

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

УДК 685.34.077 : 685.34.017.34

**БОРИСОВА
ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА**

**КАБЛУЧНО-ГЕЛЕНОЧНЫЙ УЗЕЛ ПОВЫШЕННОЙ
ЖЁСТКОСТИ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

по специальности 05.19.05 – «Технология кожи, меха, обувных и
кожевенно-галантерейных изделий».

*Научный руководитель:
доктор технических наук,
профессор Горбачик В.Е.*

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	8
ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ КАБЛУЧНО-ГЕЛЕНОЧНОГО УЗЛА ПОВЫШЕННОЙ ЖЁСТКОСТИ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ	12
1.1 Разработка требований к каблучно-геленочному узлу женской обуви.....	12
1.2 Жёсткость каблучно-геленочного узла обуви, как критерий его рациональности	16
1.2.1 Взаимодействие системы “стопа-обувь” в области переходной зоны.....	16
1.2.2 Пути создания жесткости геленочной части в современной обуви.....	20
1.2.3 Надёжное крепление каблука, как составляющая каблучно- геленочного узла обуви повышенной жёсткости	23
Выводы по главе 1	28
ГЛАВА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОТЫ КАБЛУКА НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ «СТОПА-ОБУВЬ»	29
2.1 Обоснование необходимости дифференцированного подхода к проектированию геленочного узла обуви с различной высотой каблука	29
2.2 Исследование распределения нагрузки, оказываемой плантарной поверхностью стопы на обувь с различной высотой каблука	31
2.3 Исследование современных колодок для обуви с различной высотой каблука.....	37
2.4 Исследование параметров изгиба низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе.....	41
2.4.1 Исследование расположения зоны изгиба низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе	42
2.4.2 Определение угловых перемещений низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе.....	45
Выводы по главе 2	49
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА И МЕТОДИКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЁСТКОСТИ ГЕЛЕНОЧНОЙ ЧАСТИ СТЕЛЕЧНЫХ УЗЛОВ И ГОТОВОЙ ОБУВИ.....	51
3.1 Анализ методов и приборов для испытания геленок, стелечных узлов и готовой обуви на жёсткость и упругость.....	51

3.2	Разработка технического задания на устройство для испытания геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви на жёсткость и упругость	57
3.3	Конструкция устройства и методика испытания геленков, стелечных узлов и геленочной части готовой обуви на жёсткость и упругость	59
3.4	Оценка адекватности разработанной методики реальным условиям воздействия на геленочную часть обуви при эксплуатации	67
	Выводы по главе 3	69
ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ЖЁСТКОСТИ ГЕЛЕНОЧНОЙ ЧАСТИ ОБУВИ		71
4.1	Разработка методики расчёта жёсткости геленочной части готовой обуви	71
4.2	Экспериментальная проверка методики расчёта жёсткости геленочной части готовой обуви	82
	Выводы по главе 4	85
ГЛАВА 5 РАЗРАБОТКА КАБЛУЧНО-ГЕЛЕНОЧНОГО УЗЛА ПОВЫШЕННОЙ ЖЁСТКОСТИ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ		87
5.1	Исследование конструктивных факторов, влияющих на жёсткость геленочной части стелечных узлов и готовой обуви.....	88
5.1.1	Исследование современных конструкций стелечных узлов для обуви с различной высотой каблука	88
5.1.2	Исследование жёсткости геленочной части современных стелечных узлов и обуви	90
5.1.3	Исследование физико-механических свойств современных картонов для полустелек	93
5.1.4	Исследование влияния конструкции укрепителей на жёсткость геленочной части стелечных узлов и обуви	96
5.1.5	Исследование жёсткости геленочной части стелечных узлов с различной длиной укрепителей в динамических условиях.....	99
5.2	Исследование технологических факторов, влияющих на жёсткость каблучно-геленочного узла	102
5.2.1	Влияние технологии прикрепления геленка на жёсткость геленочной части.....	102
5.2.2	Экспериментальное исследование прочности крепления различных вариантов крепления каблуков, определяющей жёсткость соединения каблучно-геленочного узла обуви	105
5.2.3	Исследование влияния угла забивания гвоздей при креплении каблука на прочность крепления.....	114

5.3 Конструкторско-технологические решения изготовления каблучно-геленочного узла повышенной жёсткости женской обуви.....	124
Выводы по главе 5	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	129
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	131
ПРИЛОЖЕНИЕ А	146
Исследование изменения положения стопы при подъёме на каблук	146
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	151
Результаты исследования распределения давления по всей плантарной поверхности стопы	151
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	155
Результаты исследования распределения давления по среднему отделу плантарной поверхности стопы	155
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	158
Исследование продольно-вертикальных сечений колодок для обуви на высоком и особо высоком каблуке.....	158
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	166
Исследование расположения зоны изгиба низа обуви с различной высотой каблука	166
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	168
Решение Государственного патентного комитета о положительном результате предварительной экспертизы по заявке «Устройство для измерения угла изгиба низа обуви».....	168
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	170
Патент на полезную модель «Устройство для испытания геленков»	170
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	174
Способы испытания образцов на разработанном устройстве	174
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	178
Патент на изобретение «Способ испытания геленочной части стелечного узла на жёсткость»	178
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	183
Патент на изобретение «Устройство для испытания деталей низа обуви и готовой обуви на жесткость и упругость».....	183
ПРИЛОЖЕНИЕ Л	188
Временная методика исследования жёсткости геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви	188
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	195
Программа для расчёта жёсткости геленочной части женской обуви	195
ПРИЛОЖЕНИЕ Н	200

Исследование прочности крепления каблучков в обуви	200
ПРИЛОЖЕНИЕ О	208
Патент на изобретение «Способ прикрепления каблучка»	208
ПРИЛОЖЕНИЕ П	213
Программа для расчёта прочности крепления каблучков гвоздями.....	213
ПРИЛОЖЕНИЕ Р	217
Акты внедрения, апробации и использования результатов диссертационной работы в производство и учебный процесс	217

Витебский государственный технологический университет

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 годы [1] экономическая политика государства в предстоящем периоде будет сосредоточена на эффективности и качестве, что количественно найдет отражение в росте показателей производительности труда, рентабельности, удельном весе отгруженной инновационной продукции, снижении энерго- и материалоемкости и других.

В целях повышения конкурентоспособности белорусской продукции главным направлением преобразований производственного потенциала Республики Беларусь в соответствии с Государственной программой инновационного развития Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы [2], должно стать внедрение новых технологий, обеспечивающих производство традиционных товаров с новыми свойствами и параметрами.

В настоящее время значительная часть населения республики приобретает обувь зарубежного производства, так как зачастую она является более комфортной и интересной в исполнении.

Таким образом, одной из главных задач, стоящих перед отечественной обувной промышленностью, является повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, что достигается, прежде всего, повышением её качества.

Качество обуви определяется широким комплексом свойств, в том числе удобством при эксплуатации, гигиеничностью, надёжностью и красивым внешним видом. Обеспечение населения Республики Беларусь рациональной обувью имеет большое значение, так как ношение такой обуви уменьшает утомляемость организма, предотвращает развитие патологии стоп, повышает работоспособность человека, обеспечивает общее хорошее самочувствие.

Качество и конкурентоспособность женской обуви в значительной степени зависят от рациональности конструкции и надёжности в эксплуатации каблучно-геленочного узла обуви. Нерациональная конструкция каблучно-геленочного узла обуви приводит к перераспределению давления между отделами стопы, что в свою очередь нарушает нормальное её функционирование и может послужить причиной развития многих заболеваний опорно-двигательного аппарата. Особенно это касается женской обуви на высоких каблуках. Отсутствие надёжной опоры наружному продольному своду стопы может привести к тому, что геленочная часть под действием нагрузки может прогибаться, что вызовет прогиб наружного свода стопы, и как следствие, дискомфорт, усталость и развитие плоскостопия.

Однако, несмотря на то, что от правильной конструкции каблучно-геленочного узла в значительной степени зависит нормальное функционирова-

ние стопы, предотвращение развития деформаций и патологических изменений в стопах, проектирование ведётся, в основном, исходя из сложившихся традиций каждой конкретной фабрики и личного опыта модельеров и технологов, без научного обоснования принятых решений.

О том, что конструкция и технология производства каблучно-геленочного узла в современной обуви не является рациональной, свидетельствуют также частые поломки геленков, отрыв или поломка каблучков, нарушение жёсткости каблучно-геленочного узла обуви (отклонение каблучка вперёд или назад, расшатывание каблучка), что делает невозможным её дальнейшее использование.

Создание рационального каблучно-геленочного узла обуви должно базироваться на изучении взаимодействия стопы с обувью в процессе её эксплуатации, изучении свойств материалов и узлов и т.д.

Работы, посвящённые вопросам проектирования каблучно-геленочного узла женской обуви, проводились достаточно давно, когда обувь на особо высоком каблучке не имела широкого распространения, и касались в основном обуви на среднем и высоком каблучке.

В настоящее время, следуя направлениям моды, всё большее количество женщин носит обувь не только на высоких, но и на особо высоких каблучках высотой более 70 мм. К тому же, значительно изменились конструкции стелечных узлов, появились новые материалы, применяемые для производства стелечных узлов. Всё это требует проведения новых исследований.

Таким образом, для обеспечения комфорта стопы и надёжности обуви на высоких и особо высоких каблучках, актуальной задачей является разработка каблучно-геленочного узла повышенной жёсткости женской обуви, с учётом биомеханики стопы и конструктивно-технологических факторов, влияющих на жёсткость геленочной части и прочность крепления каблучка.

Решение поставленной задачи основывалось на результатах исследования влияния высоты каблучка на взаимодействие системы «стопа-обувь»; исследования современных конструкций стелечных узлов; исследования факторов, влияющих на жёсткость геленочной части и прочность крепления каблучков в женской высококаблучной обуви.