

варьироваться. На первом этапе планируется использование пуансона в форме полусферы диаметром 60 мм.

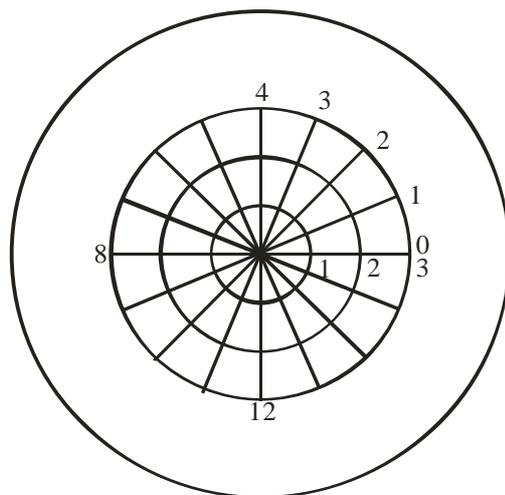


Рисунок 3 – Схема разметки образца

По мере накопления экспериментальных данных, можно уточнить оптимальные режимы испытания (величина перемещения пуансона, форма пуансона, временные параметры испытания и др.).

УДК 685.34.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ В НАТУРАЛЬНЫХ КОЖАХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОДВИЖНОГО ШТАМПА

А.Р. Соколовский, А.Н. Беспрозванный

*Новосибирский технологический институт Московского государственного
университета дизайна и технологии (филиал),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Исследование поведения биологических композиционных сред в рамках постулатов и методов механики сплошных сред остается в настоящее время актуальной проблемой. Наличие в этих материалах областей с резко различающимися свойствами и границ раздела приводит к появлению особенностей деформационного поведения, не встречающихся в гомогенных твердых телах. Выявление этих особенностей необходимо как для понимания фундаментальной закономерности поведения структурно-неоднородных сред, так и для разработки новых технологических процессов для их обработки.

В настоящей работе исследуются закономерности возникновения пластической деформации в мягких биокompозитах. В качестве последних использовались образцы кожаной ткани, имеющих пористо-волокнисто-сетчатую структуру и являющихся своеобразным предельным случаем строения биокompозиционных материалов.

Для проведения экспериментальных исследований был разработан и изготовлен специальный стенд, позволяющий варьировать температуру, усилие и время воздействия на образец (рисунок 1). Величина остаточных деформаций определялась с помощью микрометра с точность 0,01 мм.

В соответствии с разработанной методикой проведения эксперимента был проведен эксперимент по плану ПФЭ 2^3 . Уровни варьирования факторов, влияющих на величину

пластических деформаций, приведены в таблице 1. Последовательность проведения экспериментов представлена на рисунках 2 и 3. Результаты экспериментов в таблице 2.

Таблица 1 – Уровни варьируемых факторов

№	Факторы	Уровни варьирования		
		-1	0	+1
1	X ₁ -Температура, t ⁰ C	60	80	100
2	X ₂ - Сила воздействия ролика, Р Н	5,6	6,1	6,6
3	X ₃ -скорость перемещения, V (м/с)	0,23	0,35	0,46

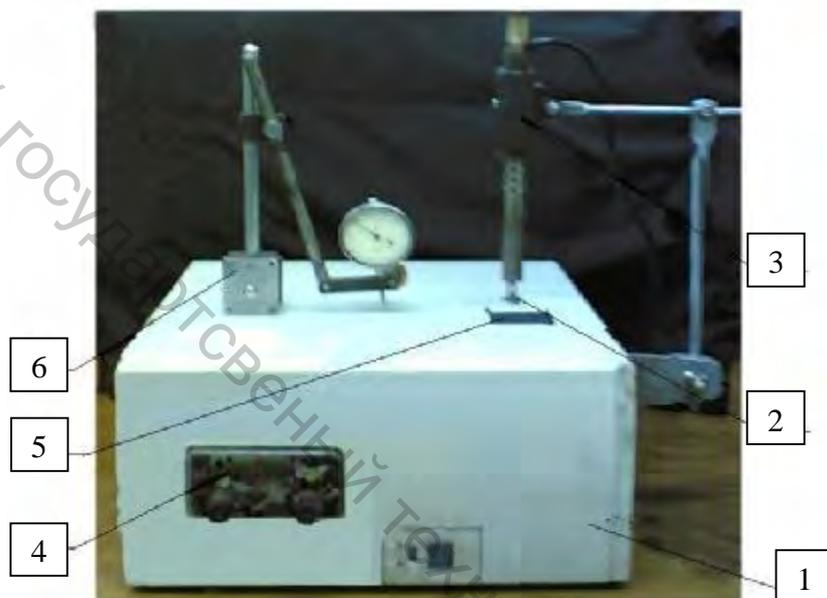


Рисунок 1 - Экспериментальная установка

1 – корпус; 2 – штамп в виде ролика; 3 – нагреватель ролика; 4 - блок управления; 5 – транспортирующий валик; 6 – измеритель на магнитной стойке



Рисунок 2 - Проведение эксперимента



Рисунок 3 - Проведение измерений

Температура нагрева деформирующего ролика измерялась лазерным, дистанционным индикатором «КЕЛЬВИН» (точность измерения 0,10С), скорость вращения транспортирующего ролика тарирована часовым частотомером СК тип 751 (точность измерения 0,1 м/с).

Таблица 2 – Результаты эксперимента

№ п/п	Факторы			Взаимодействия			Результаты опытов			Среднее результатов
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₁ x ₂	x ₁ x ₃	x ₂ x ₃	y ₁	y ₂	y ₃	y _j
1	+	+	+	+	+	+	0,27	0,25	0,27	0,263
2	-	+	+	-	-	+	0,13	0,15	0,14	0,14
3	+	-	+	-	+	-	0,23	0,25	0,22	0,233
4	-	-	+	+	-	-	0,05	0,06	0,07	0,06
5	+	+	-	+	-	-	0,31	0,27	0,37	0,316
6	-	+	-	-	+	-	0,17	0,19	0,15	0,17
7	+	-	-	-	-	+	0,21	0,19	0,23	0,21
8	-	-	-	+	+	+	0,15	0,14	0,17	0,153

По результатам эксперимента построено регрессионное уравнение:

$$y = 0,93 + 0,063 \cdot x_1 + 0,029 \cdot x_2 - 0,019 \cdot x_3 + 0,012 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,018 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3.$$

Полученное уравнение было проверено на адекватность по критерию Фишера. ($F_{расч.} = 3,634$, $F_{табл.} = 19,43$, $F_{расч.} < F_{табл.}$).

Интерпретация полученной модели. По уравнению видно что наиболее сильное влияние оказывает фактор x_1 – температура нагрева ролика, так как он имеет наибольший по абсолютной величине коэффициент. После него по силе влияния на отклик идут: фактор x_2 – давление ролика; фактор x_3 – скорость вращения ролика; тройное взаимодействие всех факторов $x_1x_2x_3$; парное взаимодействие x_{13} – сочетание температуры нагрева и скорости вращения ролика. Так как коэффициенты при x_1 , x_2 и x_{13} положительны, то с увеличением этих факторов увеличивается отклик, т.е. увеличивается величина пластических деформаций. Коэффициенты при x_3 , $x_1x_2x_3$ – отрицательны, это означает, что с уменьшением фактора x_3 и тройного взаимодействия факторов $x_1x_2x_3$ значение отклика будет возрастать, а с увеличением убывать.

Результаты исследований могут быть использованы при выборе технологических параметров процесса рифления кожгалантерейных изделий.

Процесс рифления кож, основан на воздействии силового и температурного полей, основным результатом которого является образование рифлей на поверхности кожи. В связи с тем, что в настоящее время не существует единых нормативов по глубине наносимой рифли, было проведено исследование продукции нескольких производителей кожгалантерейных изделий («B.Cavalli», «Serpentor», «DI GREGORIO»). Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные по замерам глубины рифли

Фирма - производитель	Величина замеров, мм					Среднее значение, мм
	0,30	0,29	0,32	0,27	0,33	
1. «B.Cavalli»	0,30	0,29	0,32	0,27	0,33	0,30
2. «Serpentor»	0,34	0,29	0,27	0,25	0,31	0,29
3. «DI GREGORIO»	0,29	0,32	0,28	0,31	0,33	0,31
Средняя величина глубины рифли						0,30

Оптимальные параметры проведения технологического процесса рифления, соответствующие максимальной производительности, находим по полученному регрессионному уравнению.

Наилучшая производительность будет достигаться на верхнем уровне варьирования скорости при $x_3 = 0,46$ м/с. Задаваясь максимальным значением величины остаточной деформации 0,3 мм, определяем оптимальное значение факторов из уравнения регрессии.

Полученное минимальное значение $x_1 = -0,95$, при $x_2 = 1,6$ характеризует оптимальную температуру нагрева штрихователя и при переводе кодированного значения с использованием соотношений в истинное принимает следующий вид: температура штрихователя $t=86^\circ\text{C}$, давление $P=1,68$ МПа.

В результате проведения физического эксперимента было получено регрессионное уравнение позволяющее исследовать изменение целевой функции в зависимости от изменения температуры, давления, скорости протекания процесса.

Определены оптимальные параметры проведения технологического процесса рифления соответствующие максимальной производительности и минимальным энергетическим затратам.

УДК681.3.016

ПОСТРОЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.В. Шлей, В.В. Вершков

*Новосибирский технологический институт Московского государственного
университета дизайна и технологии (филиал),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

На стадии подготовки производства кожгалантерейных изделий, как правило, осуществляют ряд организационно-технических мероприятий: систематизацию и анализ данных о конфигурации выкраиваемых деталей, предъявляемых к ним требований, анализ данных о материалах, используемых для изготовления этих деталей, а также выбор способа раскроя, сборки, отделки и т.п.

К сожалению, на большинстве отечественных предприятий данный подготовительный процесс не достаточно механизирован и автоматизирован. Исходная информация о деталях в изделии и применяемых материалах собирается и обрабатывается вручную, без использования специальных компьютерных программ и технических средств.

В рамках данной работы был создан программный комплекс, включающий в себя базу данных, содержащую информацию о размерах деталей, применяемых материалах, о принципах раскроя деталей и сборки изделия, а также библиотеку графических объектов с возможностью масштабирования и инженерного просмотра изготавливаемых моделей и их составных частей.

Проектирование базы данных предполагало разбиение всей входной информации на таблицы. При формировании реляционной таблицы каждый столбец определял свойство, или домен, а каждая строка (кортеж) соответствовала новой записи об объектах, обладающих заданными свойствами. Изучение предметной области данной задачи привело к необходимости создания четырех таблиц, между полями которых организована связь «один-ко-многим». Эта связь характеризует наличие одного свойства у многих объектов.

Процесс проектирования базы данных представлял собой последовательность переходов от неформального словесного описания информационной структуры предметной области к формализованному описанию объектов предметной области в терминах некоторой модели. В общем случае можно выделить следующие этапы проектирования: