УДК 685.51.05

ИЗУЧЕНИЕ НАТИСКА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СУХОГО КОЖАНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

ЧИМЧИКОВА М.К.
КГТУ им. И.Раззакова

Изучен натиск при механической обработке сухих кож различного происхождения и получены модуль упругости Е и показатель степени т.

Вырубание обувных материалов производится для получения заготовок деталей обуви и обработки их до требуемых размеров и формы. Заготовки деталей обуви получают из плоских материалов вырубанием или вырезанием с помощью резаков, ножей, штампов или ножниц [1].

В этой связи изучение натиска при механической обработке сухого кожаного полуфабриката становится целесообразным.

Под натиском нами подразумевается удельное давление, приходящееся на единицу фактически обрабатываемой поверхности.

Первоначально принимаем гипотезу, что величина натиска целиком зависит от упругих свойств и деформаций кожаного образца. Если в первом приближении считать кожаный образец упругим, а величину натиска не выходящей из пределов упругости, то, очевидно, можно представить величину натиска, как [2]:

$$P_x = \mathrm{E}\ell, \qquad (1)$$

где P_x – величина натиска удельного давления в Н/см^2;

E – модуль упругости сухого кожаного образца.

Учитывая, что относительно сжатие – ℓ

$$\ell = \frac{\mathrm{X}}{\delta}, \qquad (2)$$

где X – деформация сухого кожаного образца, окончательно можем записать:

$$P_x = \mathrm{E}\frac{\mathrm{X}}{\delta}. \qquad (3)$$

Однако первые опыты сжатия сухого кожаного образца показали, что закон Гука оказался в этом случае неприменим [2].

Целью настоящей работы является определение модуля упругости для сухого кожаного образца.

С целью изучения физических свойств сухих кожаных образцов, состав которых приведен в таблице 1, нами было проведено исследование зависимости деформаций сухого кожаного образца от статического натиска.

Исследования проводились на прессе типа ДМ-30, предназначенном для испытания различных деталей и приспособлений на растяжение и сжатие [3].

В процессе проведения исследования сухих кожаных образцов, приведенного в таблице 1, нами на основе математической обработке диаграмм сжатия были подобраны величины модуля упругости, приведенные в таблице 2.

Таблица 1

№ п/п	Наименование образцов	Толщина сухих кож, мм	Матрица с площадью 1 см^2
1	Крупного рогатого скота	1,5	Во всех случаях одинаковое
2	Овчинного	1,0	
3	Шкурки кролика	0,83	

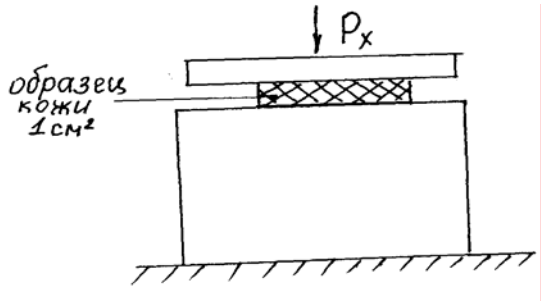


Рис. 1. Схема сжатие образцов кож на прессе

Подвергая сухие образцы толщиной в 1,5; 1,0; 0,83 мм сжатию под прессом мы получили диаграммы сжатия, записанные регистрирующим прибором, имеющиеся на данной машине.

При этом на оси абсцисс записывались абсолютные деформации образцов сухих кож с площадью 1 см^2 (рис.1) и собственные деформации пресса, а по оси ординат – возникающие нагрузки при сжатии образцов.

Типичная диаграмма представлена на

рис.2.

Рассматривая эту диаграмму, можно заметить, что образец сухой кожи не является упругим материалом, следующему закону Гука, как было предложено ранее.

Характер кривой, представленной на диаграмме, может быть выражен зависимостью вида:

$$P_x^m = E'\ell, \qquad (4)$$

где E'—модуль упругости;

ℓ – относительное сжатие образца сухой кожи;

m – показатель степени (меньше единицы).

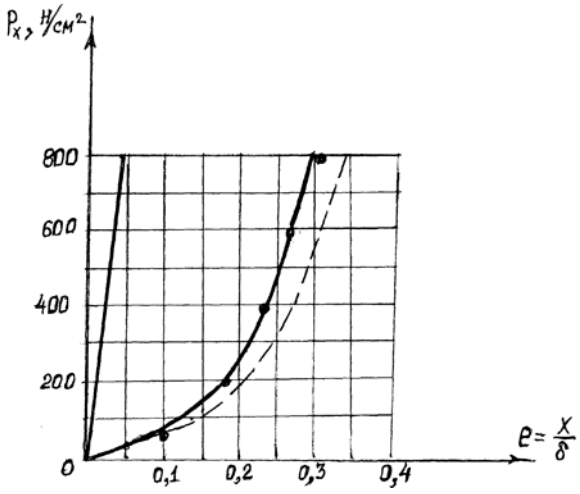


Рис. 2. Диаграмма сжатия кож КРС.

На диаграмме приведенной на рисунке 3 сведены результаты испытаний образцов КРС, овчинный и кроликов 1,5, 1,0, 0,83 мм. Как видно, величины относительного сжатия и натиска изменяются закономерно во всех случаях, причем следует отметить, что каждая из приведенных кривых является результатом не менее трех близко совпадающих испытаний образцов.

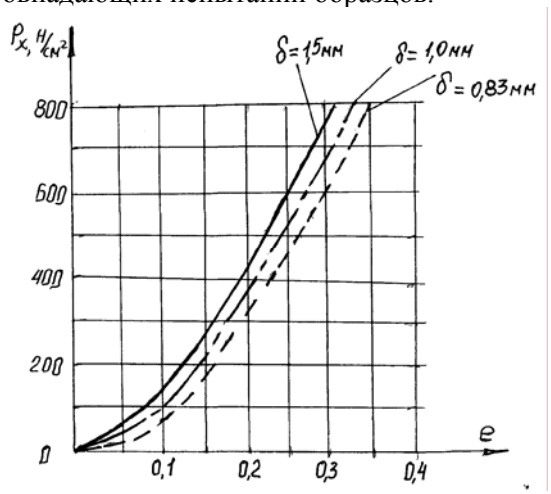


Рис. 3. Диаграмма относительного сжатия образцов кож толщиной 1,5; 1,0; 0,83 мм.

Эта диаграмма получена в результате повторно возрастающих нагрузок на образец кожаного полуфабриката, произведенных на прессе. При разгрузке величина суммарного натиска не возвращается по закону первоначальной кривой, а падает более резко. При уменьшении нагрузки до нуля отчетливо проявляются остающиеся деформации. Повторная нагрузка возрастает по закону ветви кривой, соответствующей предыдущей кривой разгрузки.

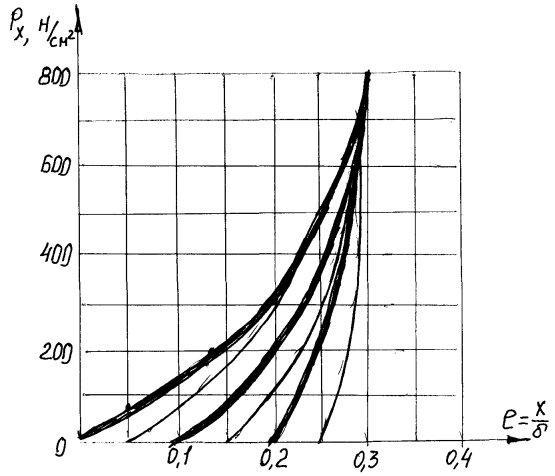


Рис. 4. Диаграмма повторно возрастающих нагрузок и разгрузок для образцов кож

Диаграмма, приведенная на рисунке 4, иллюстрирует, что образцы кож различного происхождения не являются упругими, а могут быть отнесены к пластическим материалам.

Значения модуля упругости и показателей степени натиска m для различных образцов кож приведены в таблице 2.

Обработка выше приведенных диаграмм производилась методом подбора, причем первоначально мы выбрали 2 точки натиска: 200 Н\см^2 и 800 Н/см^2 и определяли из диаграммы соответствующее относительное сжатие $\ell = \dfrac{x}{\delta}$.

В этом случае мы получили уравнения с двумя неизвестными:

$$200^m = \mathrm{E}\ell_{(200)} \text{ и } 800^m = \mathrm{E}\ell_{(800)} \qquad (5)$$

Логарифмирования их получим:

$$m\ell g 200 = \ell g\mathrm{E} + \ell g e_{(200)} \quad \text{и}$$

$$m\ell g800 = \ell g\mathrm{E} + \ell ge(800) \qquad (6)$$

Из первого уравнения определяем *ℓgE;* $\ell g\mathrm{E} = m\ell g200 - \ell ge_{(200)}$. Подставляем это значение во второе уравнение:

$$m\ell g800 = m\ell g200 - \ell ge_{(200)}, \qquad (7)$$

$$m = \frac{\ell ge_{(800)} - \ell ge_{(200)}}{\ell g800 - \ell ge_{(200)}} = \frac{\ell g\dfrac{e_{(800)}}{e_{(200)}}}{\ell g5}; \quad (8)$$

определив *m,* получим *ℓgE:*

$$\ell gE = m\ell g200 - \ell ge_{(200)}. \qquad (9)$$

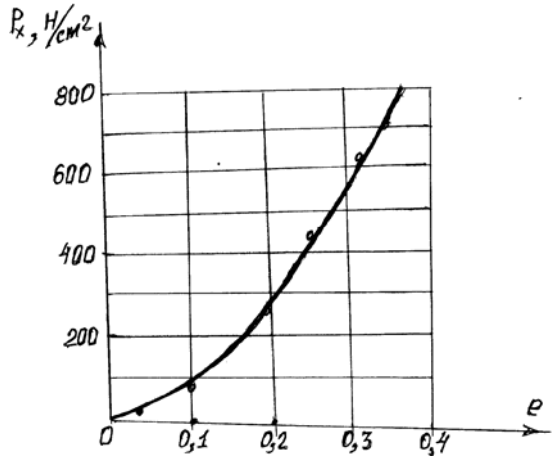
Следует отметить, что первое решение во многих случаях не дало удовлетворительного совпадения точек кривой, вычисленных по подобным параметрам *m* и *E* с первоначальной кривой, полученной на прессе.

В этих случаях приходилось дополнительно выбирать новые две точки на кривой и решать задачу заново, вплоть до получения удовлетворительного совпадения.

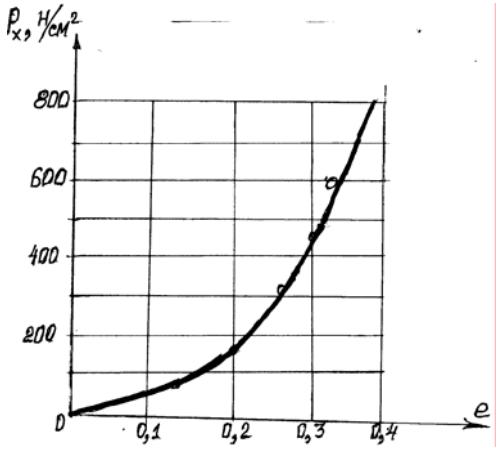
Следует отметить, что найденные нами параметры *m* и *E* – зависимости $P_x^m = E^{'}\ell$ очень часто дают неудовлетворительные результаты для малых цифр натиска, что наглядно заметно на прилагаемых диаграммах.

Однако эти натиски лежат ниже пределов практически имеющих место. На рисунках 5 и 6 представлены кривые относительного сжатия для различных образцов кож, причем там же отмечены точки, соответствующие функции $P_x^m = E^{'}\ell$ по подобным величинам *m* и *E.*

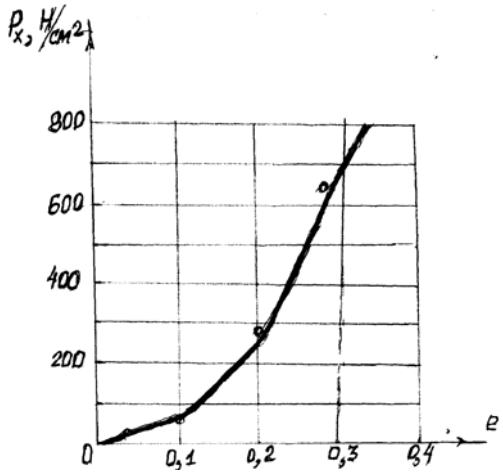
На оси абсцисс в этих диаграммах отложено относительное сжатие различных образцов кож *e*, т.е. отношение величины деформации образцов кож к его толщине $e = \dfrac{x}{\delta}$.



E=200,1 Н\см^{2,} m=0,432
Рис. 5. Кривая сжатия для кож КРС.



E=140,4 Н\см^{2,} m=0,355
Рис. 6 Кривая сжатия для шкур кролика.



E=180,2 Н\см^{2,} m=0,349

Рис. 7. Кривая сжатия кож МРС.

Таблица 2

Значение модульной упругости E' и показатели степени m

№ п/п	Наименование испытанных образцов кож	E'	m	Рисунки
1.	Кожа КРС	200,1	0,432	5
2.	Кожа овчины	180,2	0,359	7
3.	Кожа кроликов	140,4	0,345	6

Литература

1. Колосков В.И. Оборудование раскройных цехов обувных фабрик. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 190 с.
2. М.К.Чимчикова, Н.И.Тагаева, А.М.Чукбаева. К вопросу упруго-пластических свойств кожи различного происхождения. / Материалы Международной научно-практической конференции «Современная интеграция: Культура, Наука и Технология», Академия бизнеса моды «Сымбат», TURKEL FAIR ORG (TURKEL FUARCILIK Anonim Sirketi), Алматы, 15 февраль 2008,
- С.185-186.
3. Джаманкулов К.Д. Исследование механизмов намотки пряжи партионных барабанных сновальных машин. – Дис. канд.техн.наук. – Иваново, Ивановский текстильный институт им. М.В.Фрунзе, 1974. – 150 с.