

УДК 675.055

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ МАШИН И АППАРАТОВ ДЛЯ ПРОПИТКИ, ПРОЛЕЖКИ И СУШКИ КОЖЕВЕННО-МЕХОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

С.П. Поломошных, Ю.М. Калашикова, Н.В. Советкин
Восточно-Сибирский государственный технологический университет,
г. Улан-Удэ, Российская Федерация

На протяжении нескольких лет на кафедре МАЛП ВСГТУ ведутся работы по разработке целевых рабочих органов машин для пропитки, пролежки и сушки кожевенно-мехового полуфабриката намазным способом.

Нами была выдвинута гипотеза о том, что при растяжении полуфабриката с нанесенным на его поверхность необходимым количеством рабочего состава возможна интенсификация многих технологических процессов, причем растяжение полуфабриката необходимо выполнять в циклодинамическом режиме. Для исследования процессов пропитки, пролежки и сушки кожевенно-мехового полуфабриката при реализации деформации растяжения с целью интенсификации капиллярного эффекта и эффекта губки, была создана экспериментальная установка (рис. 1).

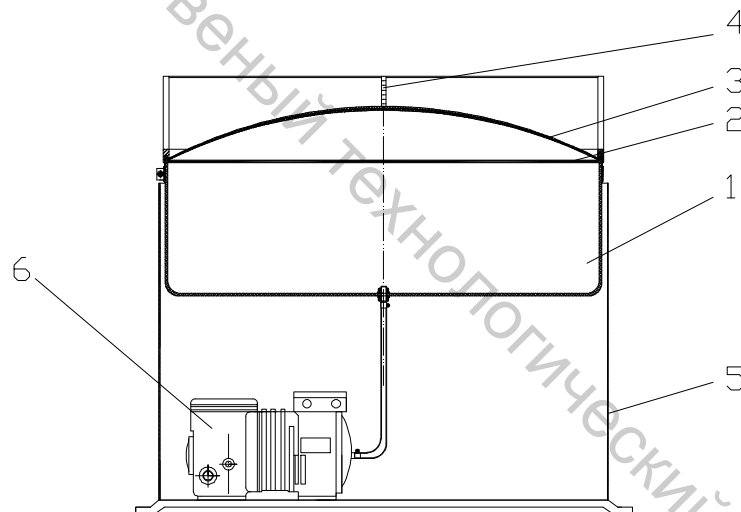


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

1–ёмкость, 2–резиновая мембрана, 3–крышка, снабженная резиновыми ремнями, 4–измерительная шкала, 5–компрессор, 6–корпус

Нами были проведены исследования с целью определения параметров и режимов технологических процессов, которые необходимы для проектирования таких машин. Исследовался процесс дубления-жирования меховой овчины рабочими составами, применяемыми в УНПК «Эком», ВСГТУ. Эксперименты проводились с применением математических методов рототабельного планирования и анализа эксперимента при построении математических моделей второго порядка.

В качестве критерия оптимизации выбрана степень продубленности полуфабриката, которая оценивается по температуре сваривания. Выбраны уровни варьирования факторов, наиболее существенно влияющие на процесс обработки (табл. 1). При этом выбранные факторы могут иметь требуемое количество фиксированных значений. Это относительная

деформация поверхности полуфабриката, частота воздействия на полуфабрикат, а также количество циклов воздействия.

Таблица 1

Фактор	Уровни варьирования					Интервалы варьирования
	-1,682	-1	0	+1	+1,682	
Относительная деформация, %	3,18	10	20	30	36,82	10
Частота воздействия, мин ⁻¹	1	2	4	6	7	2
Количество циклов	2	5	10	15	18	5

По результатам эксперимента получена математическая модель процесса в кодированных единицах:

$$y = 69,46 - 0,60x_1 + 0,29x_2 + 1,82x_3 + 1,98x_2x_3 + 0,58x_1x_3 - 1,49x_1^2 - 1,17x_2^2 - 5,24x_3^2$$

Уравнение адекватно описывает процесс, так как $F_{расч} < F_{таб}$.

Вид уравнения в именованных единицах:

$$y = 45,08 + 0,116z_1 - 0,665z_2 + 1,436z_3 + 0,198z_2z_3 + 0,0116z_1z_3 - 0,014z_1^2 - 0,2925z_2^2 + 0,2096z_3^2$$

где: y - температура сваривания, °С; z_1 - относительная деформация, %; z_2 - частота воздействия на полуфабрикат, мин⁻¹; z_3 - количество циклов.

Так как полученная модель адекватна, то ее можно использовать для прогнозирования значения функции отклика при любых значениях факторов, находящихся между верхним и нижним уровнями (рис.2).

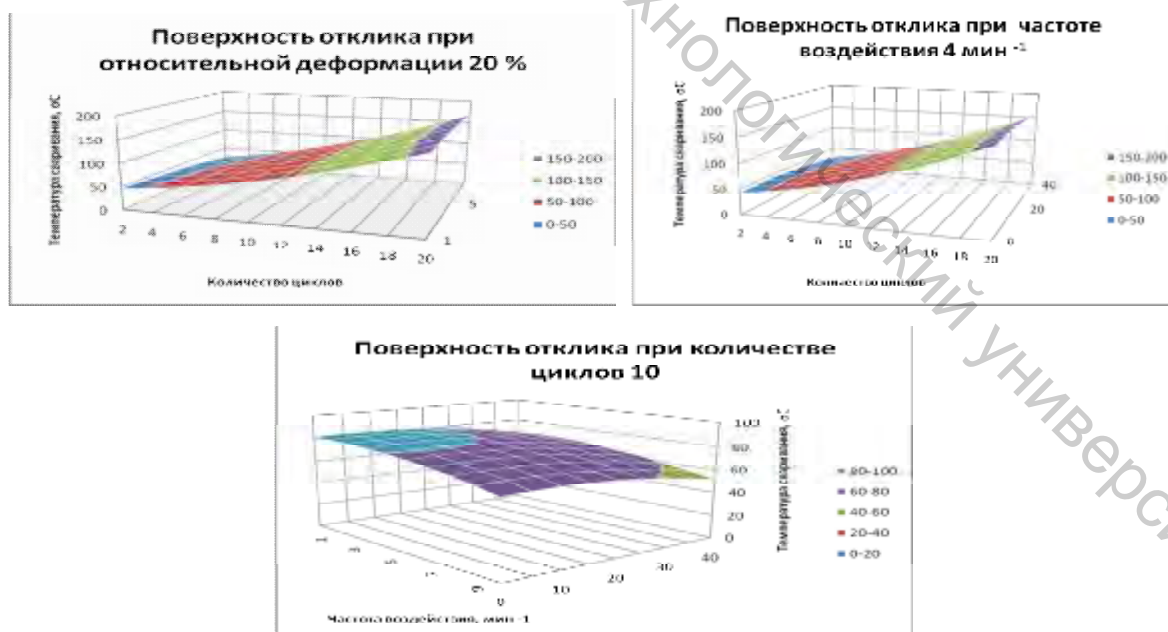


Рисунок 2 - Графическое изображение поверхностей отклика при различных сочетаниях действующих факторов

Анализ полученных результатов позволил сделать выводы о том, что при проектировании машин такого класса наиболее оптимальными будут следующие параметры технологического процесса:

- относительная деформация - 20%;
- частота воздействия на полуфабрикат – 0,25 Гц;
- количество циклов - 10.

Это позволило разработать следующие конструкции целевых рабочих органов.

В качестве рабочего органа используются пневмодинамические камеры, одетые на каркас, соответствующий обрабатываемому полуфабрикату (рис. 3). За счет разной толщины стенок резиновых камер можно получить различные относительные увеличения шкурок по диаметру и по длине.

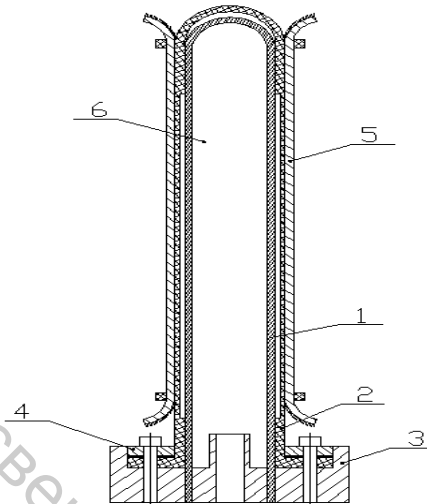


Рисунок 3 - Схема рабочего органа с пневмодинамической резиновой камерой

Камера состоит из проволочного каркаса 1, надетой на него резиновой камеры 2, выполненной в виде полого цилиндра и закрепленной на основании 3 с помощью болтового соединения прижимным кольцом 4. На армированные пневмодинамические камеры натягивают полуфабрикаты меховых шкурок мехом внутрь 5 и вручную намазывают эмульсией. При подаче сжатого воздуха в пневмодинамические камеры происходит растяжение-сжатие камер совместно с обрабатываемым полуфабрикатом, при этом происходит интенсивное проникновение рабочего раствора в толщу кожаной ткани, т.е. интенсифицируется процесс пропитки.

В качестве альтернативного рабочего органа предлагается использовать пневматические камеры с лепестковыми насадками 1 (рис. 4).

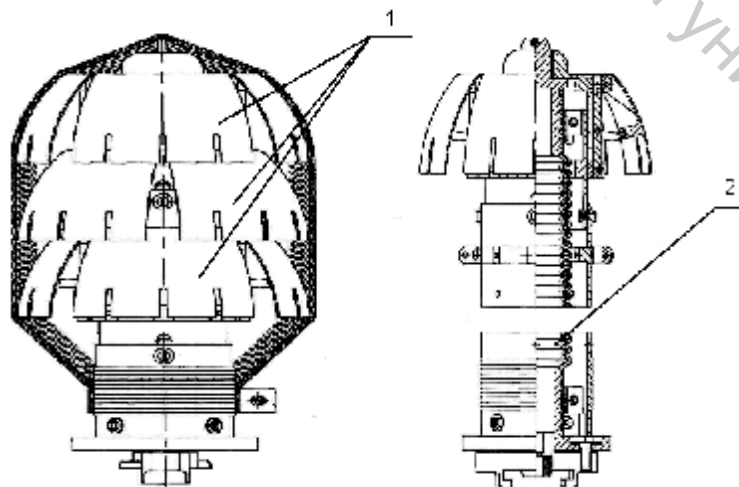


Рисунок 4 - Схема рабочего органа с лепестковыми насадками

Для осуществления работы пневматической камеры внутри неё установлен сиффон 2, в который циклически подается сжатый воздух.

Эти рабочие органы могут быть установлены на аппараты любой конструкции. Мы предложили следующую конструкцию аппарата.

На рис. 5 представлен циклодинамический аппарат для пропитки, пролежки и сушки меховых шкурок, обрабатываемых «трубкой».

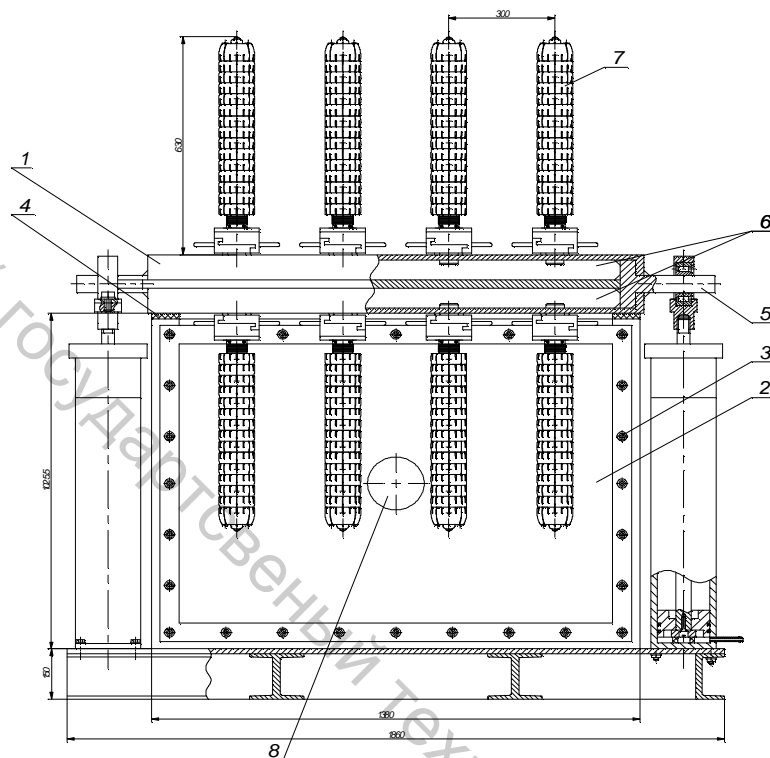


Рисунок 5 - Схема циклодинамического аппарата для пропитки, пролежки и сушки меховых шкурок, обрабатываемых «трубкой»

Аппарат представляет собой плоский ресивер 1, к которому подводится сжатый воздух. Между корпусом 2 и теплоизоляцией расположен нагреватель 3. Камера снабжена уплотнителем 4. Для герметизации камеры имеется подвижная крышка 5. На крышке с обеих сторон закреплены емкости 6 для циклодинамической подачи сжатого воздуха в съемные армированные пневмодинамические камеры 7. Внутри камеры установлен вентилятор 8 для равномерной циркуляции горячего воздуха с возможностью отключения после открытия камеры.

Список использованных источников

1. Патент на изобретение РФ №2287588 С14В 1/40
2. Положительное решение по заявке на патент МПК⁸ С 14В 1/40
3. Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. Киев: Техника, 1975. 168 с.