

Вывод: оптимальная концентрация щелочи в водном растворе, при которой получена максимальная производительность выделения водорода при окислении алюминия составляет 6 моль.

Литература:

1. Варшавский. И.Л. Энергоаккумулирующие вещества и некоторые принципы их использования для транспорта, энергетики и промышленности. – М.: Наука, 1970. – 180 с.
2. Подгорный А.Н., Варшавский И.Л. Водород – топливо будущего. – Киев: Наукова думка, 1977. – 136 с.
3. Варшавский И.Л. Энергоаккумулирующие вещества и их использование. – Киев: Наукова думка, 1980. – 240 с.
4. Школьников Е.И. и др. Окисление алюминия водой для эффективного производства энергии /Пор ред. акад. А.Е. Шейндлина/. – М.: Наука, 2012. – 172с.
5. Клишпонт Э.Р., Роцектаев Б.М., Милинчук В.К. Кинетика накопления водорода при химическом разложении воды в гетерогенных композициях. – Альтернативная энергетика и экология – ISJAEЕ, № 09 (133), 2012. – С. 116-120.
6. Чудотворова Е.О., Козляков В.В. Исследование кинетики получения водорода при взаимодействии алюминия и его сплавов с водными растворами щелочи. - XXVII Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС - 2015): Труды конференции (Москва, 2-4 декабря 2015 года) / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2015 - С. 544-545.

УДК 675.017:675.043.4

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КОЖИ ПО УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ**

ЧУРСИН В.И., заведующий кафедрой

Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: оптимизация, упруго-пластические свойства, релаксация, структура.

Реферат: рассмотрена возможность оптимизации технологических процессов в производстве кожи, а также оценки свойств полуфабриката и готовой кожи по деформационным характеристикам.

В работах [1-2] показаны возможности использования метода релаксационной спектроскопии для оценки упругопластических характеристик материалов, в том числе кожевенных полуфабрикатов, по целому ряду показателей и непосредственно по спектрам релаксации. Под влиянием различных технологических обработок в структуре дермы происходят существенные изменения, которые обнаруживаются по деформационному поведению кож и их реологической реакции при наложении или снятии нагрузки.

Различные топографические участки шкуры, не имея заметной разницы в тонкой структуре, довольно существенно различаются по макроструктуре. Существенной особенностью метода релаксационной спектроскопии является возможность мониторинга за деформационным поведением определенного участка шкуры, голя, полуфабриката без его разрушения. В работе приведены данные по влиянию технологических факторов и структурных особенностей различных топографических участков шкуры на упругопластические характеристики дермы и проявление такого нежелательного производственного дефекта, как отдушистость.

Эксперименты проводили на двух группах, в каждую из которых вошли образцы сырья Северо-Кавказского региона, отобранные из различных топографических участков (вороток, чепрак) и образцы сырья (чепрак) из Центральных регионов России. Подготовленные образцы обрабатывали по двум различным технологиям: типовой технологии и методике, в которой предусмотрены мероприятия по снижению отдушистости, в частности использование препарата СМОД на стадии промывки и отмоки, и препарата АНАВИТ на стадии зольения [3]. Применение

этих химических материалов позволяет обеспечить равномерное изменение рН при переходе от отмоки к золению и исключить чрезмерное набухание шкуры в процессе золена. Преддубильно-дубильные процессы проводили по типовой технологии.

Упруго-пластические свойства образцов определяли на установке «Relax» в пяти различных точках каждого образца после следующих стадий производства: отмока, золение, мягчение, дубление. Наглядное представление об изменении подвижности структурных элементов дермы можно получить на основе анализа спектров времен релаксации исследованных образцов, представленных на рисунке (а,б,в,г). При этом цифрами на кривых обозначены: сырье Северо-Кавказского региона: чепрак -1,2; вороток -3,4; сырье Центрального региона: чепрак -5,6. Типовая технология – кривые 1,3,5; новая технология – 2,4,6.

Полностью отмоченное сырье по своему морфологическому состоянию наиболее близко к парным шкурам. Оценка спектров релаксации после процесса отмоки (рис. а) дает возможность отметить существенные различия в деформационных характеристиках воротковой (кривая 3) и чепрачной (кривая 1) части сырья Северо-Кавказского региона, а также некоторые отличия для образцов, вырезанных из чепрачной части, сырья различных районов заготовки. Количественную оценку морфологических особенностей образцов проводили по постоянным времени  $T_1$  и  $T_2$ , характеризующим кинетику процесса релаксации. Время  $T_1$  определяет стадию упругого восстановления деформации и является откликом на механические возбуждения микроструктуры коллагена в пределах действия межмолекулярных сил. Постоянная времени  $T_2$  определяет вторую стадию восстановления деформации, которая является результатом наложения нескольких релаксационных процессов, происходящих на уровне фибрилл, волокон и пучков волокон.

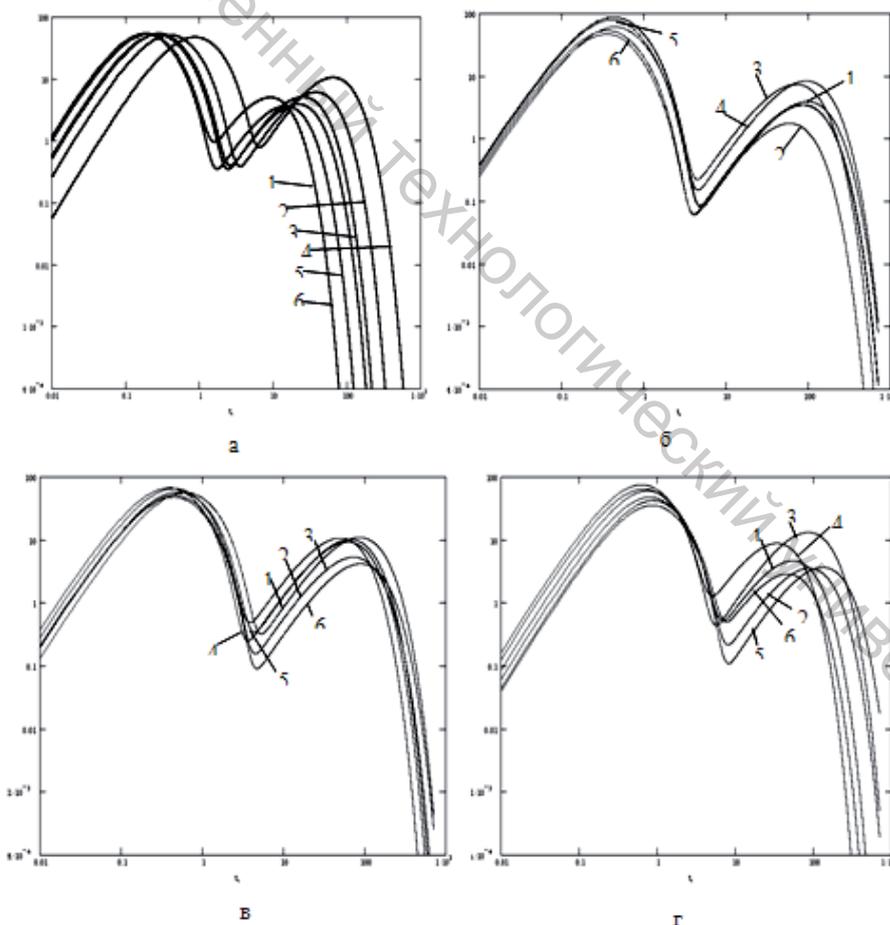


Рисунок 1 – Спектры времен релаксации образцов после отмоки (а), золена (б), мягчения (в), дубления (г)

Из представленных данных следует, что, если постоянные времени  $T_1$  для чепрачной части различного сырья достаточно близки, соответственно 0,16 сек и 0,15 сек., то для воротка это значение составляет 0,21 сек. Значения постоянной времени  $T_2$  соответственно равны 9,1; 14,7; 25,4 сек. Сравнивая полученные данные можно утверждать, что различия в упруго-пластических свойствах, а, следовательно, и в морфологии сырья из конкретно взятых регионов не так существенны как по топографическим участкам.

Анализ спектров релаксации образцов, обработанных по одной технологической схеме показывает, что деформационные характеристики их на стадии зольения и мягчения (рис. б,в,с) достаточно близки, особенно, в области быстрых релаксационных процессов, что свидетельствует об идентичности структуры голя на микроуровне. (Постоянная времени  $T_1$  для образцов из чепрака 0,63 и 0,62 сек., для воротка 0,48 сек.). В то же время следует отметить, что различия в макроструктуре, выявленные после проведения отмоки проявляются на стадии дубления и это отчетливо видно на рис. с. в области второго максимума релаксации. Если образование межмолекулярных связей при дублении соединениями хрома способствует разделению структурных элементов дермы и увеличению постоянной времени  $T_1$ , то возникновение агломерационных контактов на уровне отдельных фибрилл и волокон приводит к увеличению постоянной времени медленного процесса релаксации. Причем, для более рыхлой воротковой части это увеличение не так существенно, поскольку образующиеся контакты распределены в большем пространстве дермы.

Таким образом, на основании данных, полученных методом релаксационной спектроскопии, можно сделать следующие выводы:

- спектры релаксации и их количественные характеристики образцов сырья Северо-Кавказского и Центрального регионов различаются в меньшей степени, чем топографических участков сырья одного и того же региона, что подчеркивает роль процессов додубливания и наполнения для выравнивания свойств кожи по топографическим участкам;

- характерные особенности морфологии сырья, нивелируясь на промежуточных стадиях обработки, наиболее полно проявляются после фиксации структуры в процессе дубления, подтверждая тезис о том, что все предшествующие дублению обработки являются подготовительными, цель которых наиболее полно освободить нативную структуру дермы от сопутствующих белков и посторонних включений.

Анализ спектров релаксации образцов на отдельных стадиях производства кожи позволяет проследить зависимость временных параметров  $T_1$  и  $T_2$  от района заготовки сырья, топографии шкуры и режимов обработки и дать рекомендации по корректировке технологии, обеспечивающей получение качественной продукции. Приведенная в работе методология анализа деформационных характеристик может быть использована для оценки свойств готовой кожи, выработанной по оригинальным технологиям из различного вида сырья.

#### Литература:

1. Чурсин, В.И., Дормидонтова О.В. Сравнительная оценка дубителей по упруго-пластическим свойствам кожи // Кожевенно-обувная промышленность. – 2002. – №5. – С.29-31
2. Чурсин В.И., Бурмистров А.Г. Проблема отдушистости – технология производства и методы контроля // Кожевенно-обувная промышленность. – 2001. – № 2. – С.31-35.
3. Маллашаханов Ш.А., Чурсин В.И. Интенсификация подготовительных процессов кожевенного производства с использованием целевых вспомогательных материалов // Сборник научно-исследовательских работ ЦНИИКП. – М.: 2004. – С.36-41.