

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТОП С ПЕРЕЛОМАМИ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ

А.А. Фокина, В.В. Костылева
Московский государственный университет
дизайна и технологии

Пяточная кость относится к костям образующим опору туловища. По данным статистики 50% всех костей стопы составляют переломы пяточной кости. Система опоры обеспечивает надежную устойчивость туловища в неподвижном состоянии и при движении.

При ходьбе в норме наблюдается равномерное последовательное включение в нагрузку всех отделов стопы. При этом на задний отдел приходится около 60% веса тела, а на передний - около 40%. При деформациях стоп, в зависимости от их степени характер нагружения стоп изменяется, появляется стремление к одномоментному нагружению всей стопы. Это является защитной реакцией от чрезмерного динамического нагружения отделов стопы, значительно утратившей свои амортизационные качества.

При каких-либо переломах пяточной кости ухудшаются амортизационно-динамические свойства вследствие ряда причин (образование шпор, чувствительность под пяткой, вальгусная деформация пятки и т. д.), приводящих, с одной стороны, к увеличению продолжительности двух опорного периода шага, а с другой стороны - к одномоментному нагружению всей стопы. Такой тип ходьбы представляет собой щадящий вариант нагружения стопы, который приводит к снижению динамического толчка при ходьбе и перераспределению нагрузки с относительным уменьшением последней на опорные точки по сравнению с нормой. Нарушение структуры стопы приводит к значительным нарушениям кинематической, амортизационно-динамической, а следовательно, и опорной функции стопы.

Новый стереотип ходьбы требует постоянного контроля со стороны центральной нервной системы и связан с дополнительной работой мышц. Поэтому такой тип ходьбы для людей является утомительным и быстро приводит к усталости. Это и заставляет больных часто обращаться к врачу.

Разгрузка пятки может быть достигнута путем применения ортопедических вкладышей в нормальную обувь в виде пробковых стелек-супинаторов толщиной в 1 см., с углублением в соответствующем месте. Стелька должна изготавливаться по индивидуальным следам или колодке.

Наиболее полная разгрузка болезненных участков пятки достигается при использовании ортопедической обуви на шнурках, с высокими жесткими берцами, и углублением в каблуке, что позволяет зафиксировать голеностоп и разгрузить пяточную часть. Таким образом, проблема создания конструкции обуви, обеспечивающей лечебно-комфортные условия для стопы является актуальной.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИФОРМОВЫВАЕМОСТИ ВЕРХА ОБУВИ К СТОПЕ

В.Е. Горбачик, Р.Н. Томашева
УО «Витебский государственный технологический
университет»

Одним из важных показателей качества обуви, определяющих ее удобство, является приформовываемость верха обуви к стопе, которая характеризует способность обуви принимать и сохранять индивидуальные особенности стопы носчика.

Следует отметить тот факт, что практически отсутствуют литературные данные по вопросу приформовываемости верха обуви к стопе. Инструментальных (технических) методов оценки этого показателя также не разработано. О приформовываемости судят лишь по результатам опытных носок и отзывам носчиков.

Это обуславливает необходимость проведения исследований в направлении создания технических методов оценки приформовываемости верха обуви к стопе.

С этой целью осуществлена разработка прибора для определения приформовываемости верха обуви к стопе, технической задачей которого является возможность объективной оценки и повышение точности измерения приформовываемости верха обуви к стопе за счет приближения условий нагружения к реальным при взаимодействии обуви со стопой при ходьбе. [1]

На рисунках показана общая схема прибора, кинематическая схема механизма нагружения, и кинематическая схема механизма измерения остаточной деформации.

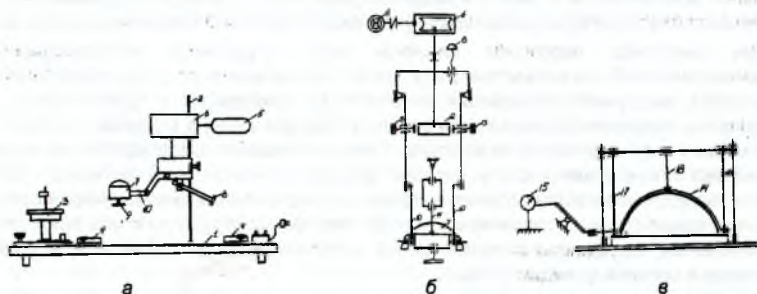


Рисунок – Принципиальная схема установки

Прибор для определения приформовываемости верха обуви к стопе содержит основание 1, смонтированную на нем стойку 2 с механизмом циклического нагружения, механизм измерения остаточной деформации верха обуви 3 и две призмы 4 для установки обуви в приборе.

Механизм циклического нагружения (см. рисунок а,б) состоит из электродвигателя 5, редуктора 6, регулирующих тяг 10, деформирующих элементов 7 и подвижных упоров 13. Деформирующие элементы 7 выполнены в соответствии с внутренней формой обуви и расположены на расстоянии 0,62-0,73N от пяточного упора 8. При необходимости деформирующие элементы могут меняться на другие в зависимости от вида и рода обуви. Для того, чтобы деформирующие элементы не заклинивали в обуви предусматривается стелечный упор 9, при помощи которого регулируется зазор между деформирующими элементами и низом обуви. Регулирующие тяги 10 и стяжка 11 механизма циклического нагружения имеют возможность изменять положение деформирующих элементов 7 как в горизонтальной плоскости, так и в зависимости от высоты каблука.

Пяточный упор 8 выполнен в виде винта, что позволяет регулировать расстояние до деформирующих элементов 7 в зависимости от размера обуви.

Необходимая частота циклического нагружения достигается путем передачи вращательного движения от электродвигателя 5 через редуктор 6, эксцентрик 12, два подвижных упора 13 и регулирующих тяг 10 на деформирующие элементы 7. При этом подвижные упоры 13 выполняют двойную функцию, осуществляя регулирование положения деформирующих элементов 7 в соответствии с внутренними размерами обуви различных полнот, а также регулирование амплитуды колебаний и изменения величины деформации верха обуви.

Средство для регистрации остаточной деформации (см. рисунок е) выполнено в виде нерастяжимой гибкой нити 14, огибающей верх обуви и соединенного с ней индикатора часового типа 15, позволяющего определить изменение периметра верха обуви в области плюснефалангового сочленения. Для подвода нити к измеряемой поверхности и ее крепления применяются штоки 16 и 17, для поддержания нити и расположения ее в плоскости измерения в верхней части обуви применяется шток 18.

Описываемый прибор работает следующим образом.

По стойке 2 необходимо поднять механизм циклического нагружения вверх и установить деформирующие элементы 7, соответствующие испытываемому образцу обуви. При помощи стелечного упора 9 установить зазор между деформирующими элементами и стелькой равный 1,5-2 мм. Установить пяточный упор 8 в соответствии с высотой и размером обуви и зафиксировать его гайкой. Надеть испытуемый образец обуви на исполнительный механизм, плотно прижать его к пяточному упору и опускать механизм циклического нагружения до тех пор, пока подошва не будет плотно прилегать к основанию. Придвинуть базирующие призмы 4 к носочной и пяточной частям обуви и, плотно прижав их, зафиксировать болтами. Подвижными упорами 13 отрегулировать положение деформирующих элементов 7 таким образом, чтобы они плотно прилегали к внутренним стенкам обуви, а также установить необходимую амплитуду их колебания. Механизм измерения расположить так, чтобы нерастяжимая гибкая нить лежала точно по линии, намеченной на верхе обуви в сечении 0,68N, зафиксировать механизм измерения винтами.

Замеряется периметр поперечного сечения образца. Испытуемый образец подвергается 10000 циклам нагружения. Спустя 24 ч снова производится замер периметра поперечного сечения образца в области плюснефалангового сочленения. По разнице значений периметров до деформации и спустя 24 ч после деформации определяется остаточная деформация, по которой судят о способности верха обуви приформовываться к стопе.

Разработанный прибор позволяет обеспечить:

- циклическое нагружение верха обуви с частотой соответствующей среднему темпу ходьбы человека, что максимально приближает условия испытаний к реальным;
- регулирование величины деформации верха обуви за счет изменения амплитуды колебаний деформирующих элементов;
- соответствие деформирующих элементов внутренней форме стопы в области плюснефалангового сочленения и возможность их быстрой замены в зависимости от вида и рода испытываемого образца обуви;
- непосредственное измерение изменения периметра обуви;
- хорошую повторяемость результатов в эксплуатации.

Список литературы.

1. Пат. С 1 ВУ, МПК А43D 1/06, А43D 8/52, Прибор для определения приформовываемости верха обуви к стопе / Горбачик В.Е., Угольников А.А., Меницкий И.Д., Заблоцкая Р.Н. - №4471; Заявл. 15.12.1998.

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ НОСОЧНОЙ ЧАСТИ ОБУВИ

А.Н. Буркин, М.В. Шевцова, О.А. Терентьева
УО «Витебский государственный технологический университет», ВГПТК ЛП

Качество изготавливаемой обуви связано с проведением необходимых организационно-технических, технологических мероприятий, способствующих достижению задан-