

УДК 675.05.055

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СПОСОБА ПРОЦЕССА
ЖИДКОСТНОЙ ОБРАБОТКИ КОЖСЫРЬЯ**

М.К. Расулова, Т.Ю. Аманов
Ташкентский институт текстильной и легкой
промышленности

Теоретические вопросы движения жидкости, рассматриваемые в жидкостной обработке волокнистых материалов, в частности, в процессе отмоки кожсырья, базируются на результатах теоретических и экспериментальных исследований движения жидкости в пористых материалах.

Процесс отмоки кожсырья является сложным и важным технологическим процессом в производстве кожтоваров, так как успех последующих технологических операций зависит от этого процесса. Некачественная отмока шкур даже при качественных технологических процессах, следующих после отмоки (мездрение, пикеливание, дубление, жиrowание и т.д.), будет сопутствовать выходу некачественной кожи.

Свойство кожсырья, обусловленное химическим составом и строением коллагена, его высокоразвитой внутренней структурой и огромной удельной поверхностью структурных элементов, а также разнообразие технологических процессов кожевенного производства требует более детальных научных исследований [1-5].

Кроме того, все существующие способы жидкостной обработки кожсырья продолжительны и достигают до 48-72 часов в зависимости от вида консервации и типа кожсырья, при этом имеется большой расход энергии.

Поэтому исследования вопросов отмоки, с целью усовершенствования существующих технологий, выявление новых способов отмоки, приводящих к ускорению процесса и улучшения качества продукции является актуальным.

Исследование процесса отмоки кожполуфабриката в теоретическом плане, на наш взгляд, моделируя его как капиллярно-пористую структуру, по порам которой проникает жидкость, под действием гидравлического давления и внешней гармонично изменяющейся силы, даст ощутимый результат.

Процесс отмоки кожсырья - это течение жидкости, которое может происходить в пустых промежутках между вышеперечисленными компонентами - составляющих дермы.

Ввиду очевидной сложности такого течения, геометрическую структуру дермы схематизируем традиционным для моделирования фильтрационных процессов способом, принимая поры в виде цилиндрических трубок, а для характеристики формы составляющих "частиц" дермы учтем введением коэффициента формы.

При предлагаемой схеме появляется возможность применения уравнений гидродинамики к процессам фильтрации.

По теоретическим исследованиям получена расчетная формула для вычисления скорости проникания жидкости в пористую среду, в зависимости от перепада давления, времени, действующей периодической внешней силы и физико-механических параметров жидкости и пористой среды.

$$v_y = \frac{N}{\beta} \left(1 - e^{-\beta \cdot t} \right) + \frac{A}{\beta^2 + \omega^2} \left(\beta \cos \omega \cdot t + \omega \sin \omega \cdot t - \beta e^{-\beta \cdot t} \right) \quad (1)$$

где:

N - перепад давления жидкостного раствора;

A - амплитуда колебания внешней силы;

ω - частота колебаний внешней силы;

β - коэффициент фильтрационного сопротивления.

Расстояние, на которое, проникает жидкость, при действии учтенных сил, определяется интегрируя уравнение (1) по времени при условии, если $\ell=0$, при $t=0$, в виде:

$$\ell = \frac{N}{\beta} \left(t + \frac{1}{\beta} e^{-\beta t} \right) + \frac{A}{\beta^2 + \omega^2} \left(\frac{\beta}{\omega} \sin \omega \cdot t - \cos \omega \cdot t + e^{-\beta t} \right) \quad (2)$$

Однако, следует отметить, что в процессе увеличения перепада давления и достижения давления больших значений кожсырьё будет деформироваться, вследствие чего изменяется структура пористой среды в сторону уменьшения пористости, так же в естественных случаях обводнения шкур структурные элементы-фибриллы набухают и промежутки между ними, т.е. поры уменьшаются.

Эти два процесса препятствуют линейному увеличению пути проникания жидкости в зависимости от давления, которые не учтены в рассматриваемой здесь математической модели проникания жидкости в пористую среду. Но, при умеренных значениях перепада давления, где на практике наблюдается линейное возрастание пути проникания жидкости, данная теория даёт правильные результаты. Более того по полученным результатам установлен аналитический вид закономерности фильтрационного процесса, где движущей силой являются перепад давления и гармонически изменяющаяся во времени внешняя сила.

Из анализа численных расчетов следует, что по мере увеличения частоты колебаний внешней действующей периодической силы увеличиваются частота колебаний скорости и пути прохождения жидкости. При больших частотах внешней силы амплитуда колебаний скорости и расстояния увеличиваются относительно меньших значений частот.

При малых частотах внешней силы амплитуда колебаний скоростей имеет положительные значения и скорость продвижения жидкости не имеет тенденции возрастать, а при больших числах частот амплитуда скоростей возрастает. Скорость за один период колебания приобретает как положительные, так и отрицательные значения и обладает тенденцией к увеличению во времени в сторону положительных значений скорости.

Путь прохождения жидкости при больших значениях частоты внешней силы также обладает колебательным характером и увеличением длины пути во времени. При малых частотах внешней силы и больших числах перепада давления, пройденный путь жидкостью меньше, чем при меньших перепадах давления и больших значений частоты внешней силы.

Для производственных расчетов при значениях параметров $\varepsilon = 0,35$ (пористость материала), $\beta = 7,06$, $\omega = 8$, $N = 1,1$, процесс отмоки является более эффективным, так как при меньшем давлении (в 2,73 раза) и при большей частоте внешней силы (в 4,4 раза), путь проникающей жидкости увеличивается в 3,9 раза за одно и то же время.

Таким образом, по теоретическим результатам следует, что для определенных сортов пористой среды, например, кожсырья, удельной поверхности пор и фильтрационного сопротивления возможно установление оптимальной технологии отмоки сырья, дающей ускорение процесса в несколько раз (в расчетном случае в 4,4 раза).

Численными расчетами и анализом полученного уравнения можем утверждать, что в том случае, когда пористая среда является микропористой, т.е. радиусы пор ничтожно малы, а удельная поверхность пор имеет большие значения, то коэффициент сопротивления будет большим. В этих случаях при моделировании процесса обводнения можно пренебречь инерционными членами, даже в случае действия внешней силы,

изменяющейся гармонически во времени, т.к. β прямо пропорционально квадрату удельной поверхности пор исследуемого материала, поэтому большие численные значения коэффициента β будут при прочих равных условиях соответствовать микропористой структуре коллагена кожсырья.

С целью сравнительного исследования влияния параметров пористой структуры коллагена дермы на процесс фильтрации произведены численный эксперимент для больших чисел коэффициента β .

Увеличение перепада давления N от 1 до 6 не имеет существенного влияния на изменение скорости фильтрации, тогда как с увеличением перепада давления N расстояние проникания жидкости линейно увеличивается во времени.

Таким образом, можем утверждать, что при случаях, когда коллаген микропористый, т.е. имеет малые размеры пор, амплитуда и частота внешней колебательно изменяющейся силы сравнительно малы, длина пути проникания жидкости в основном будет зависеть от налагаемого перепада давления.

Теоретически установлено, что создавая давление жидкости внутри барабана и действуя внешней силой на обрабатываемый материал в процессе их обработки (в момент вращения барабана), можно ускорить технологический процесс жидкостной обработки кожсырья в пределах 6-8 раз, т.е. вместо 24-48 часов, продолжительность процесса составляет 4-5 часов.

Предлагаемый способ дает большой экономический эффект, как за счет сокращения продолжительности процесса жидкостной обработки кожсырья, затрат трудовых и энергетических ресурсов, так и сохранения качества продукции, исключая при этом применение экологически вредных веществ, используемых в процессе отмоки.

Список использованных источников.

1. Кутянин Г. И. О необходимости отраслевых фундаментальных научных исследований кожи. Ж: КОП №5. 1989. с 37-40.
2. Кутянин Г. И. Итоги развития и становления научных основ материаловедения кожи. Ж: КОП №7. 1991. с 21-24.
3. Франк - Каменецкий Д. А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М. Наука, 1967. 492 с.
4. Савенков В. К., Сакулин В. П. Применение физико - химического и математического моделирования, для оптимизации процесса барабанного крашения кожи. Изв. ВУЗ. Тех. лег. пром. 1992. 3-4/207 с. 37-40.
5. Бондарев В. В., Маркова Т. А, Баблюян О. О. Исследование пористой структуры коллагена дермы методом жидкостной капиллярной проницаемости. Ж: КОП 1990, №4. с. 65-70.

Аннотация

Статья посвящается теоретическому обоснованию преимуществ проведения процессов жидкостной обработки кожсырья во вращающемся барабане под гидравлическим давлением и гармонической возмущающей силы. В результате улучшается процесс проникновения жидкости в кожсырье и сокращается время обработки в 6-8 раз; и как следствие достигается сокращение энергии и трудозатрат.

Summary

The article is devoted to theoretical ground mainly carrying out liquoity treatment process of hides at rotatory drum under hydraulic pressure and harmonic insignant power.

As a result the process of liquid penetration into hides is improved and the period of treatment is shortened 6-8 times; and as a consequence energy shortening and work input are achieved.

УДК 677.025

**РАЗРАБОТКА РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ
ВЫРАБОТКИ ПЛЮШЕВЫХ ПОЛОТЕН**

А.Э. Исабаев, Н. Хонходжаева, Н. Семенова
*Ташкентский институт текстильной и легкой
промышленности*

Самостоятельная экономическая политика, отвечающая интересам народа – неотъемлемое условие независимого Узбекистана.

Трикотажная промышленность в настоящее время является одной из важнейших отраслей текстильной промышленности, производящей товары народного потребления.

Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют плюшевые полотна обладающие улучшенными теплозащитными свойствами.

Отличие от всех видов трикотажа плюшевый трикотаж имеет такую структуру, которая создает повышенную объемность. Плюшевая поверхность образуется благодаря удлиненным плюшевым протяжкам, провязанным вместе с грунтовыми нитями, в результате чего плюшевые протяжки имеют достаточно прочное закрепление в грунте.

Другими положительными свойствами трикотажа плюшевого переплетения являются его пушистость и мягкость, что очень важно при изготовлении верхних, теплых бельевых и носочных изделий. Но при его выработке расход сырья больше, чем при выработке других переплетений. Поэтому одной из важных и актуальных задач является повышение качества, уменьшение расхода сырья при выработке плюшевого трикотажа.

Решение перечисленных задач создает условия для увеличения выпуска изделий отличного качества и новых видов, экономии сырья и повышения производительности.

В связи с изложенным, очевидна необходимость разработки новой ресурсосберегающей технологии выработки плюшевого трикотажа, обеспечивающей экономию сырья, что очень важно в условиях рынка.

Данная работа по анализу качества плюшевых трикотажных полотен, выработанных на базе ажурного, прессового, жаккардового и глазкового переплетения, содержащие различное количество ажурных, прессовых, жаккардовых и глазковых петель, была проведена с целью выявления технологии, позволяющей добиться наилучшего качества при максимальной экономии сырья.

В работе приводятся результаты исследований влияния структуры базисного переплетения на параметры и свойства плюшевых переплетений, выработанных на базе прессовых, жаккардовых, ажурных и глазковых переплетений. На основании анализа параметров и свойств плюшевого трикотажа рекомендованы пути уменьшения расхода сырья при его выработке.

Для выявления влияния прессовых, жаккардовых ажурных и глазковых петель в раппорте переплетения на технологические параметры и физико-механические свойства плюшевого трикотажа были выработаны пять вариантов плюшевого трикотажа на базе этих переплетений, отличающихся друг от друга количеством структурных элементов (прессовых, жаккардовых ажурных и глазковых петель). В качестве грунтовой