

не нуждаются в очистке, детоксикации; их не нужно консервировать сернистым газом, а потом его удалять. Выход готового желатина как и при традиционном способе составляет около 8%.

Варочные остатки (шквара) после выплавления желатина подвергают гидролизу в смеси отработанных и промывных вод после обработки отходов на желатин. В итоге из варочных остатков получается белковый гидролизат широкого назначения. В случае отсутствия необходимости в выработке желатина из исходного сырья можно получить непосредственно белковый гидролизат применяя прямой способ совмещенного обезволаживания-гидролиза.

Сравнительное изучение свойств белковых гидролизатов, полученных по комплексному методу переработки и по прямому показало, что по основным свойствам (технические условия) они идентичны.

Молекулярная масса гидролизата 600-2000 регулируется интенсивностью гидролиза, цвет от светлого до светло-желтого, содержание хлористого натрия не более 5%. Гидролизат не нуждается в дополнительном консервировании при длительном хранении, не желируется даже при 45%-ной концентрации.

Таким образом, разработанный способ переработки недубленых отходов позволяет:

- осуществить комплексность и возможность многоцелевой переработки отходов: полуфабрикат для производства желатина или конечный продукт – желатин; белковый гидролизат; кормовой полуфабрикат или кормовую добавку. При этом практически не образуется вторичных отходов;
- использовать основные отработанные жидкости в замкнутом цикле;
- применить единую технологическую схему и одно и тоже оборудование;
- получать пищевые, кормовые и технические продукты, не требующие специальной очистки;
- интенсифицировать процесс подготовки отходов к выплавлению желатина и получение гидролизата;
- исключить из сточных вод шлам (известь), растворимые белки, сульфиды, резко сократить общее количество сточных вод и расход воды;
- значительно снизить трудовые, энергетические и материальные затраты при переработке отходов;
- комбинировать технологию переработки отходов с пищевыми производствами, т.е. делать переработку на мясокомбинатах.

УДК 685.34.04

## **АДАПТАЦИЯ ЦИАНОАКРИЛАТОВ К ОБУВНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Ю.В. Торосян, В.Т. Прохоров, А.А. Тартанов**

**ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Шахты, Российская Федерация**

До недавнего времени при склеивании деталей обуви основное внимание уделяли лишь прочности клеевого соединения, не учитывая экологический аспект. Из большого ассортимента обуви как отечественного, так и зарубежного производства нельзя найти ни одного вида изделия, отвечающего комплексу требований экологической безопасности. В процессе производства обуви расходуются тонны химических материалов, особенно много клеев, красок, аппретур. Использование такого количества химических веществ приводит к

образованию большого числа газообразных отходов, испаряющихся в воздух рабочей зоны и в окружающую среду, нанося ей непоправимый вред.

На основании рецептуры применяемых веществ сделано предположение о том, что газообразные отходы клеенамазочных и отделочных технологических операций производства обуви, в основном состоят из паров органических растворителей (бензин, бутилацетат, этилацетат, этиловый спирт, ацетон). Именно растворители являются максимально вредными для здоровья человека.

Кроме того, производители материалов для подошв предлагают всё больше новинок. Многие из этих новых материалов невозможно приклеить традиционными методами и клеями. Поэтому необходимо не только улучшать экологическую ситуацию, но и расширять ассортимент клеев.

В настоящее время наиболее распространенными клеями, используемыми в обувной промышленности, являются клеи-растворы на основе каучуков (хлоропреновых, полиуретановых и др.). Растворителями в данных клеевых композициях являются органические растворители, такие как этилацетат, бензин, ацетон. Данные растворители обладают значительной токсичностью, являются пожароопасными.

Необходимо максимально сократить применение токсичного клея на основе органических растворителей, запрещенных международной организацией ЮНЕСКО. В альтернативу им возможно использование водных клеев, клеев-расплавов, клеев на основе латексов и клеев-мономеров.

Данные виды клеев ограниченно применяются в обувной промышленности, поскольку имеют технологические и эксплуатационные недостатки. Например, клеи-дисперсии имеют большое время схватывания и их адгезионные свойства ниже, чем у клеев-растворов, а клеи-расплавы требуют для их применения энергоёмкого и дорогостоящего оборудования.

Одним из сравнительно новых клеев являются цианоакрилатные клеи. Этот вид клеевых композиций представляет жидкости с невысокой вязкостью, состоящие из мономеров, относящихся к группе цианоакрилатов.

Анализ литературы по областям применения цианоакрилатных клеев показал, что они широко используются в медицине, а также для соединения различных материалов между собой, такие как металлы, пластмассы, древесина и некоторые другие материалы.

Высокой клеящей способностью обладают мономерные соединения на основе алкил (арил) цианоакрилата. Эти клеи не содержат растворителей, процесс склеивания происходит при комнатной температуре в отсутствие катализатора. Однокомпонентные цианоакрилатные клеи полимеризуются при контакте со слабощелочными поверхностями. Обычно, влажности окружающей среды (в воздухе и на поверхности склеиваемых материалов) достаточно для начала процесса полимеризации и достижения нормативной прочности склеиваемых поверхностей в течение нескольких секунд (рисунок 1).

Процесс полимеризации происходит следующим образом: кислотный стабилизатор удерживает молекулы клея от вступления в реакцию, сохраняя клей в жидком состоянии (1). Поверхностная влажность нейтрализует стабилизатор (2) и начинается процесс полимеризации (3). Формируется много полимерных цепочек, которые переплетаются друг с другом (4).

Цианоакрилатные клеи в обувном производстве пока еще не применяются, но попытки использования данного вида клеев для ремонта обуви показали, что при их применении достигается достаточная для основного склеивания адгезионная прочность.

Установлено, что значение адгезионной прочности на сдвиг при склеивании таких материалов, как натуральная и искусственная кожа, текстильные материалы, термоэластопласты, резина находится в пределах 5-20 МПа (50-200 кг/см<sup>2</sup>), что соответствует нормативным значениям.

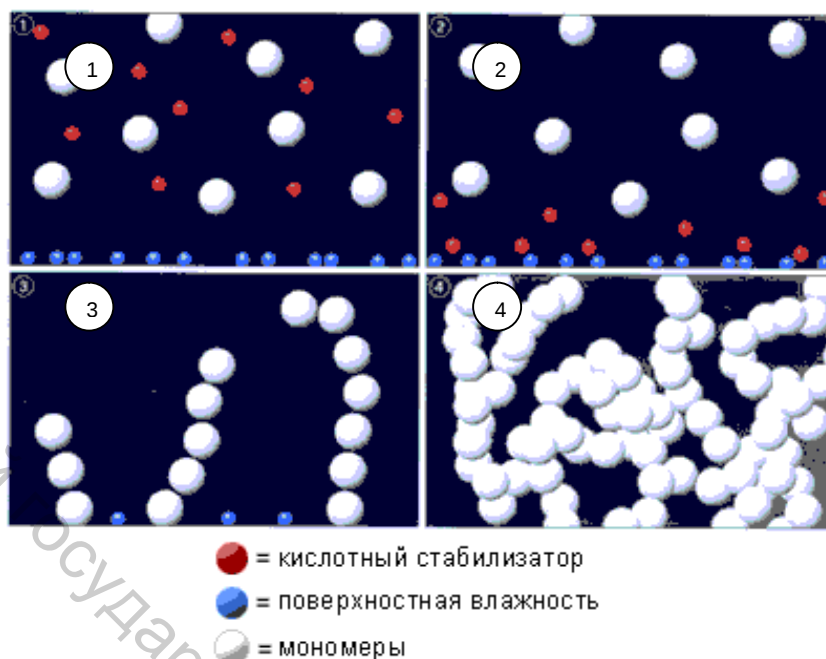


Рисунок 1 - Процесс полимеризации в цианоакрилатных клеях

Однако, имеются и недостатки, ограничивающие применение цианоакрилатного клея в обувном производстве. Так, например, низкая вязкость затрудняет их применение при склеивании неровных поверхностей и для получения сравнительно толстых клеевых швов. Чтобы расширить области их применения, необходимо использовать различные методы повышения вязкости клея, а именно, за счет использования полимерных загустителей или высокодисперсионных порошкообразных наполнителей.

Малое время схватывания, находящееся в пределах от 3 до 10 с, которое является преимуществом при клеевой затяжке в обуви, недостаточно при использовании клея для приклеивания подошв. Оно может быть увеличено до 15-20 с при введении полимерных загустителей. Так же большое влияние на время схватывания оказывает влажность окружающего воздуха, поскольку влага является катализатором полимеризации цианоакрилатного мономера, поэтому необходима регуляция атмосферных условий.

Анализ полученных результатов исследования выявил такую закономерность, что увеличение когезионной прочности цианоакрилатных клеевых пленок снижает их эластичность, и ограничивает возможности их применения для сборки обуви. Поэтому необходимо повышение эластичности клеевого шва за счет введения пластификаторов.

Результаты выполнения исследований показали, что для адаптации мономерных соединений на основе алкил (арил) цианоакрилата к использованию при производстве изделий из кожи необходима их модификация с целью:

- повышения эластичности при стабильной когезионной прочности клеевого шва за счёт модификации мономерных соединений на основе алкил (арил) цианоакрилата;
- в зависимости от их назначения регулирование вязкости клея за счет введения полимерных загустителей или высокодисперсионных порошкообразных наполнителей;
- изменение скорости полимеризации, времени схватывания и затвердения клеевого шва за счет регулирования атмосферных условий.