

ОБОСНОВАНИЕ ГРУППИРОВКИ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ ПО СТЕПЕНИ ЖЁСТКОСТИ

*К.т.н., доц. Горбачик В. Е.,
К.т.н., доц. Максина З. Г.,
К.т.н., доц. Загайгора К. А.*

(ВГТУ)

Исследование жёсткости систем материалов показало, что наибольшее влияние на жёсткость оказывает жёсткость кожи верха. Для оценки жёсткости кож целесообразно использовать показатель сопротивления кожи действию постоянной деформации Q , определяемый на приборе УКРНИКПа ПОИК, неразрушающим методом [1]. Показатель Q хорошо согласуется с органолептической оценкой жёсткости, и распределение этого показателя по площади чепрачной части кож подчиняется закону нормального распределения [2]. В настоящей статье изложены результаты теоретического обоснования группировки кож по степени жёсткости.

На производственном кожевенном объединении "Большевик" из разных партий кож были отработаны по 50 кож каждого вида. Из каждой партии отбиралось по 10 кож. В статье приведены данные для следующих видов кож по ГОСТ 939-75: опоек, выросток, полукожник. Отобранные кожи подвергались группой экспертов органолептической оценке на мягкость. В группу экспертов были включены ведущие работники обувных предприятий Беларуси. Эксперты не зависимо друг от друга оценивали кожи на мягкую, жёсткую и средней жёсткости. По каждой группе жёсткости и для каждого вида кож были определены по методике, изложенной в статье [1], основные статистические характеристики показателя Q (см. таблицу).

Таблица 1. Характеристики показателя сопротивления постоянной деформации различных по жёсткости кож.

Вид кожи	Органолептическая оценка кожи	Среднеарифметическое значение $Q, Н$	Среднеквадратичное отклонение $\sigma_0, Н$	Минимальное значение $Q, Н$	Максимальное значение $Q, Н$
Опоек	мягкий	94,8	18,64	49,0	168,0
	средней жёст.	121,3	17,63	79,0	170,0
	жёсткий	149,1	21,30	98,0	198,0
Выросток	мягкий	90,4	16,8	50,0	138,0
	средней жёст.	121,0	18,42	73,0	159,0
	жёсткий	148,4	21,96	109,0	201,0
Полукожник	мягкий	82,5	13,34	57,0	111,0
	средней жёст.	99,6	13,87	63,0	132,0
	жёсткий	135,5	22,20	86,0	206,0
В целом по кожам	опоек	129,77	29,43	49,0	198,0
	выросток	125,08	30,01	50,0	201,0
	полукожник	114,01	29,55	57,0	206,0

Как видно, среднеарифметические значения показателя Q для каждой группы жёсткости имеют близкие значения. Так, в группе мягких кож опоек имеет

показатель $Q = 94,8H$, для выростка $Q = 90,4H$ и соответственно полукожних имеет $82,6H$. Подобная тенденция прослеживается и для кож средней жёсткости и жёстких.

Учитывая, что на обувные предприятия, в основном, поступают кожи без градаций по видам, особенно это касается олойка, выростка, полукожника, представляет интерес ранжирование их по степени жёсткости без разделения по видам.

Для того чтобы объективно обосновать возможность группировки кож на несколько степеней жёсткости, был использован дискриминантный анализ решения задачи типизации [3] для нормального распределения совокупностей. В нашем случае за совокупность была взята каждая кожа со своими среднearифметическими значениями Q и величиной среднеквадратичного отклонения σ_i , где i - номер кожи, ($i = 1, 2, \dots, 150$).

Определялась разобщённость одномерных нормально распределённых совокупностей с использованием метрики ρ - расстояние Махаланобиса [3]:

$$\rho = (M_1 - M_2) \cdot \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)^{-1}}{2};$$

где $(M_1 - M_2)$ - расстояние между центрами условных плотностей распределения вероятностей;

σ_1 и σ_2 - среднеквадратичное отклонение по совокупностям.

Расстояние определялось для всех совокупностей кож внутри каждого вида кожи ($i = 1, 2, 3, \dots, 50$) и для всех видов кож ($i = 1, 2, 3, \dots, 150$).

Для нахождения количества областей группирования были определены пороговые значения величин ρ : минимальное значение ρ_{\min} , среднее $\rho_{\text{ср}}$ и максимальное ρ_{\max} .

Так, для олойка $\rho_{\min} = 0,0026$; $\rho_{\text{ср}} = 0,1100$; $\rho_{\max} = 0,9423$. Для выростка $\rho_{\min} = 0,0111$; $\rho_{\text{ср}} = 0,2217$; $\rho_{\max} = 0,6697$. Для полукожника $\rho_{\min} = 0,04$; $\rho_{\text{ср}} = 0,059$; $\rho_{\max} = 0,6697$.

Сравнивая найденные значения с пороговыми, было установлено, что существует семь групп однородных совокупностей. С точки зрения профессиональной оценки жёсткости эти группы можно назвать:

- 1 группа - очень мягкие кожи;
- 2 группа - мягкие кожи;
- 3 группа - средне-мягкие кожи;
- 4 группа - кожи средней жёсткости;
- 5 группа - жёстко-средние кожи;
- 6 группа - жёсткие кожи;
- 7 группа - очень жёсткие кожи.

Кожи 1 и 7 групп существуют, но на обувных фабриках выделяются органолептической оценкой сортировщиками и в массовое производство обуви не допускаются из-за излишней "тряпичности" 1 группы кож и "жёсткообразности" 7 группы.

Распределение показателя Q по всей генеральной совокупности подчиняется нормальному закону с границами $\pm 3\sigma$ [2] и, учитывая разность интервалов завыривания показателя Q в каждой группе, можно определить границы колебания показателя Q для 2-6 групп. Разбивка интервалов колебания показателя Q кож 5 групп может быть осуществлена при разработке точных рекомендаций по целенаправленной комплектации систем верха обуви в соответствии с ее назначением и улучшением потребительских свойств обуви.

Разделение кож на пять групп по степени жёсткости трудно осуществимо, поэтому принято решение для практических целей выделить три группы кож со следующими значениями показателя сопротивления кожи постоянной деформации Q :

мягкие кожи - $Q \leq 230,0$ Н;

кожи средней жёсткости - $230,0 \leq 370,0$ Н;

жёсткие кожи - $Q > 370,0$ Н.

Литература:

1. Горбачк В. Е., Загайгора К. А., Максина З. Г., Санковский О.Л. Исследование жёсткости натуральных кож на приборе ПОЖК. Сб. научных трудов ВТИЛП "Совершенствование технологических процессов в лёгкой промышленности". - Мн., 1993. - с. 56-59.
2. Горбачк В. Е., Максина З. Г., Загайгора К. А. Исследование распределения показателя эластичности по площади кож. Сб. научных трудов МТИЛП "Конструирование и технология изделий из кожи". - М., 1990. - с. 74-76.
3. Айвазян С. А. и др. Классификация многомерных наблюдений. Статистика. - М., 1974. - 215 с.