

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: физико-механические свойства, полимерные подошвенные материалы.

В статье приводятся и сравниваются физико-механические свойства различных полимерных подошвенных материалов.

Keywords: physicommechanical properties, polymeric plantar materials.

In article physicommechanical properties of various polymeric plantar materials are brought and compared.

Непременным атрибутом современной удобной и практичной обуви являются подошвы из тех или иных полимерных материалов. Широкое распространение и применение полимерных материалов в качестве основы для изготовления обувной подошвы обусловлено в первую очередь низкой ценой используемых в обувной промышленности полимеров, что многократно уменьшает цену готового изделия в сравнении с обувью обладающей подошвами из натуральных материалов. Другим существенным фактором превалирования сегодня обуви с подошвами из полимеров являются специфические физико-механические свойства полимерных подошвенных материалов превосходящие по многим показателям натуральную кожу, дерево и т.д., также используемые для производства обувных подошв. Возможность значительной вариативности данных показателей у различных полимеров также является важным преимуществом полимерных подошвенных материалов, о чем немало говорится в научной литературе по легкой промышленности. Однако многие научные статьи и учебные пособия содержат, как правило, описание лишь каких-либо ярко выраженных физико-механических свойств у конкретных полимеров, что не позволяет увидеть общую картину сравнительно-сопоставительного анализа большинства используемых сегодня полимерных подошвенных материалов.

Для решения этой задачи необходимо рассмотреть понятие и структуру физико-механических свойств подошвенных материалов, а затем применить полученные выводы к используемым сегодня полимерам для изготовления обувных подошв.

Свойствами называют способность материалов определенным образом реагировать на воздействие отдельных или совокупных внешних или внутренних силовых, усадочных, тепловых и других факторов [1].

Используемое в понятии «физико-механические свойства» сложное прилагательное позволяет трактовать интересующий нас термин как совокупность физических и механических свойств, значение которых одинаково. При этом под физическими свойствами можно понимать способность материалов реагировать на воздействия различных физических факторов - теплоты, звука, электрического тока, излучения и т.д. А механическими свой-

ствами называют реакцию материала на приложенные механические нагрузки.

Среди рассматриваемых в научной литературе физико-механических свойств подошвенных материалов, основными являются: плотность, прочность, твердость, сопротивление истиранию, сопротивление многократному изгибу.

Рассматривая данные физико-механические свойства в отношении полимерных подошвенных материалов необходимо отметить, что на сегодняшний день при изготовлении низа обуви применяются следующие основные виды полимеров: пористая, кожеподобная и монолитная резина, а также группа пластмасс, куда входят полиуретан, термопласты и термоэластопласты [2]. Каждый из этих видов полимерных подошвенных материалов включает в себя значительное количество конкретных наименований полимеров, обладающих уникальными физико-механическими свойствами. Однако разброс физико-механических свойств внутри каждого вида полимерных подошвенных материалов для нашего исследования не критичен, что позволяет применить для сравнительного анализа какое-либо одно наименование полимеров, встречающееся в вышеперечисленных видах (табл. 1).

Таблица 1 - Наименования различных видов полимерных подошвенных материалов

Резина пористая	Мипора
Резина монолитная	Стиронип
Резина кожеподобная	Кожволон «Ко»
Термопласты	Поливинилхлорид ТУ6-051838-77
Термоэластопласты	ДСТ-30Р20ПС
Полиуретаны	Bayflex 900

Рассматривая **плотность** вышеуказанных полимерных подошвенных материалов, необходимо отметить, что наивысший уровень данной характеристики наблюдается у термопластов (рис. 1).

Достаточно плотными материалами также следует считать монолитную резину и полиуретан. Полимерными подошвенными материалами средней плотности являются кожеподобная резина и термоэластопласты. Самый низкий показатель плотности у пористой резины. Однако для обувной промышленности высокий показатель плотности подошвенных материалов не всегда имеет положительное

значение, поскольку он влияет на такие потребительские характеристики изделий как жесткость обуви и удобство в ее использовании. Поэтому обувь с очень плотными подошвенными материалами может оказаться неконкурентоспособной в сравнении с обувными изделиями обладающими более разреженными и в тоже время мягкими и более удобными при ходьбе подошвами

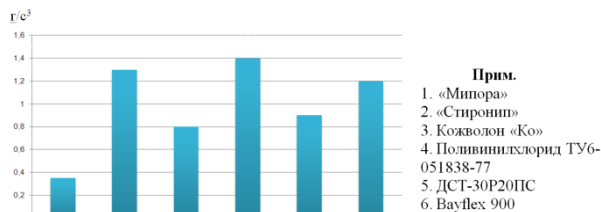


Рис. 1 - Сравнительные показатели плотности полимерных подошвенных материалов

Рассматривая показатели *прочности* полимерных подошвенных материалов нетрудно заметить существенное преобладание данной характеристики у подошвенных материалов, выполненных из термопластов и полиуретанов (рис. 2). Прочность остальных полимерных подошвенных материалов в несколько раз ниже, что обусловлено, в том числе особенностями крепления этих видов подошв. Как правило, для подошв из полиуретана и термопластов используется литевой метод крепления, позволяющий получить более прочное изделие по сравнению с обувью, где применялся прошивной, либо гвоздевой метод крепления подошвы.

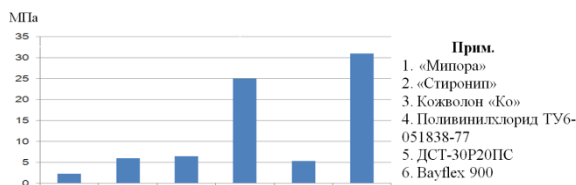


Рис. 2 - Сравнительные показатели прочности полимерных подошвенных материалов

Следующее физико-механическое свойство полимерных подошвенных материалов – твердость – практически одинаково у большинства изучаемых образцов (рис. 3). Лишь подошвы из поливинилхлорида и пористой резины заметно уступают остальным видам полимеров, используемых при изготовлении подошвы обуви. При этом важно отметить, что на рисунке представлены только максимальные показатели твердости изучаемых полимерных материалов, которые могут варьироваться в значительных пределах. Так, например степень твердости полиуретана, определяемая по шкале Шора, может варьироваться в диапазоне от 40 до 98 единиц. В первом случае (40 единиц по Шору) полиуретан будет обладать повышенной мягкостью и эластичностью, а во втором случае (98 единиц по Шору), мы получим материал твердый, как железо.

С показателем твердости тесно связано другое физико-механическое свойство полимерных подошвенных материалов – сопротивление истиранию (рис. 4). Поэтому сравнивая данные на рис. 3 и

рис. 4 мы наблюдаем в целом достаточно сходные результаты.

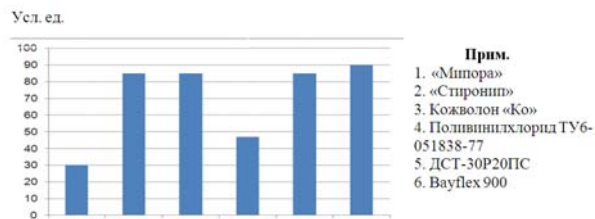


Рис. 3 - Сравнительные показатели твердости полимерных подошвенных материалов

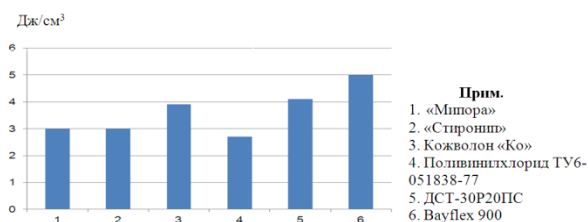


Рис. 4 - Сравнительные показатели сопротивления истиранию полимерных подошвенных материалов

Так, подошвы, выполненные из кожеподобной резины, термоэластопластов и полиуретанов обладают высокими показателями сопротивления истиранию. Все остальные виды полимерных подошвенных материалов также обладают достаточно хорошими показателями по этому параметру, лишь подошвы из поливинилхлорида несколько уступают по сопротивлению истирания остальным полимерам, используемым для производства обувных подошв.

Наконец, рассматривая полимерные подошвенные материалы по показателю сопротивления многократному изгибу необходимо отметить многократное превосходство обувных подошв выполненных из полиуретана (рис. 5).

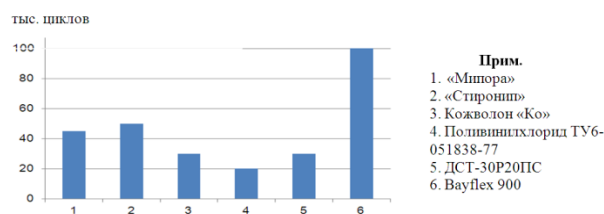


Рис. 5 - Сравнительные показатели сопротивления многократному изгибу полимерных подошвенных материалов

Поскольку методы испытаний подошв по данному показателю предполагают многократное изгибание подошвенных материалов на угол 90°, что при носке изделия осуществляется крайне редко, можно предположить полную невозможность появления трещин или разрывов обувной подошвы выполненной из полиуретана в месте сгиба стопы ноги в ходе эксплуатации.

Таким образом, сравнительный анализ физико-механических свойств полимерных подошвенных материалов позволяет сделать ряд выводов:

1. Показатели различных физико-механических свойства могут в значительной степени варьироваться у большинства полимерных подошвенных материалов. При этом по одному из этих показателей тот или иной полимерный подошвенный материал может значительно превосходить остальные, а по другим может обнаруживать самые низкие результаты.

2. Наиболее ярко выраженными физико-механическими свойствами обладают подошвы, выполненные из полиуретана, что позволяет считать данный вид полимерных подошвенных материалов

универсальным для изготовления практически любого вида обуви.

Литература

1. Физико-механические свойства строительных материалов: Методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Основы строительства и инженерное оборудование» / сост.: Т.Ю. Гумеров, О. А. Решетник. – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та; 2008. – с. 3
2. Павлинов А.В. Подошвенные материалы на основе синтетических полимеров // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 6. С. 101-103.

© **А. В. Павлинов** - канд. пед. наук, доцент кафедры моды и технологий КНИТУ, pavlinov2006@rambler.ru.

© **A. V. Pavlinov** - candidate of pedagogical sciences, associate professor of fashion and technologies KNITU, pavlinov2006@rambler.ru.