

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 675.15

И. Ш. Абдуллин, Р. Ф. Ахвердиев, В. П. Тихонова,
Г. Р. Рахматуллина

ПРОМЫШЛЕННАЯ АПРОБАЦИЯ МОДИФИКАЦИИ ВЕТ-БЛЮ ИЗ ШКУР БЫЧИНЫ НАНОТЕХНОЛОГИЯМИ

Ключевые слова: нанотехнологии, улучшение свойств, вет-блю.

В работе исследовано влияние неравновесной низкотемпературной плазмы на однородность свойств полуфабриката вет-блю из шкур бычины. Установлено, что применение плазмы повышает механические показатели кожи, а также выравнивает свойства кожи по площади.

Keywords: nanotechnologies, improvement of properties, wet-blue.

In work influence of nonequilibrium low-temperature plasma on uniformity of properties of a semi-wet blue hides of bulls is investigated. It is established that use of plasma raises mechanical indicators of skin, and also levels properties of skin on the area.

Введение

Модификация натуральных капиллярно-пористых материалов неравновесной низкотемпературной плазмой является нанотехнологией, т.к. воздействие осуществляется на уровне наноструктуры натуральных материалов, в связи с чем, они в свою очередь приобретают комплекс уникальных свойств.

В данной работе предпринята попытка промышленной апробации ранее полученных результатов на полукожах вет-блю из шкур бычины.

Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования выбраны четыре полукожи вет-блю из шкуры бычины, мокросоленого способа консервирования, массой 25 кг. После хромового дубления и строгания полученный полуфабрикат имел толщину в стандартной точке 1,8 мм, средняя площадь около 335 дм².

Методика обработки полукожи вет-блю высокочастотной плазмой пониженного давления: полукожи вет-блю фиксировали внутри вакуумной камеры. Сначала производили вакуумную откачку, для того чтобы получить плазму. Регулировкой вентиля, соединяющего вакуумную камеру с механическими насосами, устанавливали заданный уровень давления. После чего в разрядную камеру напускали рабочий газ. Затем включали высокое напряжение на ВЧ генераторе. Под действием электромагнитного поля происходил нагрев плазмообразующего газа до состояния плазмы [1].

Модификацию полукожи вет-блю осуществляли в ранее определенном режиме: расход аргона 0,04 г/с, давление в вакуумной камере 26,6 Па, сила тока 0,8 А, напряжение на аноде 7,5 кВ, время обработки 5 мин.

Критерием однородности модификации

такого площадного материала как полукожа, выбран показатель смачиваемости-впитываемости.

Смачиваемость является процессом, при котором граничащая вначале с газовой фазой поверхность твердого материала приходит в контакт с жидкостью. Явление смачиваемости можно объяснить тем, что если молекулы воды притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам твердого тела, жидкость стремится собраться в капельку. Если же, наоборот, молекулы жидкости притягиваются друг к другу слабее, чем к молекулам твердого тела, жидкость «прижимается» к поверхности, расплывается по ней.

Испытания проводили следующим образом: при помощи шприца на поверхность образцов полуфабриката наносили по пять капель дистиллированной воды. После чего включали секундомер и отслеживали по времени впитывания капли дистиллированной воды – изменение смачиваемости поверхности ($\delta_{тв}$).

Механические показатели являются основными эксплуатационными характеристиками определяющими качество кожи. Они обусловлены деформационной способностью кожи, сопротивляться различным типам нагрузок. Так для характеристики тягучести кожи используется показатель - относительное удлинение.

Удлинение кожи определяет, прежде всего, формовочные свойства этого материала, а также эксплуатационные свойства изделий из кожи - сохранение формы изделий в процессе их эксплуатации.

Испытание кож на удлинение проводили при определенной нагрузке на единицу поперечного сечения кожи.

Тягучесть кожи варьирует в широких пределах в зависимости от сырья и технологии производства. Из технологических процессов и операций наиболее сильно на тягучесть кожи влияют зольность, мягчение, жирование, сушка в

растянутом состоянии, тяжка, откатка. Первые три процесса повышают удлинение кожи, а сушка - резко снижает его, операции тяжки и откатки возвращают тягучесть коже, разделяя ее структурные элементы. Удлинение кожи зависит от топографического участка и направления. В большинстве топографических участков удлинение в поперечном направлении выше, чем в продольном, что объясняется природной анизотропией волокнистого строения шкуры животного.

Прочность кожи при растяжении принято определять пределом прочности при разрыве - разрывной нагрузкой на единицу площади поперечного сечения образца. Предел прочности при разрыве нормируется стандартами на все виды кожи и служит важнейшим показателем ее механических свойств. Резкое снижение прочности кожи на разрыв свидетельствует об ослаблении или даже разрушении ее волокнистой структуры, причиной чего может быть недоброкачественное сырье либо нарушение технологических режимов производства кожи. Поэтому предел прочности при растяжении является важным контрольным показателем соблюдения технологии производства кожи. Недостаточная прочность кож на разрыв приводит к возникновению брака в процессе производства изделий, что снижает их износостойкость.

Результаты и их обсуждение

Известно, что свойства натуральной кожи зависят от топографических участков. Представило интерес определить изменение показателя смачиваемости полуфабриката вет-блю по топографическим участкам как обработанного низкотемпературной плазмой (опытная полукожа), так и без обработки (контрольная полукожа).

Результаты исследований представлены на рисунке 1.

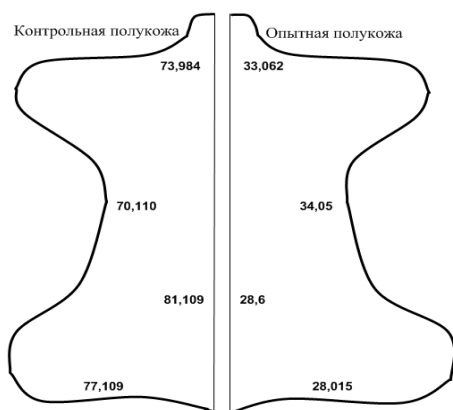


Рис. 1 – Смачиваемость (время впитывания воды, с) лицевой поверхностью полуфабриката «вет-брю» по топографическим участкам

На рисунке 1 наглядно видно, что полуфабрикат вет-брю, обработанный неравновесной низкотемпературной плазмой в

оптимальном режиме, поглощает влагу и смачивается быстрее, чем необработанная контрольная полукожа почти в 2-3 раза в зависимости от топографических участков.

Также необходимо отметить, что после плазменной обработки поглощение воды самой плотной чепрачной и огузочной частью полукожи вет-брю происходит с равной скоростью, что вероятно, объясняется воздействием плазмы на волокнисто-пористую структуру дермы, то есть на пористость. Это в очередной раз подтверждает результаты исследований, проводимых на кафедре ПНТБМ КНИТУ. Как отмечается во многих работах [2], происходит усреднение пор, что влечет за собой однородность и равномерность показателей свойств. Такой же вывод можно сделать и в отношении рыхлых участков воротка и пол ($\delta_{тв}=33,062$ и $\delta_{тв}=34,05$), то есть размеры пор меняются: маленькие увеличиваются, большие уменьшаются.

В отношении контрольной полукожи вет-брю можно отметить неоднородность смачивания всех топографических участков: более длительное время необходимо для смачивания плотной части и несколько меньшее для рыхлых участков. Здесь наблюдается картина обратная картине смачиваемости опытных образцов.

Известно, что во всех жидкостных процессах химические реагенты быстрее проникают в рыхлые топографические участки дермы, то есть поры и воротки, и только с течением некоторого времени химические реагенты проникают в структуру дермы чепрачной и огузочной части.

Такое неравномерное поглощение в первую очередь создает дряхлость и отдушистость периферийных участков полуфабриката, что крайне нежелательно, т.к. отрицательно сказывается на качестве готовой кожи.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что хромовый полуфабрикат вет-брю, прошедший плазменную обработку, обводняется в 3 раза быстрее по всем топографическим участкам, по сравнению с контрольным полуфабрикатом.

Далее представило интерес исследование влияния неравновесной низкотемпературной плазмы на механические показатели кожи, модифицированной нанотехнологией на стадии вет-брю.

После плазменной модификации вет-брю и проведения красильно-жировальных и отделочных процессов и операций, проводились механические испытания исследуемых полукож, согласно ГОСТ 939-88. Результаты испытаний занесены в табл. 1.

Как видно из таблицы 1, применение плазменной модификации вет-брю перед красильно-жировальными и отделочными процессами и операциями значительно улучшает механические показатели готовой кожи по сравнению с контрольными кожами: предел прочности при разрыве увеличивается на 11%, прочность лицевого слоя - на 6%.

Таблица 1 – Показатели механических свойств кожи из шкур бычины

Наименование механических свойств	Кожа		
	контр.	опыт.	ГОСТ 939-88
Предел прочности при разрыве, 10 МПа	1,99	2,2	не менее 1,5
Относительное удлинение, %	24,5	25,0	20-40
Прочность лицевого слоя, 10 МПа	1,86	1,98	не менее 1,3
Устойчивость к многократному изгибу, баллы	3	3	3

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) Установлено, что неравновесная низкотемпературная плазма модифицирует хромовый полуфабрикат вет-блю из шкур бычины, что проявляется в увеличении обводненности облученного полуфабриката вет-блю в 3 раза по всем топографическим участкам, по сравнению с контрольным полуфабрикатом.

2) Применение плазмы на стадии вет-блю повышает механические показатели кож из шкур бычины на 6-11%.

Литература

1. Г.Р. Рахматуллина, Г.З. Давлетгараева. Вестник Казанского технологического университета, 1, 11, 586-587 (2010).
2. Г.Р. Рахматуллина. Вестник Казанского технологического университета, 1, 4, 126-130 (2009).

© **И. Ш. Абдуллин** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ, abdullin_i@kstu.ru; **Р. Ф. Ахвердиев** – канд. техн. наук, доц. каф. высшей математики КНИТУ, rust123@rambler.ru; **В. П. Тихонова** – канд. техн. наук, доц. каф. плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ, tkim1@kstu.ru; **Г. Р. Рахматуллина** – д-р техн. наук, проф. той же кафедры, Gulnaz-f@yandex.ru.