

Все хлебопекарные предприятия работают по принципу непрерывного производственного потока. Вырабатываемая продукция подлежит быстрой реализации. В хлебопекарном производстве ведущей машиной принято считать печь (электрический шкаф и т. п.), производительность которой определяет производительность всего потока.

В плане указываются все данные, определяющие его технологическое содержание и контроль технологического процесса по схемам контроля производства применительно к вырабатываемому ассортименту.

Согласно схеме контроля производства в цехе проверяют и контролируют:

- правильность складирования и хранения муки и подсобного сырья;
- подготовку сырья к производству (очистку, растворение, прессование и др.);
- правильность составления рецептуры по стадиям технологического процесса;
- качество полуфабрикатов;
- количественные показатели процесса;
- выход изделий;
- правильность укладки и хранения готовой продукции.

В процессе приготовления хлебобулочных изделий, хлеба, лепешек важно контролировать качество основных полуфабрикатов – закваски теста, активированных дрожжей и др. При этом необходимо, чтобы контроль имел действенный характер, и результаты его своевременно использовались для руководства технологическим процессом.

Список использованной литературы

1. **Законы** Республики Таджикистан [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.aarhus.land.ru>. – Дата доступа : 21.04.2016.

УДК 685.34.03:685.34.072

А. П. Дмитриев (stand_vstu@tut.by),
ст. преподаватель

*Витебский государственный
технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ФОРМОВОЧНЫХ СВОЙСТВ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

При производстве обуви в Республике Беларусь широкое применение получили искусственные кожи. Однако отсутствие сведений о свойствах импортных искусственных кож сдерживает их применение. Для определения степени пригодности материалов к формованию деталей верха обуви на входном контроле качества, обеспечивающей необходимую формоустойчивость обуви на этапе ее производства и хранения, предложено оптимальное количество одиночных оценочных показателей для расчета комплексного показателя качества формовочных свойств материалов.

Artificial leather have been widely used in the manufacture of footwear in Belarus. However, the lack of information about the properties of imported artificial leather, which hinders the use of imported artificial leather. The optimal number of single estimated figures proposed for the calculation of the complex index of quality of molding properties to determine the extent of materials suitability for molding parts of the shoe upper to a quality inspection, which will provide the necessary stability of shape of the shoes on the stage of its production and storage.

Ключевые слова: искусственная кожа; формовочные свойства материалов; критерии оценки; формоустойчивость.

Key words: artificial leather; molding properties of materials; assessment criteria; stability of shape.

Одной из наиболее актуальных проблем современного мира является проблема качества выпускаемой продукции. Повышение благосостояния общества, рост эффективности экономики, конкурентоспособность отечественных товаров на внешних рынках, привлечение инвестиций в производство непосредственно связаны с решением задачи улучшения качества.

Экономическое благополучие, процветание предприятий Республики Беларусь во многом определяются именно высоким качеством выпускаемой продукции. От качества товара зависят спрос и потребление. Товары высокого качества полнее удовлетворяют потребности населения и пользуются повышенным спросом. Товары низкого качества не находят своего покупателя и оседают на производственных складах или в торговой сети, создавая сверхнормативные запасы.

сы, что наносит ущерб государству, производству и в конечном итоге интересам покупателя. Среди главных целей и задач, сформулированных в комплексной программе развития легкой промышленности Республики Беларусь на 2011–2015 гг. с перспективой до 2020 г., поставлена задача выпуска качественной обуви, соответствующей всем требованиям покупателей. В условиях высокоэффективного промышленного производства проблема непрерывного повышения качества не может быть решена проведением отдельных организационно-технических и технологических мероприятий. Необходим комплексный, системный подход к управлению качеством, который должен охватывать все этапы – от проектирования до эксплуатации изделия.

Большая роль в комплексной системе управления качеством обуви принадлежит качеству используемых материалов, так как в себестоимости обуви стоимость материалов составляет до 80%, а значит, цена изделия, прибыль, престиж предприятия в основном определяются применяемыми материалами. Качество и ассортимент применяемых материалов существенно влияют на внешний вид, потребительские свойства, а также технологию производства.

В настоящее время в Республике Беларусь при производстве обуви широкое применение получили искусственные кожи (ИК). Более половины искусственных материалов, используемых в заготовках верха обуви, составляют ИК на текстильной основе, так как текстильная основа обладает хорошими механическими и гигиеническими свойствами, а полимерная пленка придает материалу водостойкость, износостойкость, пластичность и высокие эстетические характеристики. Поэтому ИК считаются одними из лучших заменителей дефицитных натуральных кож (НК). Использование новых видов сырья, технологии производства и отделки расширило ассортимент ИК, но так как отечественная промышленность такие материалы пока не производит, их применение сдерживается отсутствием сведений об их физико-механических свойствах.

Важнейшим требованием к обуви как к товару, выполняющему определенные характерные ему функции, является ее формоустойчивость, которая в значительной мере определяется сохранением приданной формы заготовкам верха обуви еще в процессе ее производства. Однако показатели, характеризующие формоустойчивость обуви, не относятся к нормируемым требованиям, носят рекомендательный характер и поэтому используются в основном только при выполнении работ научно-исследовательского характера. Между тем показатель формоустойчивости имеет большое значение при оценке качества обуви, так как непосредственно и косвенно влияет на многие другие показатели качества обуви (эстетические, эргономические, физиологические), а также определяют удобство обуви, износостойчивость, срок эксплуатации.

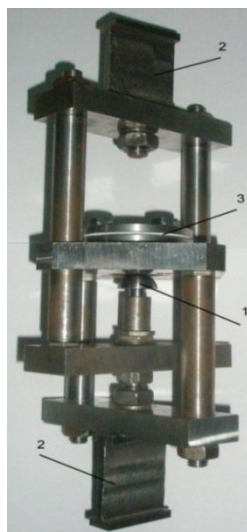
При производстве обуви применяют различные способы формования верха обуви. Основной целью этапа формования является достижение устойчивости приобретенной конфигурации после снятия заготовки с колодки и сохранение формы верха обуви в процессе ее хранения и носки. Одним из способов формования, предусматривающим минимальное число операций, является беззатяжный внутренний способ, при котором заготовка деформируется неравномерно и для получения формования хорошего качества при проектировании деталей заготовки верха обуви необходимо учитывать требуемую деформацию. Неравномерность деформирования определяется не только видом, конструкцией заготовки и формирующей колодкой, но и особенностями физико-механических свойств материалов, поэтому для заготовок верха обуви внутреннего способа формования требуется особо тщательный подбор материалов.

Нерациональный подбор материалов в систему заготовки верха обуви по качеству их формовочных свойств может привести к появлению дефектов обуви на всех этапах ее жизненного цикла: перекося деталей верха, разрыв и оттяжка ниточных швов, деформация заготовки при «посадке» на колодку; усадка верха при хранении, приводящая к искажению «силуэта» обуви; плохая приформовываемость обуви к стопе, потеря формы верха из-за низкой формоустойчивости, появление складок на союзке, сваливание верха, что приводит к переходу обуви в другую полноту. Получение полной информации о качестве материалов и их соответствии технологическим требованиям снижает риски появления указанных дефектов обуви.

При современных методах производства обуви (внутреннем способе формования) заготовка верха подвергается растяжению объемными элементами, а значит, происходит в основном двухосное деформирование материалов. Поэтому для имитации формования заготовки верха раздвижной обувной колодкой исследования формовочных свойств ИК и сравнение НК проводились деформированием образцов сферической и тороидальной поверхностями. Для оценки пригодности материалов к формованию внутренним способом исследования материалов максимально приближены к производственному процессу и проводились по разработанным методикам на изготовленных устройствах для изучения деформационных и формовочных

свойств материалов (рисунок), продавливающие пуансоны которых имеют сменные наконечники сферической и тороидальной формы [1; 2].

Приспособления к разрывной машине для испытания материалов верха обуви двухосным (а) и многоосным (б) растяжением



а



б

Исследованы образцы 30 артикулов ИК: VECTRA, ASTRA, JAWA, ETNA, POLO, RUGAN турецкого производства; «Бирюза» и Metlack производства Германии, а также «Лак обувной» российского производства. Данные материалы являются двухслойными ИК с полиуретановым покрытием тканевой основы линейной плотности нитей от 10 до 55 текс различной толщины и цветовой гаммы. У ИК артикулов JAWA, RUGAN SELCUK, RUGAN MUSTANG, RUGAN YILDIZ, ETNA и BORNOVA основа пропитана связующим полимером. Для сравнения исследованы искусственные кожи на нетканой основе ASTRA, VECTRA, POLO и натуральные кожи Narra 2, Narra 3 (Великобритания), «Русская кожа». В состав тканых основ входят нити из полиэфирных и хлопчатобумажных волокон, а нетканая основа содержит тонкий хлопковый начес [3].

Полуцикловые характеристики исследованных материалов, полученные одноосным растяжением, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств ИК на текстильной основе

| Искусственная кожа | Основа | Толщина (h), мм | Поверхностная плотность (ps), г/м ² | Разрывная нагрузка (Pr), Н | | Удлинение при разрыве (εp), % | | Предел прочности (σp), Мпа | | Удлинение (ε1) при 9,81 Мпа, % | | Коэффициент равномерности по удлинению (kr) |
|--------------------|-------------------------|-----------------|--|----------------------------|-----|-------------------------------|----|----------------------------|------|--------------------------------|----|---|
| | | | | В | П | В | П | В | П | В | П | |
| 1,1 JAWA 330 | Текстильная с пропиткой | 1,16 | 500 | 295 | 201 | 20 | 22 | 12,7 | 8,7 | 15 | – | 0,91 |
| 1,1 JAWA 008 | | 1,17 | 483 | 189 | 339 | 11 | 25 | 8,1 | 14,5 | – | 19 | 0,44 |
| 1,1 JAWA 001 | | 1,10 | 516 | 376 | 327 | 22 | 26 | 17,1 | 14,9 | 13 | 19 | 0,85 |
| 1,1 FOCA 330 | | 1,16 | 484 | 278 | 308 | 29 | 42 | 11,9 | 13,3 | 24 | 30 | 0,69 |
| 1,1 RUGAN 001 | | 1,08 | 516 | 400 | 405 | 33 | 33 | 18,5 | 18,7 | 19 | 23 | 1,00 |
| 1,1 RUGAN 208 | | 1,19 | 533 | 316 | 490 | 19 | 28 | 13,3 | 20,6 | 13 | 17 | 0,68 |
| 1,1 RUGAN 901 | | 1,15 | 500 | 303 | 371 | 29 | 31 | 13,2 | 16,1 | 21 | 23 | 0,94 |
| RUGAN SELCUK | | 0,90 | 433 | 314 | 349 | 28 | 31 | 17,5 | 19,4 | 15 | 19 | 0,90 |
| RUGAN MUSTANG | | 1,10 | 483 | 313 | 283 | 30 | 34 | 14,2 | 12,9 | 21 | 25 | 0,88 |
| RUGAN YILDIZ | | 1,11 | 516 | 357 | 330 | 36 | 36 | 16,1 | 14,9 | 19 | 24 | 1,00 |
| 1,1 ETNA 001 | | 1,16 | 516 | 206 | 411 | 16 | 28 | 8,9 | 13,4 | – | 19 | 0,57 |

Окончание таблицы 1

| Искусственная кожа | Основа | Толщина (<i>h</i>), мм | Поверхностная плотность (ρ_s), г/м ² | Разрывная нагрузка (<i>Pp</i>), Н | | Удлинение при разрыве (ϵ_p), % | | Предел прочности (σ_p), МПа | | Удлинение (ϵ_1) при 9,81 МПа, % | | Коэффициент равномерности по удлинению (<i>kp</i>) |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|-----|---|----|--------------------------------------|------|--|----|--|
| | | | | В | П | В | П | В | П | В | П | |
| 1,1 ETNA 304 | Текстильная без пропитки | 1,22 | 533 | 339 | 298 | 30 | 33 | 13,9 | 12,2 | 22 | 27 | 0,91 |
| 1,1 ETNA 317 | | 1,12 | 483 | 245 | 296 | 29 | 36 | 10,9 | 13,2 | 26 | 26 | 0,81 |
| 1,1 ETNA 901 | | 1,32 | 616 | 430 | 414 | 40 | 28 | 16,3 | 19,0 | 27 | 22 | 0,72 |
| 1,1 BORNOVA 901 | | 1,29 | 675 | 447 | 555 | 39 | 43 | 17,3 | 21,5 | 25 | 27 | 0,95 |
| 1,1 RUSTIK 901 | | 1,14 | 567 | 356 | 375 | 34 | 32 | 15,6 | 16,5 | 21 | 23 | 0,94 |
| 1,1 RUGAN 107 | | 1,24 | 533 | 323 | 491 | 18 | 30 | 13,0 | 19,8 | 13 | 18 | 0,61 |
| 1,1 RUGAN 224 | | 1,18 | 600 | 368 | 457 | 32 | 35 | 15,6 | 19,4 | 21 | 25 | 0,91 |
| 1,1 RUGAN 409 | | 1,15 | 500 | 206 | 318 | 16 | 28 | 8,9 | 13,8 | – | 21 | 0,57 |
| 1,1 RUGAN 514 | | 1,09 | 467 | 219 | 329 | 17 | 27 | 14,6 | 15,1 | 17 | 20 | 0,63 |
| Бирюза 3763 | | 1,15 | 567 | 411 | 438 | 19 | 32 | 17,9 | 19,0 | 15 | 25 | 0,60 |
| Metlack, бордо | | 1,05 | 567 | 293 | 397 | 20 | 34 | 13,9 | 18,9 | 14 | 20 | 0,59 |
| Metlack, т-синий | | 1,00 | 467 | 331 | 298 | 17 | 40 | 16,6 | 14,9 | 9 | 27 | 0,43 |
| Лак обувной / 140, белый | | 1,06 | 567 | 296 | 319 | 18 | 42 | 14,0 | 15,1 | 12 | 33 | 0,40 |
| Лак обувной / 140, голубой | | 1,04 | 567 | 296 | 321 | 18 | 38 | 14,2 | 15,4 | 12 | 28 | 0,47 |

Примечание – Направление растяжения образцов: В – вдоль рулона ИК на нетканой основе, хребтовой линии НК или основы ИК на текстильной основе; П – поперек рулона ИК на нетканой основе, хребтовой линии НК или ИК на текстильной основе.

Таблица 2 – Показатели физико-механических свойств ИК на нетканой основе и НК

| Материал | Показатели | Толщина (<i>h</i>), мм | Поверхностная плотность (ρ_s), г/м ² | Разрывная нагрузка (<i>Pp</i>), Н | | Удлинение при разрыве (ϵ_p), % | | Предел прочности (σ_p), МПа | | Удлинение (ϵ_1) при 9,81 МПа, % | | Коэффициент равномерности по удлинению (<i>kp</i>) |
|----------|----------------|--------------------------|--|-------------------------------------|-----|---|----|--------------------------------------|------|--|----|--|
| | | | | В | П | В | П | В | П | В | П | |
| ИК НТ | 1,1 VECTRA 901 | 1,26 | 567 | 169 | 270 | 19 | 23 | 6,7 | 10,7 | – | 21 | 0,83 |
| | 1,6 VECTRA 901 | 1,63 | 667 | 292 | 330 | 33 | 34 | 8,9 | 10,1 | – | 33 | 0,97 |
| | 1,6 ASTRA 001 | 1,55 | 667 | 258 | 421 | 32 | 27 | 10,8 | 13,6 | 26 | 21 | 0,90 |
| | 1,6 ASTRA 521 | 1,57 | 633 | 219 | 369 | 26 | 25 | 7,0 | 11,8 | – | 21 | 0,96 |
| | 1,3 POLO 901 | 1,38 | 600 | 281 | 313 | 39 | 30 | 10,2 | 11,3 | 38 | 26 | 0,77 |
| НК | Наппа 2 | 1,08 | – | 221 | 282 | 48 | 42 | 10,2 | 13,1 | 47 | 33 | 0,88 |
| | Наппа 3 | 1,34 | – | 381 | 323 | 65 | 51 | 14,3 | 12,0 | 50 | 42 | 0,74 |
| | Русская кожа | 1,44 | – | 442 | 451 | 62 | 48 | 15,2 | 16,4 | 42 | 31 | 0,77 |

Примечание – Направление растяжения образцов: В – вдоль рулона ИК на нетканой основе, хребтовой линии НК или основы ИК на текстильной основе; П – поперек рулона ИК на нетканой основе, хребтовой линии НК или ИК на текстильной основе.

Для получения комплексной оценки качества формовочных свойств материалов, применяемых в заготовках верха обуви внутреннего способа формования, выбраны следующие показатели: удлинение при разрыве ϵ_p (не менее 20%); удлинение при напряжении 9,81 МПа ϵ_1 (в пределах 15–19%); коэффициент растяжимости *A* (в пределах 8–30%/100 Н); коэффициент поперечного сокращения μ (близок к единице); коэффициент формоустойчивости K_ϕ (не менее 0,75); коэффициент соотношения остаточной и упругой деформации K_d (равен 0,67); коэффициент сохранения прочности при максимальной деформации K_{II} в процессе формования (не менее 0,7) [4].

Значения коэффициентов поперечного сокращения, формоустойчивости, соотношения остаточной и упругой деформации и сохранения прочности определялись при 15%-ном одноосном растяжении образцов.

По семи выбранным показателям рассчитываются одиночные оценочные показатели формовочных свойств K_i ($i = \overline{1;7}$):

- оценочный показатель $K_1 = 1$, если ε_p составляет не менее 20%, и $K_1 = 0$, если ε_p превышает 20%;

- значение показателя K_2 находим по формуле $K_2 = \frac{17 - |\varepsilon_i - 17|}{17}$;

- оценочный показатель K_3 принимает значение равное 1, если коэффициент растяжимости A находится в пределах от 8 до 30%/100 Н, если $A < 8\%/100$ Н или $A > 30\%/100$ Н, то по формулам $K_3 = \frac{8 - |A - 8|}{8}$, $K_3 = \frac{30 - |A - 30|}{30}$;

- величину K_4 вычисляем по значению коэффициента поперечного сокращения μ , используя формулу $K_4 = 1 - |\mu - 1|$;

- значение оценочного показателя K_5 равно значению коэффициента формоустойчивости K_ϕ , а значение K_6 рассчитываем по формуле

$$K_6 = \frac{0,67 - |K_D - 0,67|}{0,67};$$

- оценочный показатель K_7 будет равен коэффициенту сохранения прочности K_{II} при максимальной деформации заготовки (15%).

Для определения степени пригодности материалов к формованию внутренним способом рассчитывается значение комплексного показателя качества формовочных свойств:

$$K_K = \sqrt[7]{\prod_{i=1}^7 K_i}.$$

Значения комплексного показателя качества K_K формовочных свойств как оценки способности материалов к формованию приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Комплексный показатель качества формовочных свойств

| Материал | | K_K | | |
|----------|--------------------------|-------|------|---------|
| | | В | П | Среднее |
| ИК | 1,1 JAWA 001 | 0,44 | 0,54 | 0,49 |
| | 1,1 FOCA 330 | 0,56 | 0,50 | 0,53 |
| | 1,1 RUGAN 001 | 0,72 | 0,63 | 0,67 |
| | 1,1 RUGAN 224 | 0,59 | 0,48 | 0,53 |
| | 1,1 RUGAN 901 | 0,64 | 0,50 | 0,57 |
| | 1,1 ETNA 304 | 0,66 | 0,51 | 0,58 |
| | 1,1 ETNA 901 | 0,48 | 0,62 | 0,55 |
| | 1,1 BORNOVA 901 | 0,55 | 0,58 | 0,56 |
| | 1,1 RUSTIK 901 | 0,53 | 0,61 | 0,57 |
| | 1,1 RUGAN MUSTANG 901 | 0,60 | 0,54 | 0,57 |
| | RUGAN SELCUK 001 | 0,61 | 0,53 | 0,57 |
| | Бирюза 3763 | 0,56 | 0,53 | 0,54 |
| | Лак обувной / 140, белый | 0,48 | 0,36 | 0,42 |
| | Metlack, бордо | 0,56 | 0,55 | 0,56 |
| НК | Напра 2 | 0,40 | 0,39 | 0,39 |
| | Напра 3 | 0,32 | 0,42 | 0,37 |
| | Русская кожа | 0,43 | 0,39 | 0,41 |

В качестве критерия оценки качества материалов используем метод Харрингтона, который представляет собой ранжирование уровня качества от 0 до 1 : 0–0,20 – очень плохо; 0,20–0,37 – плохо; 0,37–0,63 – удовлетворительно; 0,63–0,80 – хорошо и 0,80–1,00 – очень хорошо.

Для оценки формовочных свойств материалов двухосным растяжением используются полученные с помощью разработанных устройств (см. рисунок) показатели:

- коэффициент соотношения остаточной ($\varepsilon_{ост}$) и упругой ($\varepsilon_{упр}$) деформации:

$$K_{Д} = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{упр}};$$

- коэффициент сохранения прочности при максимальной деформации заготовки в процессе формования:

$$K_{П} = \frac{P_i}{P},$$

где P_i – прочность образца после предварительного двухосного деформирования на 15%;
 P – прочность контрольного образца, не подверженного предварительному деформированию.

Одиночный оценочный показатель K_6 находится по формуле, приведенной выше, а оценочный показатель K_7 равен $K_{Д}$. Значение комплексного показателя качества формовочных свойств (таблица 4) рассчитывается как среднее геометрическое:

$$K_{К} = \sqrt{K_6 \cdot K_7}.$$

Таблица 4 – Комплексный показатель качества формовочных свойств

| ИК | K_6 | K_7 | $K_{К}$ |
|--------------------------|-------|-------|---------|
| 1,1 JAWA 001 | 0,76 | 0,91 | 0,83 |
| 1,1 FOCA 330 | 0,73 | 1,09 | 0,89 |
| 1,1 RUGAN 001 | 0,64 | 1,12 | 0,85 |
| 1,1 RUGAN 224 | 0,95 | 1,12 | 0,95 |
| 1,1 RUGAN 901 | 0,93 | 1,04 | 0,99 |
| 1,1 ETNA 304 | 0,43 | 0,97 | 0,95 |
| 1,1 ETNA 901 | 0,68 | 0,94 | 0,64 |
| 1,1 BORNOVA 901 | 0,90 | 1,15 | 0,88 |
| 1,1 RUSTIK 901 | 0,77 | 0,85 | 0,87 |
| RUGAN MUSTANG | 0,95 | 0,79 | 0,78 |
| RUGAN SELCUK | 0,80 | 1,04 | 0,99 |
| Бирюза 3763 | 0,69 | 0,83 | 0,76 |
| Лак обувной / 140, белый | 0,74 | 0,84 | 0,79 |
| Metlack, бордо | 0,37 | 0,82 | 0,55 |

Анализ значений комплексного показателя качества $K_{К}$ формовочных свойств показал, что для внутреннего способа формования большинство исследованных ИК на текстильной основе относятся к «хорошим» и «очень хорошим» материалам, так как по шкале желательности рассчитанные значения $K_{К}$ расположены в диапазоне от 0,64 до 0,99.

Список использованной литературы

1. **Буркин, А. Н.** Методика определения деформационных свойств листовых материалов / А. Н. Буркин, А. П. Дмитриев // Метрология и приборостроение. – 2009. – № 3. – С. 45–48.
2. **Методы** оценки свойств обувных материалов / О. А. Петрова-Буркина [и др.] // Компетентность. – 2012. – № 4. – С. 48–53.
3. **Дмитриев, А. П.** Физико-механические свойства искусственных кож на текстильной основе для заготовок верха обуви / А. П. Дмитриев, М. В. Семашко, А. Н. Буркин // Потребит. кооп. – 2010. – № 2. – С. 56–61.

4. **Буркин, А. Н.** Разработка критериев оценки формовочных свойств материалов / А. Н. Буркин, А. П. Дмитриев, О. А. Петрова-Буркина // Вестн. Бел. гос. экон. ун-та. – 2012. – № 6. – С. 76–83.

УДК 685.34.036

М. И. Долган (masha.do47@gmail.com),
аспирант

*Белорусский государственный
экономический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

А. Н. Буркин (a.burkin@tut.by),
д-р техн. наук, профессор

*Витебский государственный
технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ИЗНОСА ПОЛИМЕРНЫХ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ЕГО ОЦЕНКИ

Современные подошвенные материалы намного превосходят по своим характеристикам и возможностям материалы, которые использовали в обувном производстве ранее. Тем не менее, они так же нуждаются в контроле их качества, а именно эксплуатационных свойств и надежности. Под этим понимают, прежде всего, способность подошвенных материалов противостоять трению и многократным изгибам. Эти две характеристики физико-механических свойств напрямую влияют на эксплуатационные свойства подошв обуви в период носки.

Modern plantar materials are far superior in performance and capabilities of materials used in footwear production earlier. However, they also need to control its quality, namely operational properties and reliability. By this we mean, above all, the ability of sole materials to withstand repeated bending and friction – two characteristics of physical and mechanical properties that directly affect the performance properties of shoe soles.

Ключевые слова: подошвенные материалы; обувь; полимеры; изнашивание; износ подошв.

Key words: shoe soles materials; shoe; polymers; wear; wear soles.

Для производства подошв обуви в Республике Беларусь применяются полимерные материалы, к которым можно отнести резины различных марок, кожволонны, полиуретаны (ПУ), термоэластопласты (ТЭП). Использование любого из указанных материалов для изготовления подошв обуславливается в первую очередь назначением обуви и условиями ее эксплуатации, а также физико-механическими показателями материалов.

Одним из первых материалов для низа обуви являлись натуральные подошвенные кожи. Следует отметить, что в настоящее время кожи для низа обуви используются только в дорогой модельной обуви из-за своей высокой стоимости и дефицитности.

Как известно, в процессе носки обуви на подошву оказывает воздействие целый комплекс факторов, главный из которых – трение о грунт (либо иную опорную поверхность), также удары, растяжения, сжатия, агрессивные среды и старение материала подошвы.

Так, И. И. Довнич пишет, что при носке обуви подошва испытывает изгиб, сжатие, трение об опорную поверхность и может ударяться о случайные твердые предметы с усилием 50–350 Н. По данным В. Х. Лиокумовича, в среднем в течение дня стопа совершает около 6 000 изгибов совместно с воздействием различных факторов – физических (изгибов, истирания, ударов, температурных колебаний), химических и биологических, вследствие которых происходит деформация обуви.

Большинство ученых (Э. М. Островитянов, Г. И. Кутянин, М. Г. Любич, Н. Д. Закатова, Е. Я. Михеева и др.) считают, что главной причиной износа подошвы является трение о поверхности, с которыми взаимодействуют стопы человека во время ходьбы. Вследствие этого наибольшему износу посредством трения подвергаются участки подошв, находящиеся под плюснефаланговым сочленением стопы.

Поэтому функция физической долговечности для подошв обуви является значимой и определяемой целевым назначением обуви. Как известно, для обуви физическая долговечность определяется требованиями формоустойчивости и износоустойчивости. Это означает, что обувь должна не только сохранять в течение требуемого промежутка времени и в определенных условиях комфортность и привлекательный внешний вид, но и обеспечивать работу без отказа.