

окислительно-восстановительных систем на эффективность удаления жировых загрязнений с поверхности текстильных материалов.

Установлено, что исследуемые липазы проявляют наибольшую активность в щелочной среде при pH от 9 до 10,5.

Отмечено, что наилучший эффект при удалении жировых загрязнений оказывает смесь неионогенных ПАВ, относящихся к оксиэтилированным высшим жирным спиртам.

Показано, что введение добавки фермента к смеси неионогенных ПАВ повышает моющий эффект композиции, т.е. способствует более полной десорбции жирового загрязнения.

Установлена целесообразность применения восстановителей в составах для удаления жировых загрязнений

Таким образом была подтверждена и обоснована эффективность применения липаз в моющих составах для удаления жировых загрязнений с текстильных материалов, подобраны соотношения концентраций компонентов, рассмотрены и исследованы различные композиции на их основе в качестве составов для удаления жировых загрязнений с различных текстильных тканей.

УДК 685.34.05–784.22

## УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*С.Г. Ковчур, В.Н. Потоцкий*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Кожевенная пыль образуется при шлифовании кожи, велюра, подкладочного спилка и представляет собой тонко измельченные волокна кожи. В состав кожевенной пыли входят: белок (коллаген 70-75%), соединения хрома (5-6 %  $Cr_2O_3$ ), жировые вещества, красители и минеральные примеси [1].

Установлена возможность использования кожевенной пыли в строительстве при изготовлении изоляционных материалов. Полученные древесно-кожевенные плиты по сравнению с древесно-стружечными имеют лучшие показатели по тепло- и звукопоглощению и не уступают по прочности [2].

Разработан метод получения линолеумных материалов из сырьевых смесей, содержащих до 25% кожевенной пыли. Полученные материалы отличаются высокими прочностными характеристиками и потребительскими свойствами [3].

Кожевенную пыль можно применять в качестве наполнителей резиновых смесей на основе различных каучуков [4]. Это существенно влияет на свойства вулканизаторов. У резин на основе натурального каучука, наирита при введении кожевенной пыли улучшаются такие показатели как относительное удлинение, стойкость к агрессивным средам, сопротивление к истиранию и разрыву. Введение кожевенной пыли улучшает гигиенические свойства и одновременно снижает стоимость готовой продукции.

Исследована возможность добавки пыли в клей. Пыль применяется в качестве добавок в наиритовый и полихлоропреновый клей, этим достигается увеличение прочности склеивания.

Для более полного решения утилизации кожевенной пыли необходимо исследовать возможности его применения в качестве добавок в клей основного и второстепенного склеивания. Этот вопрос в литературе не описан. В случае получения положительного результата появится еще одно направление в использовании кожевенной пыли.

Нами проведены исследования влияния добавления кожевенной пыли в обувные клея на прочностные характеристики материалов. При исследовании пыль добавлялась в клея: наиритовый клей – 23%, 18%, резиновый клей – 9%, полиуретановый клей – 20%, клей из отходов полиуретана – 33%.

Для склеек использовались материалы: верха обуви и материал низа обуви, подкладка обуви и верха обуви, и основной стельки от 1 до 3 г.

Перед добавления в клея пыль просеивалась через сито диаметром 3,5 мм для удаления мелких частиц, просушивалась в термоактиваторе с добавлением необходимого количества растворителя. После этого производилась намазка образцов, сушка, активация склеивания согласно ГОСТ 22307–77 «Испытание прочности склеивания клеевых соединений».

Состава клея с добавками пыли рассчитывался следующим образом. Пыль в количестве 1 г, 2 г, 3г. Поочередно взвешивается и добавляется в стаканчики и заранее приготовленными 20 г клея. После добавления пыли клей перемешивается до получения равномерной массы. Для доведения до первоначальной концентрации добавляется необходимое количество растворителя: 20 г клея принимается за 100%. По концентрации рассчитывается масса сухого вещества в клее. Количество добавляемой пыли и количество сухого вещества принимается за концентрацию клея. Затем рассчитывается масса нового клеевого состава. В неё входит масса сухого вещества, масса клея и масса растворителя. Далее от массы клея нового состава отнимается масса клея, равная 20 г и масса добавленной пыли. В результате получается масса растворителя, которую необходимо добавить до доведения клея до первоначальной концентрации. Прочность склеивания полиуретанового клея с добавление кожевенного клея и рецептура клеев приведены в таблицах 1, 2.

После намазки образцов наиритовым клеем проводится термоактивация при температуре 100-120 °С, время 60-90 с. Прессование производилось под давлением 0,3-0,4 МПа, продолжительность прессования 20-40 с. Выдержка образцов после склеивания 24 часа, затем проводилась испытание прочности склеивания на разрывной машине РТ-250.

Таблица 1 – Прочность расслаивания натуральной кожи верха и прокладки натуральной кожи верха и натуральной кожи низа, кгс/см

Прочность расслаивания	Виды склеиваемых материалов	
	НКв + ПР	НКв + НКн
Без пыли Относительная ошибка среднего %	2,67	3,41
	11,44	11,35
Коэффициент вариации %	10,11	10,01
С 1 г пыли	2,76	3,54
Относительная ошибка среднего %	2,31	7,56
Коэффициент вариации %	2,05	6,68
С 2 г пыли	2,80	3,36
Относительная ошибка среднего %	11,43	8,43
Коэффициент вариации %	10,10	7,42
С 3 г пыли	2,55	2,70
Относительная ошибка среднего %	14,59	10,99
Коэффициент вариации %	12,89	9,71

Таблица 2 – Рецептура состава клеев, используемых в обувном производстве

	Наиритовый, 23 %			Наиритовый, 18%			Резиновый, 9%			Полиуретано- вый, 20 %			Из отходов полиуретана, 33 %		
Масса пыли, добавленной в клей, г															
Количество фабричного клея, г	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Количество клея с пылью и раствори- телем, г	24,3	28,3	33,0	25,5	31,1	36,6	31,1	42,2	53,3	25	30	35	23	26	29
Количество добавляе- мого раствори- теля, г	3,3	6,6	10,0	4,5	9,1	13,6	10,1	20,2	30,3	4	8	12	2	4	6
Количество сухого вещества в клее, г	4,6	4,6	4,6	3,6	3,6	3,6	1,8	1,8	1,8	4	4	4	6,6	6,6	6,6
Количество сухого вещества с пылью в клее нового состава, г	5,6	6,6	7,6	4,6	5,6	6,6	2,8	3,8	4,8	5,0	6,0	7,0	7,6	8,6	9,6

Несклеенные концы образцов отгибают на 20 мм и закрепляют в затяжное устройство разрывной машины. Расслаивание образцов производится при скорости движения зажима 100мм\мин.

В результате проведения экспериментальных исследований можно сделать следующий вывод:

- коженная пыль в количестве 1 г повышает прочность склеивания наиритовым клеем на 20%, полиуретановым клеем на 3%, клеем из отходов полиуретана на 4%, добавки коженной пыли в резиновый клей ослабляют прочность склеивания;
- увеличении прочности склеивания можно объяснить следующим образом: согласно теории склеивания большое значение имеет площадь контакта между склеиваемыми поверхностями, между адгезивом и субстратом;
- частицы пыли увеличивают площадь контакта и увеличивают количество связей, в результате увеличивается прочность склеивания.

#### Список использованных источников

1. Баркаускас Р.В. Исследование механической обработки деталей низа обуви перед склеиванием. Автореферат дисс. на соиск. ученой степени канд. техн. наук. – М.: 1970. – 20 с.
2. Черных Е.В., Тырсакова Л.Я., Андрианова Г.Л., Поленова К.А., Игошкина Л.В. Обувной коженный картон с добавлением полиэтилен оксида. Коженно-обувная промышленность. 1989, № 3. – С. 45–47.
3. Погромский Ю.К., Данилин В.И., Бойко И.А., Кисель О.Б. Отделитель волокна из сточных в условиях Львовской картонной фабрики. Охрана окружающей среды при производстве целлюлозно-бумажной продукции. – Киев: 1987. – С. 44–49.
4. Липатов Ю.С. Физико-химия фенолпленных полимеров. – Киев: 1987. – 284 с.