

RATIONAL METHODS OF PROCESSING LEATHER AND FUR RAW MATERIALS AND SEMI-FINISHED ITEMS IN LEATHER AND FUR PRODUCTS

УДК 675.81

РАЗРАБОТКА ОПЫТНОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОЛИТОВ В СИСТЕМЕ «ЭЛЕКТРОЛИТ-КОЛЛАГЕН» НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССА ЗОЛЕНИЯ

Дерябин М.А., Шалбуев Дм.В.

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Российская Федерация
deryaba1993@mail.ru, shalbuevd@mail.ru*

Данная работа является продолжением научных исследований, представленных авторами на III Международном научно-практическом заочном семинаре «Инновационные материалы и технологии кожевенно-мехового производства». Растворы электролитов представляют удобную модель для разработки теоретической базы процессов переноса. Так, ионы и молекулы электролитов (в том числе применяемых в кожевенно-меховой отрасли) могут рассматриваться в качестве системы зарядов (Kt^+ , An^-) или нейтральных частиц ($KtAn$), к которым применимы законы физики: электронейтральности, материального баланса, количественных характеристик и термодинамики равновесных и неравновесных процессов, и т.д.

Рассматривая процесс золения-обезволашивания, можно прийти к выводу, что обводненные шкуры после отмоки погружаются в раствор зольной жидкости (или наоборот). Образуется система, где существует разницы концентраций таких веществ-электролитов, как гидроксид кальция и сульфид натрия. Тогда происходит процесс диффузии электролитов в кожуемую ткань или по-другому – процесс переноса молекул электролитов в толщу дермы.

Поэтому результаты, получаемые в ходе строго поставленного эксперимента в рамках диффузионного процесса в соответствии с определенными математическими законами, могут являться достаточными, чтобы назвать такое исследование разработкой модели переноса.

В результате проведенных исследований была сформирована модель полного факторного эксперимента процесса обжорного золения коллагенсодержащих отходов, выведено уравнение регрессии полинома третьей степени и проведен анализ его точности описания процесса при помощи проверки значимости вычисленных коэффициентов. Проверка

валидности по критерию Фишера не потребовалась, т.к. количество значимых коэффициентов соответствовало количеству опытов. Следовательно, рассчитанное уравнение достоверно описывает зависимость относительной вязкости растворов от длительности процессов (X_1), температуры (X_2), при которой они проводились и концентрации реагентов (X_3) и в натуральном виде принимает следующий форму:

$$10^6 * y_{3,i} = -239500,00 + 6479,17x_{1i} + 65025,00x_{2i} + 30400,00x_{3i} - \\ -296,88x_{1i}x_{2i} - 170,83x_{1i}x_{3i} - 1625,00x_{2i}x_{3i} + 8,54x_{1i}x_{2i}x_{3i}.$$

Максимальное отклонение между расчётными и экспериментальными данными составило не более 2 %. Необходимо отметить, что уравнение регрессии математически описывает влияние трех факторов в определенных интервалах, тогда возможно создать поверхность влияния температуры и длительности процесса на вязкость жидкости, которая приблизительно иллюстрирует происходящий процесс (рисунок).

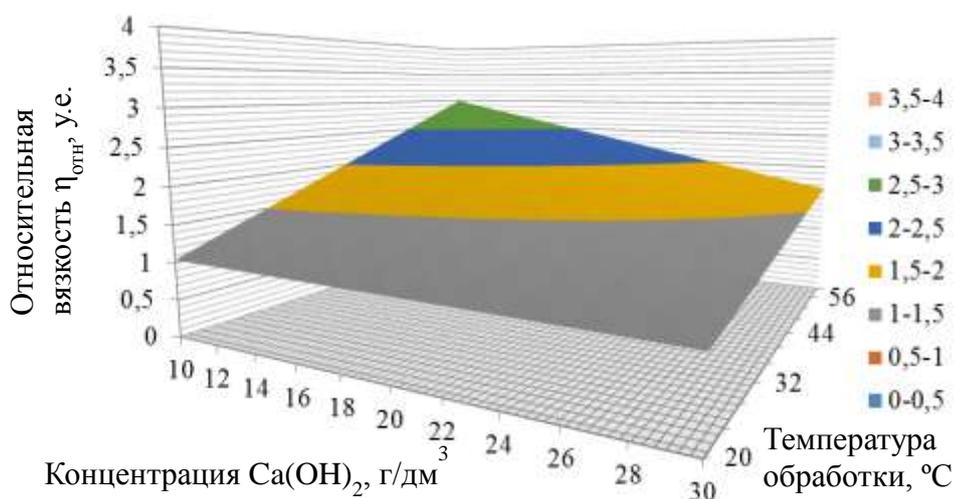


Рисунок. Влияние температуры и длительности процесса на вязкость раствора

Как видно на рисунке пик вязкости раствора приходится на самый край объемной поверхности. Это означает, что лишь при максимальных значениях температуры и длительности можно достичь высокой вязкости. Далее идет распределение по слоям с меньшими значениями вязкость, но с большим диапазоном выбора параметров.

Таким образом, возможность применения разработанных уравнений регрессии позволит регулировать процессы щелочной обработки в зависимости от требуемого продукта. Также, модель переноса является наглядным математическим описанием того, как изменяется вязкость раствора под влиянием трех основных факторов процесса щелочной обработки.