

УДК 620.17.05
МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ
ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗГИБ

А. К. МАТВЕЕВ, Е. С. РЖАНАЯ, И. А. ПЕТЮЛЬ, К. С. МАТВЕЕВ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

РИУП «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК ВИТЕБСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»
Витебск, Беларусь

Из всего перечня продукции легкой промышленности, которыми пользуется каждый человек, наиболее важным изделием является обувь. В свою очередь, качество обуви зависит от большого количества составляющих, но, в первую очередь, от подошвы. В зависимости от того, насколько подошва соответствует требуемым критериям, будет зависеть сколько времени мы сможем носить обувь. Можно сказать, что такие критерии как износостойкость и стойкость на изгиб являются наиболее важными при оценке качества подошвенных материалов.

В данной работе проводились исследования в отношении такого параметра как испытание на изгиб. Связано это с тем, что в нормативной документации, которая действует на территории Республики Беларусь как метод испытаний, так и необходимое оборудование для испытания на изгиб, определены только для резин [1]. В то же время резиновые подошвы в настоящее время практически не используются. Как производители, так и потребители больше ориентируются на новые полимерные материалы, которые имеют привлекательный внешний вид, легкость и хорошие эксплуатационные показатели. Но эти показатели и не представляется возможным определить из-за отсутствия соответствующего оборудования и методик проведения испытаний.

Поиск оборудования, которое могло бы обеспечить проведение подобных испытаний, показал наличие «Устройства для испытания подошв на многоцикловой изгиб STM 465», производится фирмой SATRA (Англия) [2]. Использование устройства для испытания подошв на многоцикловой изгиб STM 465 позволяет определить сопротивляемость подошвенных материалов из синтетических полимеров к образованию трещин, их росту при определенной нагрузке на изгиб.

В результате анализа конструктивных особенностей устройства и тех задач, которые необходимо решать при проведении испытаний, было установлено, что устройство для испытания подошв на многоцикловой изгиб STM 465, наиболее точно воспроизводит условия нагружения и эксплуатации различных видов изделий из полимеров. Соответствующий стандарт

ТМ 161 (соответствующий EN ISO 20344:8.4, DIN 53543) является наиболее надежным и достоверным.

При анализе конструкции установки было определено, что горизонтальное расположение узлов, обеспечивающих изгиб подошв, имеет определенный недостаток, который заключается в невозможности крепления подошв целиком. Для проведения испытаний необходимо либо отрезать каблуки, либо вырезать из подошвы пластины.

В результате проработки параметризованной 3D-модели конструкции узла нагружения испытательного устройства (показан на рис. 1), были установлены наиболее оптимальные конструктивные параметры и принято решение расположить узлы изгиба не в горизонтальной, а в вертикальной плоскости. Указанное расположение узла позволяет проводить испытания не нарушая целостности подошв.

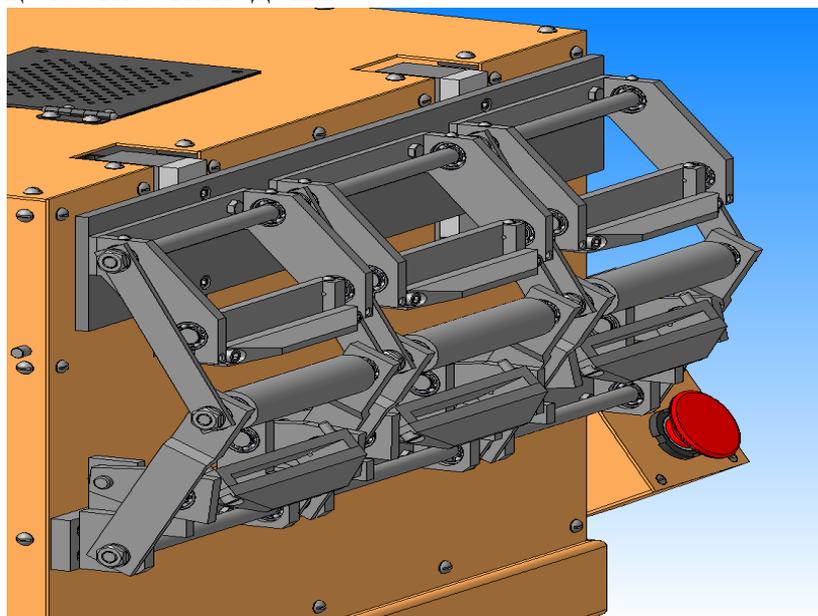


Рис. 1. Внешний вид узла нагружения испытательного устройства

После проработки кинематической схемы была разработана конструкция установки, внешний вид которой показан на рис. 2. Разработанная конструкция установки учитывает специфику стопы как органа опоры и движения, позволяет воссоздать среду эксплуатации обуви.

В устройстве радиус ролика соответствует радиусу кривизны низа обуви в пучковой части при ходьбе. Закрепление образца подошвы выполняется в вытянутом положении, располагая прокол в пучках в зоне максимальной нагрузки на изгиб, то есть внутренняя сторона подошвы по линии пучков должна располагаться на ролике. Носочная часть образца подошвы закрепляется в подвижном носочном зажиме, а пяточная часть в неподвижном пяточном зажиме. Затем установка закрывается полимерным кожухом.

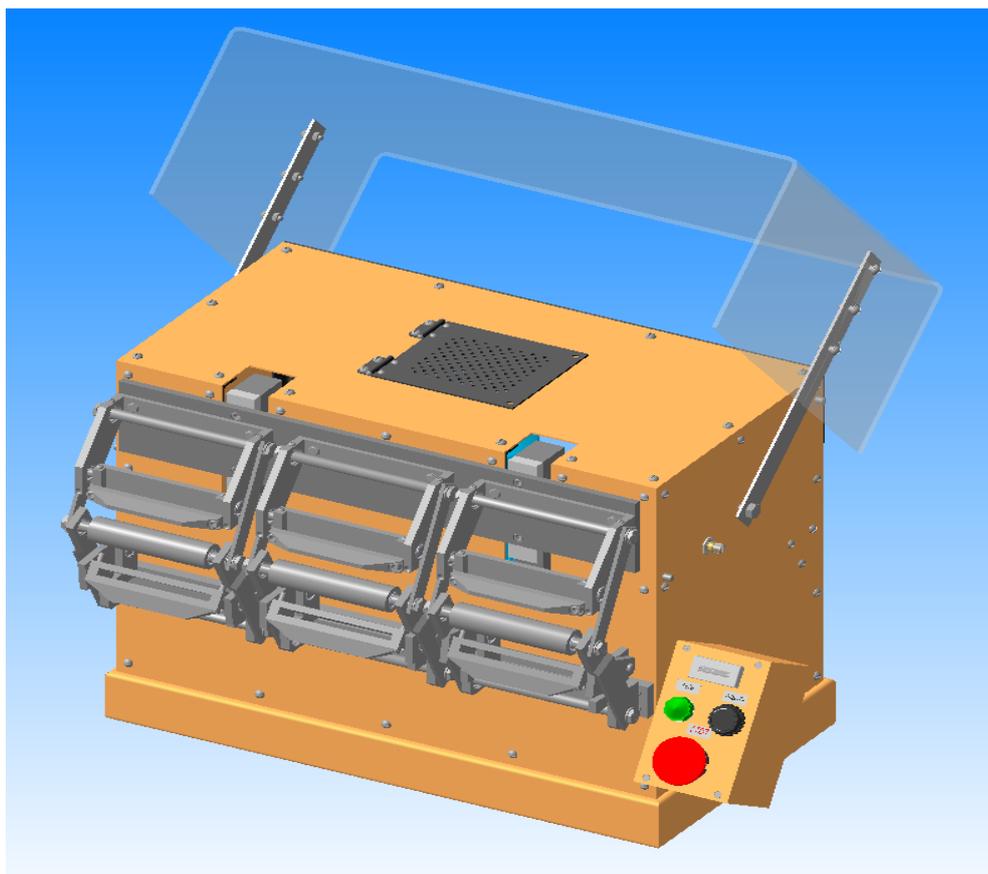


Рис. 2. Разработанная параметризованная 3D-модель установки

На счетном устройстве устанавливается количество изгибов и проводится пуск установки. В ходе испытания изгиб образца подошвы производится под углом 90° вокруг ролика. Процесс образования трещин с ходовой поверхности испытываемых подошв исследуется при многократном изгибе после 10, 20 и 30 тыс. циклов.

Таким образом, в результате анализа конструкции посредством параметризованной твердотельной модели, были учтены все недостатки аналога и разработана конструкция установки, позволяющая проводить испытания на изгиб различных полимерных материалов. В настоящий момент установка изготовлена и проходит испытания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ 422-75.** Резина для низа обуви. Методы испытаний на многократный изгиб. – Введ. 1977-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 7 с.
2. Satra technology centre // [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.satra.co.uk/bulletin/article_view.php?id=217. – Дата доступа 3.03.2014.

E-mail: konstant_m@tut.by