

УДК 685.34.027.53

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ

Маг. Антоненко А. Н., доц. Фурашова С. Л., проф. Горбачик В. Е.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Целью данной работы является разработка технологических режимов формования верха обуви с использованием математических методов планирования эксперимента.

Для исследования были выбраны мужские полуботинки обтяжно-затяжного способа формования производства СООО «Марко» клеевого метода крепления, у которых в качестве материала наружных деталей верха использовалась натуральная кожа «Navaro», в качестве материала межподкладки под союзку – нетканое полотно арт. 80п-7 а в качестве подкладки под союзку – трикотажное полотно.

С использованием стандартных методов испытаний были определены показатели механических свойств материалов заготовки: нагрузка при разрыве ($P, Н$), предел прочности при разрыве ($\sigma, МПа$), относительное удлинение при разрыве ($\epsilon_p, \%$), относительное удлинение при напряжении 9,8 МПа ($\epsilon_1, \%$). Численные значения полученных показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели свойств материалов заготовки

Наименование материала, направление раскроя	Показатели свойств				
	толщина, мм	$P, Н$	$\epsilon_p, \%$	$\epsilon_1, \%$	$\sigma, МПа$
Кожа «Navaro», вдоль/поперек	1,2	304/	67/	32/	25/
		169	71	50	14
Нетканое полотно арт. 80п-7, вдоль/поперек	0,4	173/	110/		
		82	92		
Трикотажное полотно ХПЭ-210, вдоль/поперек	0,6	383/	69/		
		90	230		

Анализ литературных источников и технологии производства обуви на обувном предприятии позволил осуществить выбор исследуемых факторов и области их варьирования.

В качестве управляемых факторов приняты: влажность заготовки и температура теплового воздействия, так как они в большей степени влияют на формоустойчивость верха обуви (таблица 2).

Таблица 2 – Уровни варьирования факторов

Факторы	Температура теплового воздействия	Влажность
	$T, ^\circ C; (X_1)$	$W, \%; (X_2)$
Max (+)	150	22
0	115	19
Min (-)	80	16

Такие факторы, как величина растяжения, продолжительность тепловой обработки и режимы охлаждения, были зафиксированы на определенных уровнях и выполнялись по режимам технологии предприятия.

Эксперимент осуществлялся в соответствии с полным планом второго порядка и состоял из девяти опытов. Увлажненные системы материалов, имитирующих заготовку, подвергались двухосному растяжению полусферы на 15 % [1] с последующей термообработкой в соответствии с матрицей планирования эксперимента.

В качестве критерия оптимизации принят коэффициент формоустойчивости, рассчитанный по замерам высоты отформованной полусферы.

$$K = \frac{h_1}{h} \times 100 \quad (1)$$

где h_1 – высота образца через 24 часа после снятия его с пуансона, мм;

h – высота образца, находящегося на пуансоне, мм.

После расчета коэффициентов формоустойчивости с использованием программы STATISTICA было получено уравнение регрессии:

$$K = 78,7 + 5,0X_1 + 4,0X_2 \quad (2)$$

На рисунке 1 показано графическое изображение изолиний коэффициента формоустойчивости, вычисленного по уравнению (2).

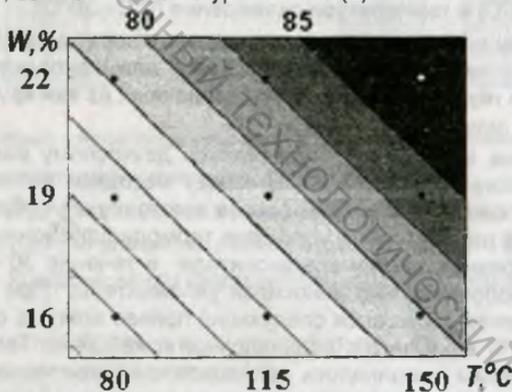


Рисунок 1 – Изолинии коэффициента формоустойчивости систем материалов

Анализ полученных результатов позволяет рекомендовать при изготовлении мужских полуботинок следующие режимы формования: влажность заготовки 22 %, температура теплового воздействия 130 – 140°C в течение 3 минут и охлаждение обуви при температуре -10°C в течение 3 минут. Выполнение этих технологических режимов позволяет обеспечивать наиболее высокий уровень формоустойчивости обуви ($K > 85$ %), что повышает её качество и конкурентоспособность.

Список использованных источников

1. Устройство для испытания материалов верха обуви : пат. 4128 Респ. Беларусь, МПК G 01N 3/00 / С. Л. Фурашова, В. Е. Горбачик // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласнасці. – 2007. – № 6. – С. 218.