

тоты вращения главного вала на холостом ходу в 1,5 раза уменьшение времени на технологическую операцию составляет порядка 1-2 с.

Но так как частота вращения главного вала машины влияет только на величину основного машинного времени, которое составляет только часть времени технологической операции (при работе на универсальных и специальных машинах в среднем 50 %, на отделочных полуавтоматах (пуговичные, петельные, закрепочные) – 10-25 %; на пузловых полуавтоматах – 35-50%), то снижение времени на операцию будет составлять доли секунды, что является не существенным.

Влияние оборудования на эффективность обработки при выполнении технологических операций больше всего проявляется в автоматизации вспомогательных приемов: обрезке ниток в конце строчки, выполнении за-крепки, позиционировании иглы в заданном положении, подъеме и опускании лапки. Оснащение оборудования дополнительными устройствами (обрезка края детали и др.) и средствами малой механизации позволяет сократить удельный вес ручных работ при выполнении машинных операций.

Поэтому при выборе оборудования приоритетным является наличие в нем автоматизации вспомогательных приемов.

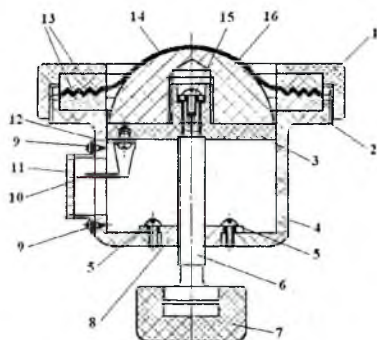
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЕЛИЧИНЫ РАСТЯЖЕНИЯ НА ФОРМОВОЧНЫЕ СВОЙСТВА ИК И СК

Автор: **Антоненко А.Н.**, аспирант, УО «Витебский государственный технологический университет»

Руководители: **Фурашова С.Л.**, доцент, кандидат технических наук, **Загайгора К.А.**, доцент, кандидат технических наук, **Максина З.Г.**, доцент, кандидат технических наук, УО «Витебский государственный технологический университет»

Формование изделий из ИК и СК основано на их деформировании до некоторой величины и выдержке определенное время в деформированном состоянии с целью снижения внутренних напряжений до такого уровня, который обеспечивает достаточную формоустойчивость изделий. Поэтому величина относительного удлинения материала при формовании является одним из основных факторов формоустойчивости обуви.

Так как при формовании заготовок на современном оборудовании материалы подвергаются в большей степени двухосному растяжению, в основу методики исследования влияния растяжения на формовочные свойства ИК положено деформирование круглых образцов сферическим пуансоном при испытании на устройстве, представленном на рисунке 1.



1 – крышка-обойма; 2 – фланец; 3 – съемная площадка; 4 – цилиндр; 5, 9, 12, 15 – крепежные винты; 6 – ходовой винт; 7 – рукоятка; 8 – гайка; 10 – Г-образная стрелка; 11 – шкала; 13 – рифленое кольцо; 14 – образец; 16 – пуансон

Рисунок 1 – Устройство для исследования формоустойчивости

Прибор позволяет жестко закрепить круглый образец диаметром 95 мм в кольцевых зажимах и осуществить деформирование образца на необходимую величину посредством поднятия сферического пуансона.

Экспериментальное определение формовочных свойств обувных материалов чаще всего проводится при ограниченной величине относительного удлинения.

Но при формовании разные зоны заготовки получают различные величины растяжений, поэтому целесообразно исследовать формоустойчивость систем материалов в широком диапазоне удлинений и проанализировать влияние величины растяжения на формоустойчивость изделия.

Для достижения заданной относительной деформации величина поднятия полусферы (H) рассчитывается из формулы (1):

$$\epsilon_{\mu} = \frac{\pi}{2} - \frac{H}{R} - 2 \arctg \left(1 - \frac{H}{R} \right) \quad (1)$$

где ϵ_{μ} – относительное удлинение материала по меридиану;
R – радиус полусферы.

Расчет показал, что для 5% растяжения образца необходимо поднятие пуансона на 5 мм, на 8 % – 7 мм, на 10 % – 10 мм, на 14 % – 13 мм, на 20 % – 15 мм.

Прибор выполнен из материала колодок, что в полной мере позволяет моделировать процессы теплообмена, происходящие в структуре материала при реальном технологическом процессе изготовления обуви.

Для проведения эксперимента были подобраны следующие трехслойные системы: 1) ИК Capretto + термобязь + кожподкладка; 2) ИК Capretto + термобязь + трикотажное полотно.

Перед растяжением на образцы в форме круга диаметром 95 мм с рабочей зоной 40 мм наносятся четыре взаимно-перпендикулярные линии,

пересекающиеся в центре образца и соответствующие по направлениям вдоль, поперек и под углом 45° и 120° .

Методика проведения исследования имитировала реальный технологический процесс изготовления обуви, схема которого представлена на рисунке 2.

Увлажнение осуществлялось термодиффузионно-контактным способом, при помощи лабораторной установки, при этом в системе материалов достигалась влажность 24%, что соответствует влажности заготовки обрабатываемой в активаторах контактным способом на обувных предприятиях. Температура верхней плиты установки выбиралась в соответствии с матрицей эксперимента. Температура нижней плиты составляла $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$, обработка осуществлялась в течение 30 сек. Замеры температуры производились с помощью бесконтактного датчика Raytek Mini Temp с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$. В качестве влагоносителя использовалась увлажненная ткань редкой структуры.

Увлажненные образцы фиксировались в приборе и деформировались до заданной величины относительного удлинения в соответствии с матрицей эксперимента путем поднятия пуансона на рассчитанную величину.

Через 15 минут после начала процесса растяжения осуществлялась фиксация формы тепловым воздействием на деформированный образец, которое осуществлялось радиационно-конвективным способом в установке УС-4 при заданной температуре в течение 3 минут. После этого прибор с деформированным образцом охлаждался при н.у. в течение 3 минут и скоростью движения воздуха 1 м/с. Затем прибор помещался в холодильную установку с температурой -20°C и охлаждался с использованием конвективного обдува при помощи вентилятора, со скоростью движения воздуха 1,3 м/с в течение 4 минут.

Общее время нахождения образца на пуансоне составляло 115 минут, что соответствует времени нахождения обуви на колодках при производстве обуви.

По истечении 115 минут образец освобождался из прибора и наклеивался на картон для фиксации диаметра полусферы. С помощью электронно-цифрового штангенритсмаса с точностью измерения 0,05 мм осуществлялись замеры высоты отформованного образца через определенные промежутки времени: сразу после снятия с пуансона, через 1 час, 1 сутки и 7 суток после снятия его с пуансона.

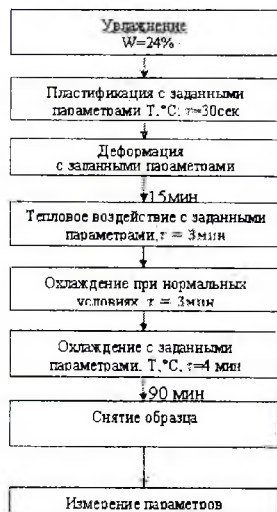


Рисунок 2 – Схема выполнения эксперимента

Формовочные свойства оценивались величиной остаточных удлинений и коэффициентом формоустойчивости. Остаточное удлинение оценивали по изменению диаметров кругов, наносимых на круглый образец после обработки по описанной методике и выдержке после снятия с пуансона в соответствии с указанным временем в сравнении с исходным диаметром круга.

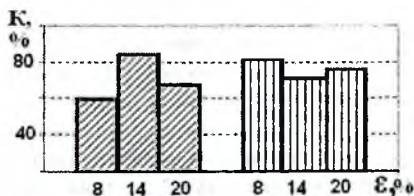
Коэффициент формоустойчивости рассчитывался по формуле (2):

$$K = \frac{h_{ост}}{h_{общ}} * 100 \%, \quad (2)$$

где h_o – максимальная высота образца через определенные промежутки времени после снятия образца с пуансона, мм;

$h_{общ}$ – максимальная высота образца находящегося на пуансоне, мм.

Анализ полученных данных показал влияние величины относительного удлинения системы на формовочные свойства ИК Capretto. На рисунке 3 представлены диаграмма изменения коэффициента формоустойчивости системы Capretto + термообязь + кождеподкладка и диаграмма изменения коэффициента формоустойчивости системы Capretto + термообязь + трикотажное полотно.



▨ - системы с трикотажной подкладкой; ▤ - системы с кожей подкладочной

Значения постоянных факторов: $\varepsilon = 8\%$, $T_{пл} = 120^\circ\text{C}$, $T_{охл} = -20^\circ\text{C}$

$T_\phi = 120^\circ\text{C}$ — для систем с трикотажной подкладкой;

$T_\phi = 140^\circ\text{C}$ — для систем с кожей подкладочной

Рисунок 3 – Диаграмма изменения коэффициента формоустойчивости

Как следует из диаграмм, наибольший коэффициент формоустойчивости ($K > 80\%$) наблюдается при растяжении системы материалов с трикотажной подкладкой на 14 %, а системы материалов с подкладочной кожей на 8 %.

Проведенное исследование позволяет более обосновано выбрать не только величину относительного удлинения системы материалов, но и уровни варьирования наиболее значимых факторов: температуры пластификации, фиксации и охлаждения с целью установления оптимальных режимов формирования системы из ИК Capretto с различными материалами подкладки.

АНАЛИЗ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВЫБОРА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМОВ

Авторы: Бондарева Е.В., ассистент, Голубкова В.Т., доцент, УО «Витебский государственный технологический университет»

Руководитель: Голубкова В.Т., доцент, УО «Витебский государственный технологический университет»

Сущность технического нормирования на производстве состоит в определении продолжительности всех элементов каждой операции и установлении на основе этих данных обоснованных норм времени.

В результате анализа методов нормирования было установлено, что только расчетно-аналитический метод позволяет получить структуру технологической операции (перечень составляющих ее элементов). В качестве основных элементов, из которых следует синтезировать операции, целесообразно принять вспомогательные приемы. Использование отраслевых поэлементных нормативов времени на эти приемы должны быть заложены в