

چرا فوم پلی یورتان

بهترین انتخاب برای مواد کفشی است؟

مواد مورد استفاده در مواد کفشی

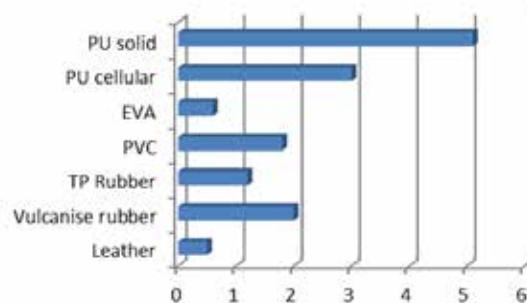
استفاده گسترده از مواد پلیمری برای ساخت زیره کفش در درجه اول به دلیل قیمت پایین پلیمرهای مورد استفاده در صنعت کفش است که به طور قابل توجهی قیمت محصول نهایی را در مقایسه با کفش هایی با زیره های ساخته شده از مواد طبیعی کاهش می دهد. یکی دیگر از عوامل مهم در رواج کفش های با زیره پلیمری خواص فیزیکی و مکانیکی خاص این مواد است که از بسیاری جهات نسبت به چرم طبیعی، چوب و غیره برتری دارند. با استفاده از هر نوع پلیمر، موادی با ساختارهای مختلف و با مشخصات فیزیکی و مکانیکی متفاوت تولید می شوند. مواد پلیمری مختلف (پلاستیک، مواد لاستیکی، ترکیبی از مواد الاستومری-مواد پلاستیکی، مواد منبسط شده و غیره) برای تولید زیره مورد استفاده قرار می گیرند. دلیل اصلی استفاده از مواد ذکر شده برآورده کردن خواسته های متعدد بازار و مشتریان می باشد. با این حال، قیمت مواد اولیه و تکنولوژی تولید عوامل کلیدی هستند که باید در نظر گرفته شوند.

تحقیقات نشان می دهند که بالاترین دوام زیره های کفش مربوط به زیره های پلی یورتانی، هم به صورت پلی یورتان گرمانرم (TPU) و هم فوم پلی یورتان، می باشد. به طور کلی دوام زیره ها تابع چگالی و ساختار شیمیایی آن هاست. در ادامه مزایا و معایب چهار ماده پرکاربرد اتیلن وینیل استات (EVA)، پلی وینیل کلراید (PVC)، پلی یورتان الاستومری گرمانرم (TPU) و فوم پلی یورتان (PU) بررسی شده است.

اتیلن وینیل استات (EVA)

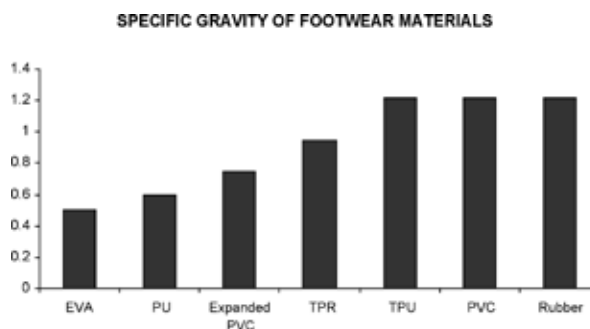
این پلیمر از کوپلیمریزاسیون اتیلن و مونومر وینیل استات به دست می آید. مقدار وینیل استات خواص فیزیکی-مکانیکی کوپلیمر را تعیین می کند. EVA با مقدار ۱۰-۵۰٪ وینیل استات بیشترین استفاده را دارد. این ماده پلیمری دارای ویژگی هایی نظیر سبکی، جذب شوک عالی و سطح بالایی از راحتی می باشد. کاربرد اصلی این مواد به علت جذب و توزیع بارهای ضربه ای عمدتاً در ساخت کفش های ورزشی می باشد.

در طول سال ها، صنعت کفش مواد مختلفی را آزمایش کرده است تا بهترین ماده برای زیره کفش های مختلف را پیدا کند. در حالی که بسیاری از این مواد نتایج خوبی را در معیارهای خاص به نمایش گذاشتند، یک ماده وجود دارد که عملکرد فوق العاده ای از خود نشان داده است - فوم پلی یورتان (PU). از زمان ظهور خود، فوم پلی یورتان در میان صنعت کفش محبوبیت زیادی پیدا کرده است و سفری را برای تبدیل شدن به بهترین ماده کفشی در تاریخ آغاز کرده است.



شکل ۱. دوام زیره های کفشی با مواد مختلف

چگالی مواد مختلف جهت تولید زیره کفش در شکل ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد سبک ترین زیره مربوط به EVA و PU می باشد. از طرف دیگر سنگین ترین زیره مربوط به مواد لاستیکی و PVC می باشد.



شکل ۲. وزن مخصوص مواد کفشی مختلف

مصروف
کالای ایرانی
ضامن
اشتغال فرزندانمان



روغن‌ها را فراهم می‌کند که مخصوصاً برای تهیه کفش‌های ایمنی بسیار ایده آل می‌باشد. اما به علت ساختار متراکم، از وزن پائینی برخوردار نمی‌باشد. همچنین به خاطر فرآیند قالب‌گیری تزریقی امکان تغییر چگالی و استفاده از دو نوع چگالی وجود ندارد.

فوم پلی یورتان (PU)

فوم پلی یورتان دارای ساختار شیمیایی مشابه TPU می‌باشد، با این تفاوت که به علت وجود گاز در ساختار خود دارای وزن سبکتری نسبت به TPU می‌باشد. از مزایای فوم پلی یورتان به عنوان زیره کفش می‌توان به هدایت حرارتی کم (عایق بودن)، جذب آب کم، چسبندگی عالی به طیف وسیعی از مواد، بازه دمایی کارکرد گسترده و خواص مکانیکی بسیار عالی اشاره کرد. همچنین ساخت به روش قالب‌گیری تزریقی واکنشی (Reaction injection molding) که به علت ماهیت مایع بودن اجزای واکنش و دمای پایین واکنش، این امکان وجود دارد تا از تزریق مستقیم، چگالی‌های مختلف، رنگ درون قالبی و اینسرت‌های مختلف استفاده شود. باید به این نکته اشاره کرد که این نوع مواد قیمت خیلی پائینی ندارند و همچنین فرآیند قالب‌گیری تزریقی واکنشی برای نتایج خوب نیاز به کنترل بسیار دقیق دارد و فرآیند آن پیچیده تر از قالب‌گیری تزریقی و فشاری می‌باشد. ولی در کل می‌توان فوم پلی یورتان را یک ماده کفشی همه چیز تمام در نظر گرفت.

اما نقطه ضعف اصلی آن‌ها این است که با گذشت زمان، زیره‌های EVA خاصیت بالشتکی خود را از دست می‌دهند. این به دلیل این واقعیت است که دیواره‌های بین منافذ از بین می‌روند و خاصیت الاستیک EVA کاهش چشم‌گیری پیدا می‌کند. همچنین مقاومت پائین EVA در برابر سایش و فشار طولانی مدت از دیگر ضعف‌های این ماده برای استفاده به عنوان یک زیره پرکاربرد می‌باشد. روش غالب ساخت زیره کفش با مواد EVA، قالب‌گیری فشاری (compression molding) می‌باشد.

پلی وینیل کلراید (PVC)

پلی وینیل کلراید (PVC) یک ترموپلاستیک همه‌کاره با طیف گسترده‌ای از کاربردها تقریباً در تمام زمینه‌های فعالیت انسانی است. دلیل فراگیر شدن استفاده از این پلیمر هزینه پائین، خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتاً مناسب و مقاومت خوب در برابر شرایط محیطی است. برای استفاده به عنوان زیره کفش، حتماً باید از نرم‌کننده در ساختار PVC استفاده شود. قالب‌گیری تزریقی (Injection molding)، روش مورد استفاده برای ساخت زیره‌های کفشی می‌باشد. از مزایای این نوع زیره‌های کفشی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کمترین قیمت را بین مواد کفشی دارد، مقاومت در برابر سایش رضایت‌بخش می‌باشد، قابل ترکیب با نرم‌کننده‌های مختلف و دیگر پلیمرها است و هم‌چنین قابلیت ضد شعله دارد. از معایب آن، می‌توان به وزن نسبتاً زیاد آن اشاره کرد. همچنین، با گذشت زمان، نرم‌کننده‌ها می‌توانند از ساختار ماده خارج شوند، که می‌تواند منجر به از دست دادن خاصیت ارتجاعی، ظاهر شدن ترک‌ها و کاهش مقاومت در برابر سرما شود. مقاومت در برابر لغزش این نوع زیره‌ها به خصوص در شرایط مرطوب می‌تواند ضعیف باشد.

پلی یورتان الاستومری گرمانرم (TPU)

پلی یورتان نام عمومی پلیمرهایی است که دارای پیوند یورتانی هستند. واکنش الکل و ایزوسیانات منجر به تشکیل پیوندهای یورتانی می‌شود. زیره کفش‌های TPU توسط قالب‌گیری تزریقی ساخته می‌شوند. زیره‌های TPU در برابر سایش بسیار مقاوم هستند، عمر طولانی‌تری نسبت به دیگر زیره‌ها دارند. ساختار شیمیایی پلی یورتان‌ها به خصوص جدایی‌ناپذیری بالا، مقاومت عالی در برابر سایش، پارگی و