза С=5 г/л, АПАВ С=7 г/л, ЕГ-1 С=5 г/л, ОС-1 С=3 г/л, CaCl₂ С=3 г/л. Установлены оптимальные режимы обработки: T=40°C, t=20 мин.

ВЫВОДЫ

1. Изучено влияние стабилизаторов в составе пятновыводной композиции на эффективность удаления белковых загрязнений с текстильных изделий.

2. Разработана эффективная пятновыводная композиция для удаления белковых загрязнений с текстильных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорова А.Ф. Технология химической чистки и крашения: Учеб. для вузов. – М.: Легпромбыт-издат, 1990.

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

3. *Филлипович Ю. Б.* Основы биохимии: Учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 1993.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 25.12.06.
