

Описание проекта «Установка для испытания обувных подошв на изгиб»

Разработчик: ст. гр. 4М-19 Матвеев Антон Константинович
Руководитель: старший преподаватель Матвеев К.С.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Установка для испытания обувных подошв на изгиб предназначена для проведения многоцикловых испытаний на изгиб обувных подошв и резиноподобных материалов. Данная техническая задача весьма актуальна для обувной промышленности, где вся выпускаемая продукция подлежит декларированию в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза. Свойства обувных подошв выдерживать определенное число циклов изгиба является основополагающим. Имеющееся в испытательных центрах и лабораториях оборудование морально и физически устарело. Оборудование, которое предлагается различными западными фирмами, имеет весьма большую стоимость.

Разработка предназначена для Центра испытаний и сертификации УО «ВГТУ», постоянно увеличивающего виды проводимых испытаний и расширения области аккредитации. Работа выполнялась как НИРС во взаимодействии с Технопарком ВГТУ.

Задача, которая ставилась в плане выполнения научно-исследовательской работы, заключалась в разработке конструкции установки для испытания обувных подошв на изгиб, получении полного комплекта конструкторской документации для возможности изготовления установки.

Проектирование осуществлялось на основе имеющихся фотографий установки, приведенных в проспекте фирмы SATRA внешний вид которой представлен на рисунке 1. На рисунке 2 показаны технические характеристики установки из того же проспекта.

CATEGORY Flexing - Sole

STM 465

Whole sole flexing machine

This is used to determine the resistance of materials to cut growth during repeated flexing. It is especially applicable to outsoles of footwear including sole constructions.

The machine has three workstations presented horizontally for operator ease. Loading, unloading and measurements are also much easier to carry out with the workstations presented in this manner.

Samples are set at 140 flexes per minute and the number is recorded on a counter which has the facility to pre-set the number of flexes required.

A jig STD 465J is available and is used to locate the chisel STD 465 and support the test while the initial chisel cuts are made.

All moving parts requiring access are protected by a fully interlocked safety guard, ensuring the machine conforms to the latest safety regulations.

The machine is supplied as standard with 220-240 volt/1 phase/50Hz electrics. Other voltages are available at additional cost.

A manual device to measure the stiffness of outsole may be required to see if outsole must be flexed in accordance with EN ISO 20344.

The STM 465 is particularly suited to carry out tests to the following standards:

SATRA TM161 EN ISO 20344:8.4 DIN 53543 Section 6.3 1979

The machine weighs 100kg and measures 900 x 350 x 400mm high



Рисунок 1 – Внешний вид установки

| CATEGORY Flexing - Sole | |
|--------------------------------------|--|
| Specifications | STM 465 |
| Power supply | 240 volts - 1 - 50 220 volts - 1 - 60 110 volts - 1 - 60 |
| Power consumption | 600w |
| Number of test stations | 3 |
| Flexing speed | 140 flexes/min |
| Flexing angle | 90° |
| Shipping dimensions | STM 465 |
| Gross weight | 98kg |
| Nett weight | 73kg |
| Dimensions | 48 x 105 x 54cm |
| Each machine is supplied with | STM 465 |
| | Declaration of conformity Operating instructions SATRA Test Method TM61 (Members only) Workshop calibration certificate |
| Accessories | STM 465 |
| | Cutting jig STM 465J De Mattia chisel STD 465C Optical magnifier STD 405M Digital vernier Thickness gauge |

Рисунок 2 – Технические характеристики установки

При анализе конструкции установки было определено, что горизонтальное расположение узлов, обеспечивающих изгиб подошв, имеет определенный недостаток, которые заключается в том, что невозможно закрепить подошвы целиком. Для этого требуется отрезать каблуки. Поэтому было принято решение расположить узлы изгиба нге в горизонтальной а вертикальной плоскости. Цикличность испытания обеспечивается кулачковым механизмом.

После проработки кинематической схемы была разработана конструкция установки, внешний вид которой показан на рисунке 3. На рисунке 4 показано испытательное устройство, обеспечивающее зажим подошвы и ее изгиб.

Предложенная 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. Кромки ролика имеют сложную пространственную форму, конгруэнтную неходовой стороне испытываемого образца подошвы.

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.

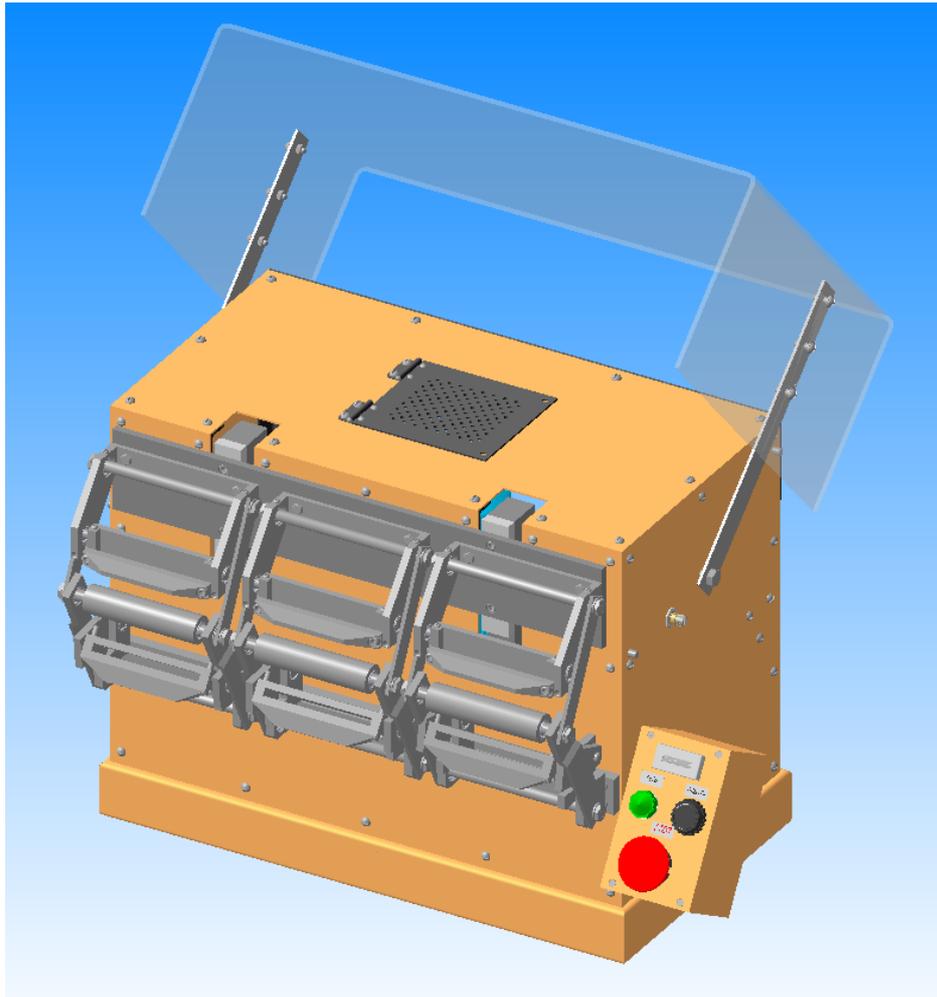


Рисунок 3 – Внешний вид разработанной 3D-модели установки

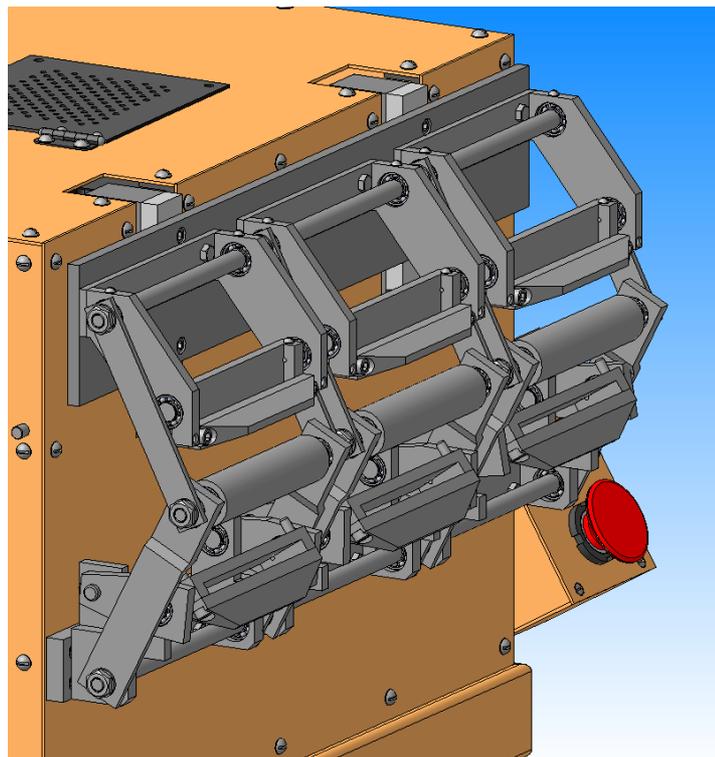


Рисунок 4 – Внешний вид испытательного устройства

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. Для измерения размеров трещин машина останавливается под максимальным углом изгиба. В этом положении визуально устанавливают размер трещин с помощью лупы и измерительного устройства. По разработанной методике, допустимое увеличение размеров проколов, как известно, не должно превышать 4 мм, при больших размерах партию подошв, представленную образцами, отбраковывают с заключением о ее непригодности к эксплуатации, так как в этой области возможен разлом низа. В случае поломки образца подошвы во время испытаний указывают количество изгибов, при которых образец сломался, и проводится анализ образца.

Результаты испытания определяют по длине трещины прокола после 10, 20 и 30 тыс. изгибов на образцах в закрепленном состоянии под максимальным углом изгиба, равным 90° , что функционально оправдано. Прокол может увеличиться до 4 мм и составлять не более 6 мм. Если увеличение прокола больше 4 мм, то при эксплуатации обуви ожидается разлом подошвы в пучковой части.

По разработанной 3D-модели были выполнены рабочие чертежи, по которым изготовлены детали и собрана действующая установка, внешний вид которой показан на фотографии, приведенной на рисунке 5. Внешний вид испытательного устройства с зафиксированной подошвой показан на рисунке 6.



Рисунок 5 – Внешний вид изготовленной установки

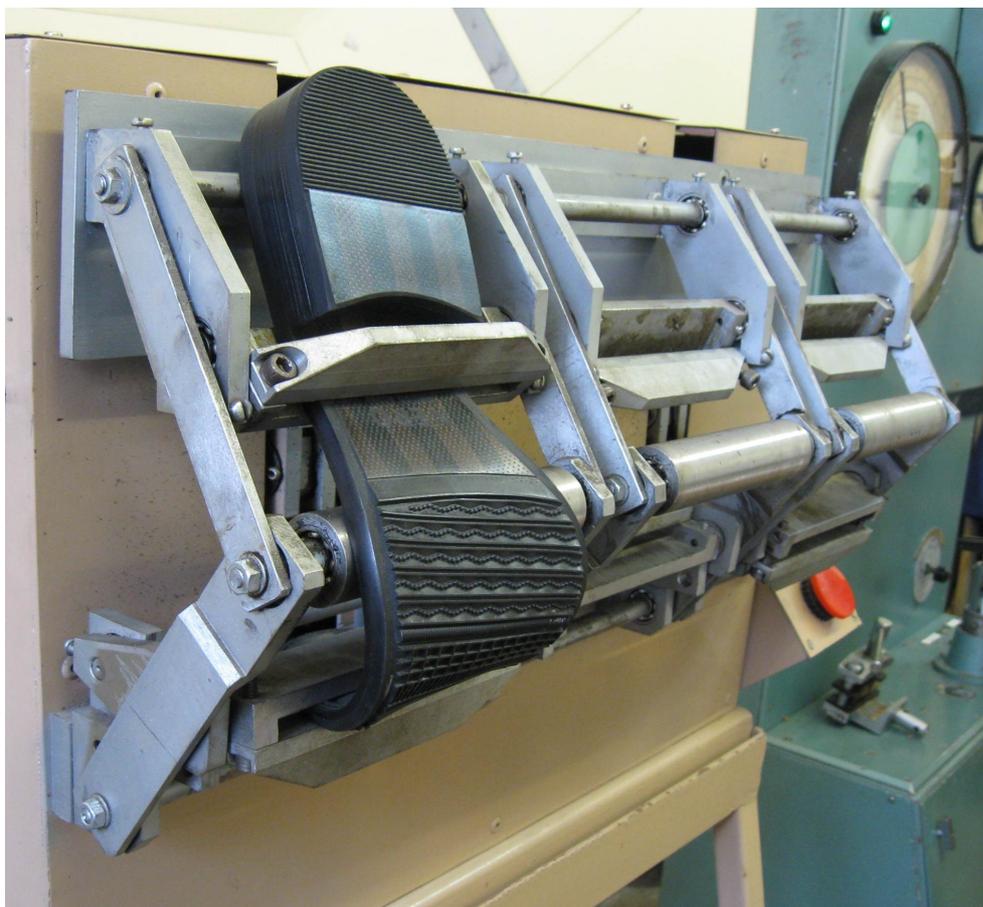


Рисунок 6 – Внешний вид испытательного устройства

В настоящее время установка используется для проведения испытаний в Центре испытаний и сертификации УО «ВГТУ».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Satra technology centre [Электронный ресурс]: Режим доступа http://www.satra.co.uk/portal/test_equipment/tec_view.php?id=43. – Дата доступа 3.08.2013.
- 2 Satra technology centre [Электронный ресурс]: Режим доступа https://www.satra.co.uk/portal/test_equipment/SATRA_Test_Equipment_Catalogue.pdf. - - Дата доступа 3.08.2013.