

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ПРИ ИХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ

Дмитриев А. П., Борозна В.Д.

УО «Витебский государственный технологический университет»,
Республика Беларусь, г. Витебск,
wiliu@mail.ru

Качество обуви непосредственно связано с проведением соответствующих организационно-технических и технологических мероприятий, которые позволяют обеспечить требуемый уровень надежности изделий, их долговечность и хороший внешний вид. Среди таких мероприятий главным является подбор материалов для верха обуви уже на стадии её проектирования, так как физико-механические свойства выбранных материалов даже без учёта технологии и режимов формования существенно влияют на качество изделия. Процесс формования является самым ответственным испытанием, которое предстоит материалам заготовки верха обуви на потоке её производства [1].

При внутреннем способе формования процесс деформирования материалов заготовки верха обуви происходит на раздвижных колодках или металлических пуансонах, в результате чего плоским деталям верха обуви придается пространственная форма колодки. Однако использование технологической оснастки не всегда обеспечивает достаточное качество операции формования, так как не используется полностью резерв деформационных свойств материалов. Среди таких недостатков выделяют следующие: неудовлетворительное распределение деформаций по площади заготовки; существенные перекосы деталей заготовки; их недостаточная и неравномерная деформация, а также складкообразование заготовки. Данные недостатки могут в дальнейшем привести к снижению формоустойчивости и износостойкости верха обуви при её эксплуатации. Однако при выборе материалов для верха обуви часто не учитываются деформационные изменения, которые происходят в материалах при их деформировании. Среди таких изменений, непосредственно влияющих на способность верха обуви к сопротивлению различным разрушениям, очевидно, следует отнести изменение прочности материалов при формовании заготовок обуви из них.

При формовании на раздвижной колодке заготовка верха обуви испытывает как одноосное, так и двухосное растяжение в зависимости от её деталей. Установлено, что величина относительной меридиальной деформации при двухосном растяжении в её носочной части составляет около 15% [2]. Так как при деформировании материалы заготовки верха обуви не должны терять своей прочности более чем на 30% при максимально возможной деформации заготовки в процессе её формования, поэтому коэффициент сохранения прочности при максимальной деформации заготовки в процессе формования K_n , рассчитываемый по формуле

$$K_n = \frac{P_n}{P_p}$$
где P_n – прочность материала после его предварительной деформации на величину относительной деформации в 15% (Н), P_p – прочность контрольного образца не подвергнутого предварительному деформированию (Н), должен принимать значения не менее 0,7.

Величина указанного коэффициента может быть принята за меру, определяющую степень изменения первоначальных прочностных свойства материалов после их формования, ухудшение которых может привести в дальнейшем к негативным последствиям при носке обуви.

Исследованиям на изменение прочности были подвергнуты образцы импортных искусственных кож турецкого производства, которые применяются для наружных деталей верха обуви на предприятиях Концерна «Беллегпром». Исследованные материалы представляют собой двухслойные искусственные кожи с полиуретановым покрытием тканой

основы, имеющей нити линейной плотности от 10 до 55 текс, в состав которых входят полиэфирные волокна и тонкий хлопковый начёс. Текстильная основа пропитана связующим полимером.

Для нахождения значения коэффициента сохранения прочности K_{Π} предварительно деформированные на 15% образцы после полной их релаксации в течение 24 часов на машине ИП 5158-5 были подвергнуты повторному одноосному и двухосному растяжению до их разрыва или деструкции. Одноосное растяжение осуществлялось на образцах прямоугольной формы размером 20×160 мм (рабочая зона 20×100 мм), подготовленных ГОСТ 17316-71 «Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве», которые вырезались строго по основе (В) и по утку (П) тканой основы без удаления нитей основы вдоль длины элементарных проб. Двухосная деформация проводилась на специально разработанном в УО «ВГТУ» приспособлении к разрывной машине на образцах радиусом 30 мм с применением пуансона сферической формы радиуса 10 мм [3].

| Артикул искусственной кожи | Одноосное растяжение | | | | | | Двухосное растяжение | | |
|----------------------------|----------------------|-----|----------|-----|-----------|------|----------------------|----------|-----------|
| | P_r, H | | P_r, H | | K_{Π} | | P_r, H | P_r, H | K_{Π} |
| | В | П | В | П | В | П | | | |
| 1,1 JAWA 001 | 376 | 327 | 337 | 236 | 0,90 | 0,72 | 745 | 675 | 0,91 |
| 1,1 FOCA 330 | 278 | 308 | 234 | 264 | 0,84 | 0,86 | 652 | 844 | 1,29 |
| 1,1 RUGAN 001 | 400 | 405 | 389 | 351 | 0,97 | 0,87 | 798 | 800 | 1,00 |
| 1,1 RUGAN 224 | 368 | 457 | 319 | 427 | 0,87 | 0,93 | 739 | 831 | 1,12 |
| 1,1 RUGAN 901 | 303 | 371 | 295 | 370 | 0,97 | 1,00 | 741 | 962 | 1,30 |
| 1,1 ETNA 304 | 339 | 298 | 321 | 283 | 0,95 | 0,95 | 688 | 665 | 0,97 |
| 1,1 ETNA 317 | 245 | 296 | 191 | 244 | 0,78 | 0,82 | 703 | 680 | 0,97 |
| 1,1 ETNA 901 | 430 | 414 | 389 | 413 | 0,90 | 1,00 | 976 | 920 | 0,94 |
| 1,1 BORNOVA 901 | 447 | 555 | 392 | 502 | 0,88 | 0,90 | 1003 | 1250 | 1,25 |
| 1,1 RUSTIK 901 | 356 | 375 | 354 | 373 | 0,99 | 0,99 | 906 | 770 | 0,85 |
| 1,1 RUGAN MUSTANG 901 | 313 | 283 | 300 | 249 | 0,96 | 0,88 | 859 | 672 | 0,78 |
| RUGAN SELCUK 001 | 314 | 349 | 295 | 307 | 0,94 | 0,88 | 597 | 650 | 1,09 |

По полученным значениям прочности материала после его предварительной деформации (P_r) и прочности контрольного образца, не подвергнутого предварительному деформированию (P_p), найдены значения коэффициентов сохранения прочности K_{Π} , которые указаны в таблице.

Анализ полученных результатов показал, что исследованные искусственные кожи практически не теряют своей прочности после предварительного 15% деформирования, а при двухосном растяжении в некоторых случаях даже наблюдается упрочнение некоторых из них. При одноосном растяжении такого упрочнения нет, т.к. после 15% предварительного растяжения в виде вырезанных вдоль или поперёк основы образцов прямоугольной формы искусственных кож при нагружении могут происходить микроразрывы тканой основы вдоль периметра пробы. Поэтому на наш взгляд такой физико-механический показатель, как коэффициент сохранения прочности следует рассчитывать именно при двухосном растяжении, когда круговой образец материала жестко закреплён по всему его периметру.

Полученные графики кривых зависимости величины нагрузки от значения относительных деформаций, построенные до 0,75 от разрывной нагрузки, не выявили существенных различий в характерах таких зависимостей, как при одноосном, так и при двухосном растяжении (рисунки 1 и 2).

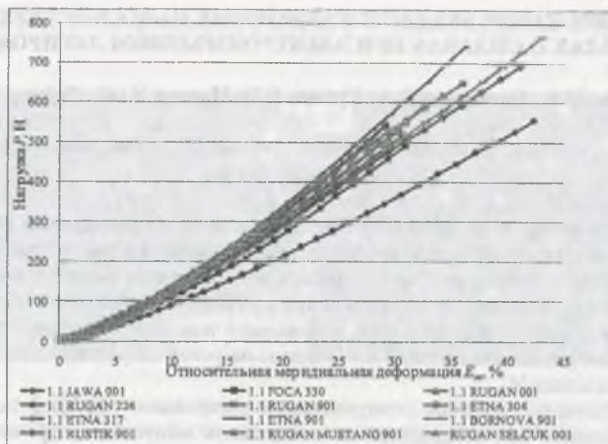


Рис. 1. Кривые зависимости нагрузки от относительной меридиальной дсформации при двухосном растяжении

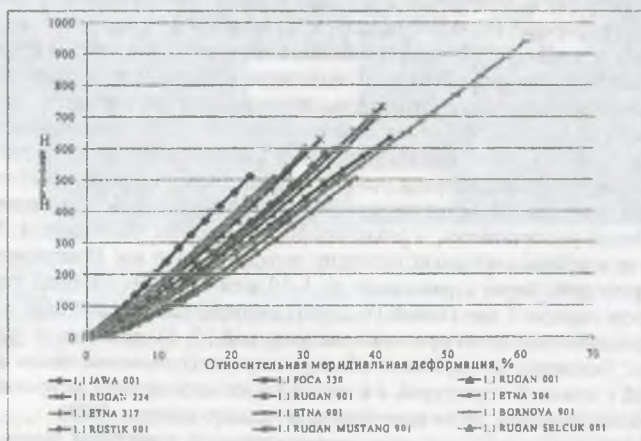


Рис. 2. Кривые зависимости нагрузки от относительной меридиальной деформации при двухосном растяжении после 15% деформирования

Список литературы

1. Справочник обувщика. Т.2. Изд. 2-ое, испр. и доп. – Москва : Лёгкая индустрия, 1971.
2. Зыбин, А.Ю. Двухосное растяжение материалов верха обуви / А.Ю. Зыбин. – Москва : Лёгкая индустрия, 1973.
3. Дмитриев, А.П. Исследование деформационных свойств искусственных кож для верха обуви двухосным растяжением // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 17-18 мая 2012г.): в 2 т. – Минск : БГЭУ, 2012. – Т 1. – С. 359–360.