

Введение На меховом производстве часто приходится сталкиваться с наличием в сырье метисовых пород овец «пёстрой» или тёмной окраской волосяного покрова шубной овчины. Это не позволяет расширить ассортимент разнообразной цветовой гаммы полуфабриката шубной овчины. Поэтому в технологию выделки шубной овчины вводят процесс осветления волосяного покрова, что дает возможность выпускать полуфабрикат шубной овчины светлых тонов и снизить естественную пятнистость волосяного покрова. В связи с этим повышение качества обесцвечивания волосяного покрова шубных овчин является одним из перспективных направлений [1, 2]. Существующие методы осветления волосяного покрова меха приводят к окислительной деструкции кератина и коллагена, что делает процесс осветления несовершенным. Для снижения негативного воздействия окислителя на волосяной покров и кожную ткань в процессе осветления необходимо снижать концентрацию пероксида водорода в ваннах. Для достижения максимального результата осветления при сниженных концентрациях окислителя перспективным является применение плазменной модификации сырья, которая, как известно, является одним из эффективных методов интенсификации жидкостных процессов [3]. Применение отечественных химических материалов и разработка технологий отделки на их основе с использованием неравновесной низкотемпературной плазмы является актуальной задачей. Исследуя структуру кожного покрова, ученые установили, что овчина состоит из трех основных слоев: эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки [3]. Эпидермис кожной ткани овчин составляет всего 1,5—2,5% ее общей толщины состоит из ороговевших клеточных элементов и не влияет на прочность кожной ткани, однако, оказывает влияние на связь волосяного покрова с кожной тканью. Он состоит из ороговевших клеточных элементов с низкими механическими свойствами [4]. Экспериментальная часть

Значения технологических параметров плазменной установки варьировались в следующих диапазонах: для обработки в плазме ВЧЕ разряда время обработки $t=1-10$ минут, мощность разряда $W_p=0,2-2,5$ кВт, расход плазмообразующего газа $G=0,02-0,08$ г/с; в качестве плазмообразующего газа использовали аргон (Ar). Через 30 минут после обработки плазмой ВЧЕ разрядов пониженного давления проводили процесс осветления по традиционной технологии. Осветление контрольных и опытных образцов проводилось каталитическим методом. В качестве катализатора разложения пероксида водорода использовалось сернокислородное железо. Увеличение степени осветления волосяного покрова шубного сырья после процесса осветления с применением плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления объясняется более интенсивным взаимодействием меланина с пероксидом водорода, за счет образования свободных групп кислотного и основного характера, что подтверждается повышением показателей кислотной и щелочной емкости (рис. 1). Рис. 1 – Изменение кислотной и щелочной емкости волоса шубной овчины после

процесса осветления. Увеличение показателей кислотной емкости на 29 % и щелочной емкости на 24 % по отношению к контрольным образцам в процессах осветления объясняется тем, что плазменная обработка перед процессом осветления способствует более полному раскрытию чешуек кутикулы волоса. Происходит разрыв связей, обусловленных силами Ван-дер-Ваальса, водородных связей и способствует более интенсивному проникновению окислителя в корковый слой волоса. Пигментные клетки, содержащиеся в корковом слое, становятся более доступными. Окислитель, разрушая хромофорную систему, приводит к увеличению степени осветления волосяного покрова. Изменяются пластические свойства волоса, корковый слой становится более пористым, что облегчает доступ к нему окислителя и процесс деструкции хромофорных групп меланинов происходит интенсивнее. Исследовалась стойкость волоса к кислотной и щелочной обработке (рисунки 2 и 3). Полученные результаты свидетельствуют о том, что обработанные плазмой образцы до процесса осветления обладают большей устойчивостью к действию кислот на 13 % и щелочей на 26 %, по сравнению с контрольными образцами.

Рис. 2 – Изменение щелочной растворимости волоса шубной овчины после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления. Рис. 3 – Изменение кислотной растворимости волоса шубной овчины после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления. Как видно из рисунка 2, после процесса осветления стойкость волоса к действию щелочи снижается практически в два раза. Это объясняется действием сильного окислителя, вызывающего существенные изменения в кератине волоса. Под действием окислителя происходит повреждение кутикулы, корковый слой становится более пористым, теряется упругость и гибкость волоса (рис. 3). Поверхности волосяного покрова до и после плазменной обработки исследовались методом электронной микроскопии. Как показали исследования, после обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления волос имеет большую степень раскрытия чешуек кутикулярного слоя (рис. 4). а) без обработки б) с ВЧЕ - обработкой.

Рис. 4 – Микрофотографии поверхности волоса шубной овчины ($\times 1500$): а) без обработки; б) обработанный плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления ($G_{Ar}=0,04$ г/с, $P=26,6$ Па, $W_p=0,9$ кВт, $t=3$ мин).

Заключение. Данные исследований позволили сделать заключение о том, что показатель осветления волосяного покрова контрольного образца шубной овчины осветленного по традиционной технологии ниже, чем при воздействии ВЧЕ разряда. Результаты вышеприведенных исследований свидетельствуют о том, что показатель осветления при плазменной обработке выше на 15,6%, чем у контрольных образцов. При этом после процесса осветления стойкость волоса к действию щелочи снижается. Это объясняется действием сильного окислителя, вызывающего существенные изменения в кератине волоса.