

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ**

В.М. Шаповалов<sup>1</sup>, В.А. Гольдаде<sup>1</sup>, С.В. Зотов<sup>1</sup>, К.В. Овчинников<sup>1</sup>  
А.Н. Буркин<sup>2</sup>, Н.М. Соколова<sup>2</sup>, В.Д. Борозна<sup>2</sup>, А.Н. Радюк<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, Гомель, Беларусь;  
zotov-1969@mail.ru

<sup>2</sup>Витебский государственный технологический университет, Витебск, Беларусь

**Введение.** Сохраняющаяся зависимость отечественного производства обуви от импортного полимерного сырья выдвигает проблему сохранения и повышения уровня конкурентоспособности. Актуальным является широкое вовлечение в повторный оборот малоценных отходов производства, прежде всего полимерных. В связи с этим выполняются научные исследования по поиску оптимальных путей рециклинга отходов обувного производства для создания материалов, в той или иной степени альтернативных импортным.

**Цель работы** — оценка возможностей применения накапливаемых отходов обувного производства как перспективного вторсырья для формирования трех востребованных деталей обуви: облегченная подошва, втачная стелька и вкладыш каблука.

**Материалы и методы.** В экспериментах использовали отходы пенополиуретана и термопластичного полиуретана, отходы термопластичных материалов для подносок, а также гранулированные волокнообразующие полимеры — полипропилен и полиамид. Применяли методы литьевого формования под давлением, экструзии, грануляции, пневмоэкструзии.

**Облегченная подошва.** На рынке имеются подошвенные материалы плотностью 0,7—1,3 г/см<sup>3</sup>, твердостью 55—85 условных единиц и стоимостью 2,2—3,0 долл. США за пару подошв. Получение облегченных подошв возможно путем инициирования процесса порообразования в полимерной матрице. В материале из вторичных полиуретанов, претерпевшем значительные реологические и структурные изменения, регулируемое порообразование затруднено. На термопласт-автомате «Main Group» проводили литье пластин и подошв из композиций с содержанием гранулированных вторичных полиуретанов, пластификаторов и нескольких разновидностей порообразователя, варьируя технологические параметры литья (температуры в зонах, скорость заливки, время выдержки). Установлены рецептуры и параметры процесса, позволяющие получить отливки пластин и подошв со сравнительно однородной пористостью, плотностью на 20—25% ниже непористого образца, близкими к требуемым значениям твердости и относительного удлинения. Образцы проходят эксплуатационные испытания.

**Втачная стелька.** В отечественной обуви ши-

роко используют втачные стельки из многослойного материала фирмы «Biagioli» (Италия). Изделие должно обладать свойствами:

- разрывная нагрузка не менее 600 Н;
- удлинение при разрыве не более 20—25%;
- поверхностная плотность не менее 350 г/м<sup>2</sup>.

Материал толщиной 1,5—2,5 мм должен быть малотягучим при малых деформациях, эффективно прошиваться нитью, выдерживать термофиксацию в растянутом состоянии (110—150 °С, 3—5 мин), не пропускать приливаемую к нему полиуретановую композицию (100 °С, 4—6 мин, 0,5 МПа).

Для замены импортного аналога предложено несколько вариантов волокнисто-пористых материалов в виде полотен из полипропилена, полиамида или их сочетания, выполненных пневмоэкструзионным методом (melt blowing). Установлено, что несмотря на перспективность melt-blown материалов, волокна которых когезионно скреплены в местах контакта и текстуру которых можно варьировать в широких пределах, по основным показателям качества они уступают высокотехнологичным многослойным материалам «Biagioli». Основные недостатки — низкая прочность, излишняя тягучесть, просекание ниткой, проникание литьевой композиции. Продолжается доработка melt-blown материалов с целью их упрочнения (в том числе за счет сочетания с другими волокнистыми структурами) и повышения технологичности.

**Вкладыш каблука.** Деталь должна обладать низкой плотностью и достаточно высокой прочностью. Целесообразно изготавливать вкладыш каблука путем щелевой экструзии смеси отходов термопластичных материалов для подносок, отходов стелечного картона и связующих с высокой текучестью, что обеспечит взаимную адгезию компонентов

**Заключение.** Неизбежные и вполне ожидаемые технологические и технико-экономические затруднения, связанные с поиском альтернативных импортным дешевых материалов для деталей обуви, могут быть преодолены совместными усилиями ученых и технологов. Это осуществимо путем совершенствования методических подходов и обеспечения должной кооперации при планировании исследований.