

УДК 631.365.3

**ИСПАРЕНИЯ ВЛАГИ ИЗ МЕЗДРОВОГО СЛОЯ
ШКУРОК КАРАКУЛЬЯ ПРИ СУШКЕ**

*Абдуганиев Ж.Ш. - магистр, университет Путра Малазия,
Ш.З. Абдуганиева - д.ф.т.н.(PhD), ассистент СамГУВМЖБ),
З. Абдуганиев - к.т.н., доцент СамГУВМЖБ)*

Аннотация. В данной статье рассмотрены режимы сушки шкурок за счёт увеличения поверхности испарения влаги из шкурок при наклеивании на ткань и расчетная схема усыхания мездрового слоя в процессе первичной обработки.

Ключевые слова. Каракуль; шкурка; сушка; сушильная камера; температура воздуха; зона сушки и отсоса; расход воздуха; высушиваемый материал; кассета; полка; тележка; транспортер; диаметр волокна.

Введение.

Каракулеводство является одной из важнейших отраслей животноводства государств Центральной Азии и Казахстана. Каракуль является одним из наиболее ценных продуктов экспорта как мехового товара, использующегося большим спросом как в нашей стране и за рубежом способным обеспечить валютное поступление в наш регион.

В производстве каракульских шкурок одной из важнейших технологических операций является сушка, в процессе которой наряду с удалением влаги проходят необратимые физико - механические и биохимические изменения.

Шкурка каракуля представляет собой сложное строение, состоящее из двух частей: кожной ткани и волосяного покрова. Кожевая ткань, в свою очередь, подразделяется на три слоя: эпидермис, дерма и подкожная клетка[2, 3, 4, 11].

Эпидермис представляет собой наружный слой кожи в виде многослойногоороговевшего материала с поверхностью эпителия, он практически не проницаем для воды и имеет весьма высокое термическое сопротивление теплопроводности.

Дерма составляет основную часть кожной ткани и представляет собой плотную соединительную ткань, состоящую из коллагеновых волокон, основного вещества и клеточных элементов.

Подкожная клетка образуется рыхлым переплетением коллагеновых волокон. Этот слой не оказывает особых сопротивлений к перемещению влаги и ее последующего испарения.

Волос шкурок состоит из трех концентрических слоев: катикула, коркового

слоя и сердцевины. Такое строение не допускает высоких температур нагрева волосяного покрова. Поэтому влага, находящаяся в массе, при нагревании перемещается в основном в дерму.

По коллоидно - физическим свойствам кожная ткань шкурок каракуля может быть отнесена к капиллярно - пористым телам, а волос шкурки относится к коллоидным телам. Влага а шкурках образует физико - химические связи с кожной тканью и волосяным покровом. Перенос влаги внутри тканей происходит по капиллярам диаметром 1,5-2,2 мкм.

Следует учитывать, что толщина мездры (кожевой ткани) оказывает весьма значительные влияния на процесс испарения влаги, и она изменяется в довольно больших пределах (отношение толщины толстомездрых к тонкомездрым шкуркам составляет 1,6...2,3 раза) В табл. 1 приведены обобщенные характеристики кожной ткани по Закирову М.Д.[3, 4].

Таблица 1

Толщина кожной ткани каракульской шкурки в парном, сухосоленом и квашенном состоянии

Вид сырья	Парная	Сухосоленая			Квашенная	
	мм	мм	% к каракулю	% к парным	мм	% к сухо-соленым
Голяк	0,36	0,31	31,6	86,2	0,24	77,4
Каракульча	0,78	0,65	66,4	50,9	0,52	80,0
Каракул-каракульча	1,03	0,89	90,9	86,5	0,69	77,6
Каракуль	1,12	0,98	100,0	87,5	0,78	79,6
Яхобоб	3,0	2,55	229,6	75,0	1,86	82,7

При сушке шкурок следует обязательно учитывать особенности технологических процессов, выполняемых снятии и засолке шкурки[7].

Во всех процессах первичной обработки шкурки до сушки производится постоянный контроль ее качества.

В настоящее время сушка каракульских шкурок производится в естественных на открытых площадках, с использованием тяжелого ручного труда при расстиле и расправке шкурок. При естественной сушке из-за неуправляемости параметрами и процесса появляются неустраиваемые дефекты шкурок в виде гари или орогования кожной ткани. Большая продолжительность сушки, составляющая 6...12 часов, и отсутствие фиксации приводит к повышенной усадке по площади шкурок. равной 15...20% [6, 8].

Неравномерное просушивание (часть шкурок не высушивается, а часть пересушиваются) резко снижает качество и сортность производимого сырья.

При наличии дефектов цена реализации на мировом рынке снижается на 11...34%. Цена выбракованной шкурки составляет не более 10... 15% от качественной шкурки. В некоторых выход каракуля с техническим дефектом достигает 40%[4].

В настоящее время в большинстве каракулеводческих хозяйствах получило распространение различные машины для сушки каракульских шкур. В последние годы наметились тенденции к оптимизации температурно-влажностных режимов сушки с учетом стабилизации качества шкур. Одних из таких путей является сушка шкур при сравнительно невысоких температурах и удельном расходе сушильного агента[10].

Материалы и методы. К основным параметрам, характеризующим процесса сушки каракуля относятся:

- температура воздуха, поступающего на высушиваемый материал и сушильную камеру;
- температура воздуха, откачиваемого из зоны сушки;
- температура воздуха до и после сушки;
- расход воздуха на единицу количества высушиваемого материала;
- продолжительность нахождения высушиваемого материала в зоне с горячим воздухом;
- продолжительность нахождения высушиваемого материала в зоне отсоса;
- расстояние между кассетами или полками при обдуве и отсосе;
- количество кассет или полок на одной тележке;
- количество тележек на транспортере.

Все перечисленные факторы так или иначе влияют на характер протекания процесса сушки каракульчи, на его энергоемкость[9].

Кроме того на процесс сушки в меньшей степени оказывают влияние следующие факторы:

- тип материала, из которого изготовлено полотно;
- сила натяжения полотна пружинами;
- диаметр отверстий и их количество в перфорированном каркасе полки, скважинность полки;
- диаметр волокна и т.п.;
- способ установки гелиовоспринимающих поверхностей (расположение относительно горизонтали и сторон горизонта «солнечных котлов»);
- погодные условия периода сушки;
- скорость движения воздуха в гелиовоздухонагревателе.

Поэтому для исследования энергозатрат в гелиосушильной установке использован метод имитационного моделирования с использованием упрощенных версий метода Монте-Карло[1]. А в качестве основных параметров

для имитационного моделирования приняты нижеследующие:

- температура наружного воздуха t_n ;
- температура воздуха, подаваемого в сушильную камеру Q_c ;
- относительная влажность наружного воздуха φ_n ;
- интенсивность солнечной радиации Q_c ;
- производительность сушильной установки (количество шкурок, закладываемых одновременно в камеру) $N_{ш}$;
- требуемая продолжительность сушки τ_c ;

Определим допустимые пределы изменения выбранных параметров, исходя из реальных возможностей и конструктивных соображений.

Температура наружного воздуха в январе-феврале (Республики Узбекистан) изменяется в пределах $t_n = -15...+25^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха, подаваемого в сушильную камеру - $t_c = +25...+45^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность воздуха в зимний период - $\varphi_n = 30...90\%$.

Интенсивность солнечной радиации (прямой и рассеянной) в дневное время - $Q_c = 80...220\text{Вт/м}^2$.

Производительность сушильной установки - $N = 50...200$ шт.

Продолжительность процесса сушки - $C = 5...10$ ч.

Величину тепловых потерь сушильной камеры примем по укрупненным показателям согласно рекомендации.

Как показывают расчеты для зимнего периода эксплуатации сушиллки с комбинированной системой обогрева энергозатраты составляют 2300...2500 кДж, часть этих затрат компенсируется поступлением солнечной радиации на поверхность гелиовоздухонагревателя.

Результаты и обсуждения. Особенности процесса удаления влаги из шкурки можно моделировать схемой, представленной на рис. 1. Условно можно принять, что мездровый слой представляет собой совокупность сфер диаметром D . При высыхании шкурки величина диаметра сферы уменьшится до значения d . Это приведет к уменьшению толщины слоя от β_n (начальная толщина слоя) до β_k (конечная толщина слоя).

Расстояние между точками контакта сфер между собой составляет:

$$A = D / \sqrt{3}, \text{ м} \quad (1)$$

Это расстояние при высыхании шкурок, наклонных на полуцилиндрические полеи изменяется в небольших пределах, что способствует сохранению первоначальных размеров шкурки при высыхании. Деформация происходит в основном в толщине слоя шкурки. Она при высыхании меняется

довольно значительно.

Наклейка шкурок на опорную поверхность только одной стороной приводит к неравномерной деформации при высыхании шкурки, в ней возникают напряжения между отдельными слоями, наблюдаются коробление и др. отрицательные явления.

Поэтому при сушке шкурок необходимо использовать двухстороннюю наклейку.

Другим положительным эффектом использования гигроскопического полотна для фиксации шкурок является увеличение поверхности испарения со стороны мездрового слоя за счет контактной площади нитей. На рис.2. представлена схема контакта мездрового слоя с нитями тарных тканей.

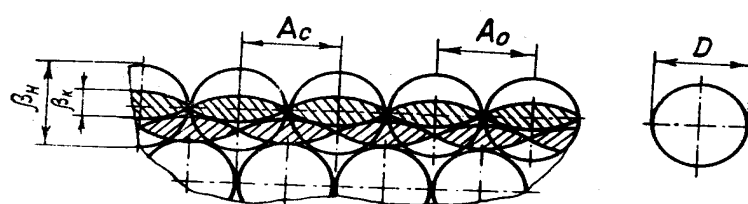


Рис. 1. Расчетная схема удаления влаги усыхания мездрового слоя.

Наилучшим условиям влагопереноса будет использование нитей большого диаметра d_n , расположенных как можно ближе друг к другу.

Площадь поверхности испарения через тарную ткань увеличивается пропорционально увеличению удельной поверхности испарения, определяемой в виде:

$$L_{усп} = N_H \cdot \pi \cdot d_H \cdot m, \quad (2)$$

где, N_H – число нитей тарной ткани на единице элементарного участка, шт.

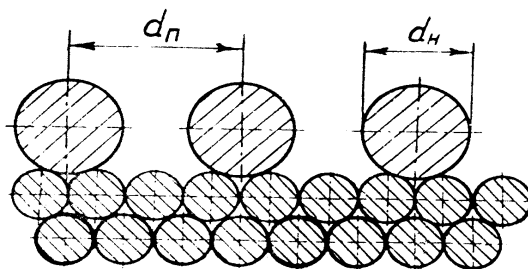


Рис. 2. Схема увеличения поверхности испарения влаги из мездрового слоя при наклеивании на ткань.

Величина N_H зависит от плотности переплетения нитей между собой и ее предельное значение определится по формуле:

$$N_n = L / (d_n + d_n), \text{шт} , \quad (3)$$

где, L – длина анализируемого участка, м;

d_n – расстояние между отдельными нитями, принимаемое равным

$d_n = (0,3 \dots 0,4) d_n$ мм.

Выводы. На основании численного анализа установлено, что нити диаметром $d_n = 0,05 \dots 0,07$ мм обеспечат наибольшую поверхность испарения, но стоимость тканей из нитей такого диаметра весьма высока поэтому допустимо использование тканей, изготовленных из нитей большого диаметра ($d_n = 0,8 \dots 1,2$ мм).

Использованная литература

1. Абдуганиев З. Гелиоустановка для сушки шкурок каракульчи. Гелиотехника. Ташкент. 1994 №5. - с. 70...71.
2. Брагис О.И. Строение кожи и шерсти каракульских ягнят. - М.: Колос, 1968. - 228 с.
3. Закиров М.Д., Шарафудинов Ф., Хамракулов А. смушководение. - Ташкент: Укитувчи. 1978. - 210 с.
4. Инструкция по первичной обработке каракулево - смушкового сырья. - М.: Госиздат, 1967. - 12 с.
5. Иванов В.М. Пресно-сухая консервировка каракульских шкурок //Овцеводство, 1961, № 2. – с. 28...29.
6. Калиаскаров А.С. Каракулеводства с основами товароведения. - М.: Колос, 1969. - 174 с.
- 7 Калиаскаров М. Обоснование технологического процесса и параметров установки сушки каракульских шкурок в условиях хозяйств // автореф. Дисс. На соиск. Учен. Степ. К.т.н. - Алма-ата, 1984. - 24 с.
8. Каракулево-шмушковое сирье. - М.: Изд. Стандартов. 1972. – 47 с.
9. Лыков А.В. Тепломассообмен. Справочник. - М.: Энергия, 1978. - 479с.
10. Патент РФ № 2015167 от 23.12.1991. Полка для сушки шкур. Суванкулов Ш.К., Абдуганиев З.
11. Попова Н.В. К вопросу об особенностях стреления кожи черной каракульской овцы //Овцеводство, 1966. № 4. - с. 21...23.