

ЭКОЛОГИЧНЫЕ МЕТОДЫ ДУБЛЕНИЯ КОЖИ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

**Храповицкая М.С., учащийся, УО «Национальный детский технопарк»
Научный руководитель Леонкова Д.С.
Белорусский государственный университет, Беларусь**

В работе усовершенствованы известные методы растительного и титанового дубления, которые ранее не применялись на предприятиях кожевенного производства в Республике Беларусь. Описанные способы позволяют получить образцы, которые соответствует ГОСТам о качестве кожи, а также они являются экологически безопасными для окружающей среды.

Ключевые слова: дубление; дубильные вещества; титановое дубление, растительное дубление, кожа.

В Республике Беларусь функционирует 4 предприятия кожевенной промышленности. В качестве основного реагента используются соединения трёхвалентного хрома, которые являются эффективными и дешёвыми, но токсичными для окружающей среды, загрязняя сточные воды и остатки кожи, что делает невозможным переработку отходов кожевенного производства [1].

Таким образом, разработка экологических методов дубления на основе растительного и синтетического сырья является актуальной научной задачей, которая поспособствует развитию кожевенного производства.

Одними из альтернативных методов дубления является растительное и титановое дубление. Принцип растительного дубления заключается во взаимодействии подготовленной кожи с таннинами, содержащимися в растительном сырье. Мы использовали в качестве растительного сырья кору дуба и ивы, так как они являются отходами на предприятиях фармацевтической и деревообрабатывающей промышленности. Принцип титанового дубления заключается во взаимодействии подготовленной кожи с ионами титана(III). Ранее данный вид дубления рассматривался лишь с применением титанилсульфата [2]. На территории Республики Беларусь функционирует множество предприятий, отходами которых является губка титана.

Подготовительный процесс состоит из нескольких стадий: отмачивание, золение, обеззоливание и пикелевание. Во время отмачивания из кожи вымываются все лишние соли, применяемые для её консервации. Далее идёт стадия золения, где необходимо избавиться от волосяного покрова и обесцветить кожу. Обеззоливание проводят, чтобы нейтрализовать реагенты, используемые на стадии золения. Пикелевание используется для размягчения и разрыхления волокон кожи, для лучшего проникновения дубящих веществ в толщу дермы и связывания с коллагеном кожи [3]. Распространёнными реагентами для обеззоливания и пикелевания является

соляная и серная кислоты. Для золения невозможно заменить неорганические реагенты на органические и безопасные, в отличие от обеззоливания и пикелевания, где можно найти альтернативу из органических и экологически безопасных соединений.

На первых этапах образцы подготовленной кожи отмачивались в течение суток. Далее были помещены в раствор негашеной извести, где прошёл процесс золения. Масса негашеной извести составляла 10% от массы голяя. По прошествии 10 суток со шкурок были сняты волоски и с помощью ножа срезаны лишняя кожа и жир.

На стадиях обеззоливания и пикелевания мы заменили серную и соляную кислоты на молочную кислоту. Молочная кислота - является органической кислотой, которая обладает природными антимикробными свойствами, является безопасной для человека и окружающей среды.

Посредством промывания под проточной водой и обработки слабокислым раствором молочной кислоты было произведено обеззоливание образцов, что прекратило процесс золения. Далее шкурки помещались в раствор хлорида натрия и молочной кислоты с концентрацией 50 и 20 г/см³ соответственно и температурой 35 °С. Образцы кожи находились в приготовленном растворе в течение 16 часов. Заключительным этапом подготовительного процесса является пролежка в течение 24 часов.

Для растительного дубления использовали измельчённую кору дуба, ивы, предварительно замачивая их в воде и смешивая с 55 граммами хлорида натрия. Растворы кипятились в течение 20 минут, и затем отфильтровывались. Образцы помещались в охлаждённый до комнатной температуры раствор, чтобы не испортить кожу. Процесс дубления продолжался на протяжении 3,5 недели.

Для титанового дубления голяё помещали в ёмкость, наливали воду с температурой 23-26°С. Затем вводили титановый дубитель, титанилсульфат (III), при его расходе 20-30% от массы голяя (4-6% в пересчёте на диоксид титана), сульфат аммония в количестве 4-6% от массы голяя и комплексообразующий агент, молочную кислоту 0,5-2,0% от массы голяя. Дубление продолжалось в течение 18-20 часов.

Для сравнения с образцами растительного и титанового дубления проводилось хромовое дубление по известным методикам [4]. В качестве дубящего соединения хрома использовали его хлорид с концентрацией 150-170 г/дм³. Объём пикеля должен быть равен объёму раствора солей хрома. Через 3-4 часа после начала дубления при полном прокрасе среза (голубо-зелёный цвет) заливается 5-10% раствор карбоната натрия в количестве 0,3% от массы сырья. Раствор заливается медленно, чтобы не произошло отложения гидроксида хрома на лицевой поверхности шкурок. Через 6-8 часов определяют продубленность кожи. Весь процесс длится не более суток.

После дубления следовала пролежка в течение суток, крашение посредством отмачивания в отварах красящих растений, жиrowание с помощью жировочной смеси на основе глицерина и яичного желтка и сушка образцов.

Полученные образцы были проверены на соответствие ГОСТам об отдушистости, хрупкости и ломкости [5, 6], о содержании золы, водовымываемых веществ и pH хлоркаалиевой вытяжки [7,8,9]. Результаты отображены в сравнительных таблицах (Табл. 1-3).

Таблица 1 – Сравнение полученной массы золы с допустимыми значениями.

Образцы	Массовая доля золы, %	Допустимая доля, %, не более
Растительное дубление (ива)	0,22	0,6
Растительное дубление (зелёный чай)	0,26	
Хромовое дубление	0,5	
Титановое дубление	0,46	

Таблица 2 – Сравнения полученных долей общих, неорганических и органических водовымываемых веществ с допустимыми значениями.

Образцы	Доля неорганических водовымываемых х в-в, %	Доля органических водовымываемых х в-в, %	Допустимое кол-во общих водовымываемых х в-в, %, не более
Растительное дубление (ива)	0,08	0,20	4,0
Растительное дубление (зелёный чай)	0,13	0,24	
Хромовое дубление	0,27	0,01	
Титановое дубление	1,0	1,38	

Таблица 3 – Сравнение водородного показателя полученных образцов с допустимыми значениями.

Образцы	Значения pH	Допустимые значения pH
Растительное дубление (ива)	4,94	4,0-5,0
Растительное дубление (зелёный чай)	4,82	
Хромовое дубление	4,07	
Титановое дубление	3,60	

Сделаем вывод, что полученные образцы кожи полностью соответствует предъявляемым требованиям.

Литература:

1. Кравченя Г.Н. Направления и возможности переработки отходов кожевенного производства / Г.Н. Кравченя, Е.И. Кордикова, А.В. Спиглазов // Труды БГУ - выпуск 2, №2- 2017 - с. 220-226.
2. Sharphouse J.H. Studies on the fixation of titanium straight and combination tanning systems – PART V / J.H. Sharphouse // Society of Leather Technologists Chemists- vol. 69, № 2 - 1985 - p. 29-43.
3. Beghettoa V. The Leather Industry: A Chemistry Insight Part I: an Overview of the Industrial Process / V. Beghettoa, A. Zancanaroa, A. Scrivantia, U. Matteolia, G. Pozzab // Edizioni Ca' Foscari - vol. 8 - 2013- p. 13-21.
4. Covington A.D. Tanning Chemistry. The Science of Leather / A.D. Covington - Cambridge, RSC Publishing - 2009 - p. 483.
5. Кожа / Методы испытания на отдушистость: межгосударственный стандарт ГОСТ 938.31-78 - СССР, комитет по стандартам СССР - 1980 - с. 133.
6. Кожа / Методы испытания на ломкость и хрупкость: межгосударственный стандарт ГОСТ 938.30-78 - СССР, комитет по стандартам СССР - 1979 - с. 128.
7. Кожа / Метод определения содержания золы: межгосударственный стандарт ГОСТ 938.2-67 - СССР, комитет по стандартам СССР - 1967 - с. 38.
8. Кожа / Метод определения водовываемых веществ: межгосударственный стандарт ГОСТ 938.6-68 - СССР, комитет по стандартам СССР - 1986 - с. 52.
9. Кожа / Метод определения pH хлоркалевой вытяжки: межгосударственный стандарт ГОСТ 938.8-69 - СССР, комитет по стандартам СССР - 1969 - с. 62.

УДК 621.311.25

ВНЕДРЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Хританьков М.Р., студент

Научный руководитель Кляусова Ю.В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

Статья посвящена вопросам устойчивого развития, в частности, поиску баланса между использованием природных ресурсов для социально-экономического прогресса и сохранением экосистем. Рассматриваются основные виды возобновляемых источников энергии ВИЭ, такие как ветроэнергетика и солнечная энергетика, их потенциал и преимущества.

Ключевые слова: устойчивое развитие, энергетика, энергоэффективность, ветроэнергетика, солнечная энергетика.