

Подошва, представляющая собой наружную часть обуви, является главной составляющей любой пары, поскольку защищает стопу от любых препятствий, которые могут возникнуть под ногами. Начиная с 50-х годов прошлого столетия, в обувной промышленности широкое применение находят искусственные полимерные материалы из которых, прежде всего, изготавливаются подошвы различных типов и назначения. В современном обувном производстве для изготовления подошвы используют следующие материалы: нитрил, полиуретан (ПУ), поливинилхлорид (ПВХ), термоэластопласт (ТЭП), этиленвинилацетат (ЭВА), термопластичный полиуретан (ТПУ). Выбор материала зависит, прежде всего, от условий эксплуатации обуви специального назначения [1]. В целом, все синтетические полимеры, из которых изготавливают подошву обуви можно разделить на две основные группы: это резина и пластмассы (см. Рис. 1). Сегодня каждая из этих групп представлена в обувной промышленности бесконечным множеством полимерных подошв, поскольку постоянно появляются новые виды синтетических полимеров обладающих отличными от существующих материалов характеристиками. Тем не менее, на основании известных классификаций полимерных материалов имеется возможность структурировать основные виды существующих сегодня полимерных подошв. Рис. 1 - Подошвенные материалы на основе синтетических полимеров

Так, рассматривая первую группу подошвенных материалов на основе синтетических полимеров, необходимо отметить, что в настоящее время треть мирового производства обуви использует резину для изготовления подошв. Резина представляет собой вулканизированный каучук с добавками, придающими ей определенные свойства, основным из которых является высокая эластичность. Сегодня известны различные классификации подошвенной резины: по назначению, цвету (черные, цветные), условиям эксплуатации, виду изделий и т.д. При этом классификация подошвенной резины по структуре материала представляется наиболее предпочтительной, поскольку именно этот фактор является определяющим при характеристике основных потребительских свойств подошвы. Классифицируя подошвенную резину по признаку структуры, различают пористые, непористые (монолитные) и кожеподобные виды резины (по ГОСТу только пористые и непористые). Пористые резины в основном, применяют для производства подошв для зимней и демисезонной обуви. Исходя из своего названия, пористая резина, содержит в себе замкнутые поры, поэтому подошва, выполненная из этого полимера, обладает хорошей теплоизоляцией, повышенной мягкостью и гибкостью в сочетании с высокой амортизационной способностью. В тоже время такая подошва склонна к размягчению, что в конечном итоге может привести к «растоптыванию» обуви и появлению на наружной поверхности подошвы выпуклостей и неровностей. На сегодняшний день постоянно осваиваются новые виды пористых резин. Среди них вулканит и порокреп, первый из которых обладает отличной теплозащитой и

износоустойчивостью, а второй - эластичностью, повышенная прочность и гаммой красивых цветов. К пористым подошвенным резинам с улучшенными физико-механическими свойствами относятся «мипора», «эласт-опора», «талка», «эвапора» и др. Монолитная подошвенная резина превосходит пористую по многим физико-механическим и химическим параметрам, таким как устойчивость к истиранию и механическому воздействию, более высокому коэффициенту сцепления и др. Однако изготовленная из монолитной резины подошва имеет достаточно низкие теплоизоляцию и санитарно-гигиенические свойства, а также большой вес. Разновидностью монолитной подошвенной резины можно считать транспарентную подошвенную резину, которая за счет повышенного содержания натурального каучука превосходит по износоустойчивости остальные виды подошвенных резин. Стиронип - одна из разновидностей транспарентных резин, которая содержит в себе еще большее содержание каучука, поэтому показатели по сопротивлению к многократной деформации и изгибам этого полимерного подошвенного материала в 3,5 раза превышают показатели обычных непористых резин. Кожеподобная резина - вырабатывается на основе каучука, с повышенным (до 85 %) содержанием стирола, придающего полимерному материалу достаточную твердость, что позволяет снизить толщину подошвы до 2,5 - 4,0 мм, не теряя при этом ее основных функций. Разновидностью кожеподобной подошвенной резины является кожволон, обладающий аналогичными коже твердостью, толщиной, пластичностью. Таким образом, основными преимуществами подошвенной резины является высокая износоустойчивость, а также устойчивость к многократному изгибу, удлинению. Однако наряду с этими свойствами, все вышеперечисленные виды подошвенных резин обладают существенным недостатком заключающемся в многокомпонентности состава резиновой подошвы и технологической сложности соединения составляющих подошвенного материала. Вторая группа подошвенных материалов на основе синтетических полимеров образована различными видами пластических масс, широко применяемых в производстве обувных подошв. Основными подошвенными материалами этой группы, являются термопласты, термоэластопласты, а также полиуретановая группа полимеров. Термопласты представляют собой искусственные полимеры, отличающиеся красивым внешним видом, довольно высокой износоустойчивостью и способностью к повторной переработке. При изготовлении обувных подошв из термопластов чаще всего применяют термопластичный полимер винилхлорида - поливинилхлорид. Поливинилхлорид (ПВХ) распространенный вид подошвы, считается низкоэластичным и неморозостойкими. Подошва на основе ПВХ весьма распространена в детской или домашней обуви - там, где отсутствуют требования по критериям истираемости, прочности и надежности. Этот материал неважно крепится к верху обуви из кожи - как при литьевом способе,

так и клеевом методе крепления. Именно поэтому в производстве спецобуви с верхом из кожи практически не используется. Однако подошвы из ПВХ имеют ряд недостатков: низкую морозостойкость, значительную плотность, высокую теплопроводность, повышенное скольжение (при носке в зимних условиях). Другим распространенным видом подошвенных термопластов является этиленвинилацетат (ЭВА), свойства которого позволяют добиться необходимой легкости, мягкости и эластичности подошвы и ее надежного скрепления ее с верхом обуви. Благодаря пенообразному составу, обувь на ЭВА-подошве хорошо пружинится, легко восстанавливает свои формы при обратной деформации, сохраняет тепло. Благодаря этим уникальным свойствам подошва ЭВА отличается беспрецедентно малым весом, она в 4 раза легче аналогов из ПВХ. Следующий вид подошвенных пластмасс - термоэластопласты (ТЭП) сочетает в себе эластичные свойства каучука и термопластичные свойства термопластов. Уникальные физико-механические свойства ТЭП обусловлены их строением. ТЭП-подошва представляет собой интегральную структуру: наружные слои подошвы монолитные, а внутренние, в объеме изделия, - пористые. Несмотря на то что, подошвы из термопластичной резины ТЭП начали применять в производстве обуви с лишь 2006 года, этот вид подошвенной пластмассы, имея едва ли не исключительные показатели морозоустойчивости, эластичности износостойкости и др., считается наиболее перспективным для обувной промышленности. Однако и этот вид подошвенных пластмасс не лишен недостатков, главными из которых являются низкое сопротивление воздействию агрессивных сред и внешних механических воздействий, в частности проколам. Наиболее распространенными видами термоэластопластов, нашедшими применение в производстве обувных подошв, являются блоксополимеры стирола (SBC) и группа полиуретановых термоэластопластов (ТПУ). Высокая стойкость к истиранию, эластичность и устойчивость к изгибу, в том числе к многократному, повышенное сопротивление на растяжение и раздир, морозостойкость, высокая химическая и биологическая стойкость позволяют использовать блоксополимеры стирола (SBC) для производства подошв самого различного назначения. Термопластичные полиуретановые эластомеры Elastollan и Elastopan S - два оптимальных материала для изготовления всех видов подошв, будь то спецобувь, армейские ботинки, сандалии, тапочки, спортивная или повседневная обувь. Они обладают стойкостью к истиранию, маслам, гидролизу и микробам, морозостойкостью, что способствует лучшей сцепляемости подошвы с поверхностью и долговечности обуви [2]. Рассматривая следующий вид подошвенных пластмасс, образованный полиуретановой группой полимеров, необходимо отметить, что полиуретановая подошва используется главным образом для изготовления летней комфортной обуви. Полиуретаны (ПУ) представляют собой звенья макромолекул полиуретановых смол, связанные между собой уретановой группой. Широкое распространение полиуретанов в

производстве обуви обусловлено его способностью обеспечивать хорошие физико-механические свойства изделиям из него [3]. Подошва для обуви из полиуретана (ПУ) обладает высоким сопротивлением к истиранию. Подошвы из этого материала устойчивы к многократному изгибу. Они отличаются легкостью и твердостью. ПУ подошва хорошо сохраняет стабильность формы. В обувном производстве наиболее популярны системные литые полиуретаны Bayflex 900, TT, T, S. Система Bayflex T позволяет изготавливать очень легкие подошвы, легче резиновых на 40%. Bayflex TT обладает рядом дополнительных достоинств: она позволяет изготавливать полиуретан, имитирующий натуральный каучук, и «прозрачные» с видимыми элементами конструкций подошвы самых неожиданных конфигураций. Полиуретаны на основе Bayflex S обладают высокими показателями свойств. Bayflex 50 SP обеспечивает морозостойкость до -25°C , а Bayflex 50TR - до -50°C . Кроме микропористых Bayer Material Science AG выпускает также и термопластичные полиуретаны - Desmopan, которые позволяют получить подошвы повышенной прочности [4]. Несмотря на ряд преимуществ, подошвы из полиуретана становятся очень скользкими на морозе, и способны к излому при значительных нагрузках. Таким образом, все рассмотренные выше подошвенные материалы на основе синтетических полимеров обладают своими специфическими характеристиками не позволяющими претендовать на исключительность при изготовлении подошв различных типов и назначения. Поэтому выбор полимерных материалов для изготовления обувной подошвы основывается, прежде всего, на задачах которые призван решать тот или иной вид обуви.