

#### Аннотация

Статья посвящена проблеме ресурсосбережения в обувной промышленности. Ранее в университете были разработаны технология и оборудование для переработки отходов кожевенных материалов в изделие, позволяющее осуществить замену им полиуретановой композиции. При этом снижалась потребность в дорогостоящем материале импортного производства. В статье приведены результаты работы по модернизации ранее разработанного оборудования, которые позволили повысить производительность оборудования и тем самым увеличить ресурсосберегающий эффект.

#### Summary

The article is devoted to a problem of the resources savings in the shoe industry. Technology for processing waste of leather materials and the equipment for realization of this technology have been developed by employees of university. This technology allows to receive products which can be used instead of polyurethane. As a result the required quantity of expensive import materials may be reduced. The article describes modernization of the equipment which allows to increase its productivity and to enlarge the resources savings effect.

УДК 685.34.072.22

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ФОРМОВАНИЯ СОЮЗОК

**В.Е. Горбачик, К.А. Загайгора, З.Г. Максина**  
*УО «Витебский государственный  
технологический университет»*

В настоящее время на обувных предприятиях Республики Беларусь достаточно большой объём обуви выпускается с союзкой высоко выходящей на грань колодки, ("вытяжная" союзка). В качестве материала верха для них используется натуральная кожа, толщиной 1,4мм и выше. Зачастую предприятия работают в условиях, когда вынуждены запускать в производство кожи более низких толщин.

Несмотря на достаточно обоснованную технологию формования «вытяжных» союзок на предприятиях имеет место значительный процент отбраковки после выполнения этой операции. По данным предприятия процент отбраковки союзок доходит до 10-15% от общего объёма выпуска обуви. При формовании наиболее часто возникают такие дефекты как: стяжка лицевой поверхности, замины, отдушистость, зачастую профиль отформованной союзки отличается от профиля контрольного шаблона, что требует повторного формования союзок.

Появление дефектов зависит от многих факторов: от свойств материалов верха, материала межподкладки, от соблюдения технологии раскроя, от режима дублирования верха и межподкладки, увлажнения и формования союзок.

В связи со значительной отбраковкой «вытяжных союзок» актуальны исследования по изучению влияния различных технологических факторов и свойств используемых материалов на качество выполнения технологической операции «формование» «вытяжных» союзок».

В данной работе рассматривается вопрос влияния свойств материала верха, системы верх + межподкладка и режимов увлажнения систем на качество формования «вытяжных» союзок.

Для исследования были выбраны специальные кожи различных толщин: эластичный выросток арт. Импульс толщиной 1,2-1,4мм, производства Бобруйского кожзавода;

эластичный полукожник арт. Дольче 02 толщиной 1,2-1,4мм; эластичный выросток арт. Дольче 01 толщиной 1,0-1,2мм производство Казанского кожзавода.

Исследовались свойства натуральных кож при одноосном растяжении по ГОСТ 938.11-88 (ISO 3376-76(E)), при растяжении на полусфере и при двухосном симметричном растяжении по методикам [1], при растяжении сферическим пуансоном на приборе ПОИК по ГОСТ 29078-91.

Отбор образцов для испытания производился по ГОСТ 938.0-88, образцы приводились к воздушно-сухому состоянию по ГОСТ 938.14-88.

Исследование свойств натуральных кож при одноосном растяжении проводилось на разрывной машине «Frank», при скорости движения верхнего зажима 100 мм/мин. Расстояние между зажимами 50 мм. Во время испытаний записывалась кривая растяжения кожи в координатах «нагрузка-удлинение». Определялись следующие показатели: нагрузка и удлинение при разрыве, удлинение при нагрузке 100 Н – коэффициент удлинения, предел прочности при растяжении, относительное удлинение при нагрузке 10 МПа.

При растяжении на полусфере применялся прибор В3030, который устанавливался в нижнем зажиме разрывной машины РТ-250. Образец кожи зажимался кольцами прибора и, при включении машины, на него воздействовала полусфера. При этом на шкалах разрывной машины фиксировалась высота поднятия полусферы и нагрузка на нее, а также соответствующие ей удлинения в меридиальном направлении. Испытания проводились при скорости нижнего зажима 100 мм/мин.

Исследование свойств натуральных кож при двухосном симметричном растяжении проводилось с использованием прибора В3030, который устанавливался в разрывной машине РТ-250 пуансон выполнен в виде стакана с радиальными пазами в верхней части. Число пазов – 41, в каждый паз, посредством общего кольца, вмонтированы ролики диаметром 7,5 мм и шириной 2 мм. Ролики могут свободно вращаться и позволяют получить двухосной симметричное растяжение образца. Испытание проводилось при скорости нижнего зажима 100 мм/мин. При этом определялись высота поднятия пуансона и соответствующая ей нагрузка на пуансон.

При сферическом растяжении на приборе ПОИК испытание проводилось оперативно, не выкраивая образцов, согласно ГОСТ 29078-91. Для этого кожа вкладывалась в проем скобы на вставную часть прибора и повтором по часовой стрелке рукоятки зажимного механизма образец закреплялся. Подъем пуансон осуществлялся вручную. Для измерения нагрузки при относительном удлинении 21% при трещине лицевого слоя и при прорыве кожи использовался индикатор. Тягучесть кожи определяется по высоте подъема пуансона в момент появления трещин лицевого слоя и при прорыве кожи. Для этой цели служит шкала на приборе с ценой деления 0,5 мм.

Исследование натуральных кож при стандартных методах испытаний и при двухосных видах растяжения показали, что, несмотря на существенное различие их физико-механических свойств при одноосном растяжении, при двухосных видах они существенно различаются, что подтверждается данными таблиц 1 и 2.

Учитывая, что заготовка верха обуви редко испытывает деформации одноосного растяжения, а чаще находится в условиях более сложного напряженного состояния при выполнении технологической операции формование «вытяжных» союзок, следует, наряду со стандартными испытаниями на одноосное растяжение, проводить испытания кож при двухосном растяжении. Из двухосных видов растяжений можно рекомендовать прибор ПОИК, который позволяет без отбора проб получать целый ряд показателей свойств. Согласно ГОСТ 29078-91 по сопротивлению заданной деформации и величине обратимой деформации эластичный выросток арт. Импульс относится к группе особо мягких кож ( $Q = 101,6\text{Н}$ ), эластичный полукожник арт. Дольче 02 - к группе мягких кож ( $Q = 223,3\text{Н}$ ), эластичный выросток арт. Дольче 01 - к группе обычных кож ( $Q = 253,3\text{Н}$ ).

Таблица 1 - Свойства натуральных кож при одноосном растяжении

Показатели	Эластичный выросток арт. Импульс	Эластичный полукожник арт. Дольче 02	Эластичный выросток арт. Дольче 01
1	2	3	4
Удлинение при разрыве, %			
вдоль хребта	61,3/8,8	38,5/7,4	49,4/9,3
поперек хребта	69,8/8,2	68,2/6,1	73,7/9,8
Разрывная нагрузка, Н			
вдоль хребта	372,7/9,2	182,9/9,9	357,5/10,1
поперек хребта	323,3/10,3	108,7/8,7	243,8/9,4
Предел прочности при растяжении, МПа			
вдоль хребта	26,6/9,0	14,1/9,6	35,7/9,9
поперек хребта	23,1/10,1	8,4/8,5	24,4/9,1
Коэффициент удлинения, А, %/Н			
вдоль хребта	26,2/6,6	24,5/6,9	16,7/6,8
поперек хребта	35,5/7,1	58,1/6,0	23,2/6,5

Примечание: в числителе – среднеарифметическое значение показателя, в знаменателе – значение коэффициента вариации.

Таблица 2 - Свойства натуральных кож при сферическом растяжении на приборе ПОИК

Наименование натуральных кож	Показатели				
	при $\varepsilon=21\%$ сопротивле- ние заданной деформации, Q, Н/см	при трещине лицевого слоя		при разрыве	
		относи- тельное удлинение, $\varepsilon$ , %	нагрузка на пуансон, Q, Н/см	относи- тельное удлинение, $\varepsilon$ , %	нагруз- ка на пу- ансон, Q, Н/см
1	2	3	4	5	6
Эластичный выросток арт. Импульс	101,6/8,0	36,7/7,8	436,7/7,8	66,4/8,4	683,3/8,7
Эластичный полукожник арт. Дольче 02	223,3/8,1	33,3/8,0	3633/8,3	41,3/8,3	603,2/8,6
Эластичный выросток арт. Дольче 01	253,3/8,1	36,0/8,2	546,7/8,5	48,2/8,4	810,0/8,9

Примечание: в числителе – среднеарифметическое значение показателя, в знаменателе – значение коэффициента вариации.

Образование систем материала верха и межподкладка осуществлялось на прессе ДВ-2-О при температуре 120, давлении 0,3Мпа, время выдержки 7сек. В качестве материала межподкладки применялось трикотажное полотно с термопокрытием - сэвilen, толщиной 0,3-0,4мм и 0,5-0,6мм. Система была увлажнена безконтактным термодифузионным способом в течение 30сек. Затем определялась обратимая деформация.

На величину обратимой деформации систем с верхом из эластичного полукожника арт. Дольче 02 и эластичного выростка арт. Дольче 01, оказывает влияние толщина и тягучесть межподкладки. Более значительную обратимую деформацию эти системы имеют с межподкладкой большей толщины и тягучести. Установлено, что увеличение толщины и тягучести межподкладки, не существенно влияет на величину обратимой деформации системы из эластичного выростка арт. Импульс.

Для исследования влияния способов увлажнения на формоустойчивость и качество формирования систем были выкроены образцы из представленных кож диаметром 85мм. На образцы наклеивалась межподкладка из трикотажного полотна 0,5-0,6мм, при режимах дублирования  $T=120-130$ ,  $P=0,35\text{Мпа}$ ,  $\tau=7$  сек.

Образцы подвергались увлажнению:

- пропариванием паром кипящей воды при режиме:  $T=90-95$ ,  $\tau=15-20$ сек (вариант 1);
- окувание с последующим проявливанием при режиме:  $T=35-40$ ,  $\tau=15-20$ сек, время пролежки 60мин (вариант 2);
- жидкой фазой с использованием увлажнителя, который наносился кистью либо на бахтормяную сторону образца, либо на межподкладку с последующим проявливанием в течение 30мин (вариант 3).

Подготовленные образцы подвергались формированию на полусфере с помощью прибора В3030, который устанавливался на разрывную машину РТ-250, образцы зажимались кольцами прибора и при включении машины, на него действовала полусфера. Растяжение образцов производилось до относительного удлинения 15%. После чего прибор В3030 с формуемым образцом извлекался из разрывной машины РТ-250, устанавливался в сушильный шкаф, имеющий температуру  $T=50-55$ , в течение 5мин. После чего прибор В3030 с формуемым образцом выдерживался 10мин при температуре окружающей среды, а затем образец извлекался из прибора и производился замер высоты образца, анализировалась форма образца. Формоустойчивость систем определяли через 1 час и через 24 часа.

Установлено влияние увлажнения на величину обратимой деформации систем материалов. Увлажнение систем материалов уменьшает величину обратимой деформации, что подтверждают данные таблицы 3.

Таблица 3 – Формоустойчивость систем материалов

Варианты увлажнения	Формоустойчивость Ф, %		
	Эластичный выросток арт. Импульс	Эластичный полукожник арт. Дольче 02	Эластичный выросток арт. Дольче 01
1	2	3	4
Вариант 1	100	98	92
Вариант 2	105	125	97
Вариант 3	110	120	109

Установлено влияние увлажнения на формоустойчивость систем материалов. Оптимальным способом увлажнения системы с верхом из эластичного выростка арт. Импульс является пропаривание. Оптимальным способом увлажнения системы с верхом из эластичного полукожника арт. Дольче 02 является увлажнение жидкой фазой после наклеивания межподкладки. Оптимальным способом увлажнения системы с верхом из эла-

стичного выростка арт. Дольче 01 является увлажнение жидкой фазой с последующим пропариванием.

Как было установлено ранее, на обратимую деформацию и формоустойчивость материалов и систем с верхом из натуральных кож, оказывает влияние материал межподкладки и способ увлажнения. С учетом этого, в работе было проведено исследование распределения деформации по площади союзов и качества их формования.

Из исследуемых натуральных кож выкраивались союзки. На них наносились продольные и поперечные линии, которые образовывали сетку размером 20х20 мм. На союзки наклеивалась межподкладка из трикотажного полотна толщиной 0,5-0,6 мм и 0,1-0,2 мм и дублировалась при следующих режимах:  $T=120-130^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0,35-0,45$  МПа,  $\tau=7$  с.

Союзки подвергались увлажнению:

- пропариванием паром кипящей воды при режиме:  $T=90-95^{\circ}$ ,  $\tau = 15-20$  с;
- жидкой фазой с использованием увлажнителя, который наносился кистью на межподкладку с последующим провяливанием в течение 20-30 мин.

Формование проводилось по технологии предприятия СП «Белвест» ООО на машине W 44 фирмы «Шен» (Германия).

После этого проверялось соответствие профиля союзов профилю контрольного шаблона сразу после формования, через 1 час и через 24 часа. Измерялись линейные размеры сетки в продольном и поперечном направлениях и определялась относительная деформация, %.

В процессе исследования отформованных союзов было установлено, что системы с верхом из эластичного выростка арт. Импульс имеют более равномерный характер распределения деформации, а профили отформованных контуров союзов соответствуют профилям контрольного шаблона. Системы с верхом из эластичного полужокичка арт. Дольче 02 и эластичного выростка арт. Дольче 01 имеют неравномерные распределения деформации, особенно с использованием тонкой межподкладки. Профили отформованных контуров союзов в этом случае не соответствуют профилю контрольного шаблона.

Проведенные исследования показали, что для уменьшения отбраковки «вытяжных» союзов необходимо определять физико-механические свойства кож перед запуском в массовое производство на предприятиях при одноосном растяжении по ГОСТ 938.11-88(ISO3376-76(E)) и на двухосное растяжение по ГОСТ 29078-91. Исходя из свойств кож, необходимо подбирать соответствующие толщины межподкладочного материала, режимы увлажнения союзов с межподкладкой, что обеспечит высокое качество их формования, уменьшит дефекты и позволит снизить трудоемкость и материалоемкость обуви.

#### Список использованных источников.

1. Зибин А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви. М., Лёгкая индустрия, 1974.- с.120.

#### Аннотация

Исследованы влияние режимов увлажнения материалов комплектующих и свойств натуральных кож на появление дефектов при формовании союзов. Разработаны конкретные рекомендации под определенными ассортиментом кож для верха обуви.

#### Summary

The Explored influence mode moistening, material complementary and characteristic of the natural skins on appearance defect under shaping union. The Designed recommendation under determined assortment of the skins for top footwear.