

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

УДК 685.341.85.017

**МИЛЮШКОВА
ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА**

МЮш

**РАЦИОНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЕТСКОЙ ОБУВИ С
УЛУЧШЕННЫМИ ЭРГОНОМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

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

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

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	8
ГЛАВА 1 ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ДЕТСКОЙ ОБУВИ.....	13
1.1 Качество – как критерий оптимизации конструкторско- технологических решений при проектировании обуви.....	13
1.2 Анализ номенклатуры показателей качества применительно к детской обуви.....	16
1.3 Эргономические требования к качеству функционирования системы «стопа-обувь».....	21
1.3.1 Показатель антропометрического соответствия как критерий удобства рациональной детской обуви.....	21
1.3.2 Физиологические свойства как критерий оптимизации конструкторско-технологических параметров рациональной детской обуви...	25
1.4 Исследование удовлетворенности качеством детской обуви жителей г. Витебска.....	28
1.4.1 Исследование соответствия приобретаемой детской обуви основным параметрам стоп.....	28
1.4.2 Изучение потребительского спроса детской обуви.....	32
1.5 Выбор критериев оптимизации конструктивных параметров рациональной детской обуви.....	36
Выводы по главе 1.....	38
ГЛАВА 2 АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОП И ГОЛЕНЕЙ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	40
2.1 Разработка методики и средств получения антропометрической информации о стопе.....	40
2.1.1 Разработка программы и выбор метода антропометрических исследований стоп.....	40
2.1.2 Разработка установки для бесконтактного снятия плантограмм детских стоп.....	42
2.1.3 Методика проведения обмера стоп и голеней.....	45
2.2 Обработка антропометрических данных стоп и голеней детей дошкольного возраста.....	47
2.1.1 Разработка программы автоматизированной обработки плантограмм.....	47
2.2.2 Определение основных статистических параметров стоп и голеней детей дошкольного возраста.....	55
2.2.3 Сравнение теоретического и эмпирического распределения	

стоп и голеней детей по основным размерным признакам.....	60
2.2.4 Определение связи между размерными признаками.....	63
2.3 Определение параметров средне-средней стопы для дошкольной половозрастной группы.....	67
2.4 Разработка размерной типологии детских стоп и голеней дошкольной половозрастной группы.....	76
2.5 Получение обобщенной плантограммы средне-средней стопы.....	82
Выводы по главе 2.....	86
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ ВНУТРЕННЕЙ ФОРМЫ ОБУВИ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	88
3.1 Исследование параметров колодок для детской обуви.....	88
3.2 Преобразование антропометрических характеристик стопы в параметры внутренней формы обуви.....	95
3.2.1 Анализ методов преобразования антропометрических характеристик в параметры обувной колодки.....	95
3.2.2 Исследования изменения основных размеров стоп при ходьбе...	97
3.2.3 Исследование усадки детской обуви.....	103
3.2.4 Определение параметров рациональной внутренней формы детской обуви.....	107
3.3 Разработка условной развертки голени для детей дошкольной половозрастной группы.....	120
Выводы по главе 3.....	122
ГЛАВА 4 УЛУЧШЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДОШКОЛЬНОЙ ОБУВИ.....	125
4.1 Исследование соответствия конструкции обуви силовым и энергетическим возможностям детей дошкольной половозрастной группы...	125
4.1.1 Разработка метода измерения изгибной жесткости обуви.....	126
4.1.2 Исследование влияния изгибной жесткости обуви на угол изгиба стопы при ходьбе детей дошкольной половозрастной группы и установление норм жесткости дошкольной обуви.....	133
4.1.3 Исследование изгибной жесткости и массы детской обуви.....	136
4.2 Прогнозирование изгибной жесткости обуви.....	139
4.3 Размерно-полнотный ассортимент дошкольной обуви.....	146
4.3.1 Особенности построения размерно-полнотного ассортимента обуви для детей.....	146
4.3.2 Разработка рационального размерно-полнотного ассортимента дошкольной обуви для Республики Беларусь.....	149
Выводы по главе 4.....	155
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	157
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	160

ПРИЛОЖЕНИЯ.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	180
Бланк анкеты для регистрации данных антропометрических исследований.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	182
Описание работы программы автоматизированной обработки плантограмм.....	182
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	187
Результаты статистической обработки антропометрических данных стоп и голеней детей Республики Беларусь дошкольного возраста.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	197
Оценка различий между эмпирическим и теоретическим распределением основных антропометрических признаков стоп и голеней детей Республики Беларусь дошкольного возраста.....	198
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	210
Уравнения регрессии и коэффициенты корреляции для стоп и голеней белорусских детей дошкольного возраста.....	211
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	219
Коэффициенты уравнений множественной регрессии по дошкольной половозрастной группе.....	220
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	221
Параметры обобщенной плантограммы средне-средней стопы дошкольной половозрастной группы.....	221
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	223
Патент на полезную модель «Приспособление для измерения обхвата стопы».....	224
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	227
Совмещение одноименных поперечно-вертикальных сечений средне-средней стопы и колодки.....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	232
Акты апробации опытных образцов дошкольной обуви.....	233
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	236
Акты об использовании (внедрении) рациональной обувной колодки для детей дошкольной половозрастной группы.....	237
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	240
Акты использования условной развертки голени для детей дошкольной половозрастной группы.....	241
ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	244
Решение Государственного патентного комитета о положительном результате предварительной экспертизы по заявке «Способ определения	

изгибной жесткости обуви»	245
ПРИЛОЖЕНИЕ О.....	246
Акты использования рекомендаций по норме изгибной жесткости обуви для дошкольной половозрастной группы.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	250
Расчет теоретических частот встречаемости сочетаний двух размерных признаков.....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ Р.....	252
Акты использования рекомендаций по размерно-полнотному ассортименту дошкольной обуви и акты внедрения результатов диссертационной работы в учебный процесс.....	253

Витебский государственный технологический университет

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших направлений социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы [1] является рост благосостояния и улучшение условий жизни населения на основе повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Для решения поставленной задачи Программой деятельности Правительства Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы [2] предусмотрено реструктуризация предприятий с традиционными технологиями, путем повышения качества выпускаемой продукции.

К сожалению, сегодня не все потребители удовлетворены качеством покупаемой детской обуви, которая должна обеспечить нормальное функционирование растущей, формирующейся стопе ребенка и тем самым сохранять здоровье детей. Так как по многочисленным наблюдениям медиков, ношение нерациональной обуви является одной из основных причин развития деформаций стоп в детском возрасте, и как следствие может отрицательно влиять на общее состояние здоровья ребенка. Исходя из этого, к детской обуви предъявляются повышенные требования комфортности и удобства, являющиеся совокупностью эргономических показателей качества.

Рациональность конструкции детской обуви, в значительной степени определяется соответствием формы и размеров стопы внутренней форме обуви (впорность и соразмерность) и соответствием обуви силовым и энергетическим возможностям ребенка (физиологические показатели качества обуви).

Необходимую информацию для разработки рациональной внутренней формы обуви дают периодические массовые обмеры стоп. Особенно важно проведение антропометрических исследований для различных возрастных групп детей, учитывая акселерацию. Однако в Беларуси массовые обмеры детских стоп проводились более 30 лет назад. Кроме того, в последнее время на отечественных предприятиях для производства детской обуви используют в основном образцы импортных колодок, параметры которых заведомо ориентированы на своих соотечественников. Модельеры вынуждены опытным путем корректировать колодки, подгоняя их параметры к размерам стоп белорусских потребителей, что не всегда положительно отражается на рациональности готовой обуви.

Наиболее значимыми показателями физиологических свойств для детской обуви являются изгибная жесткость и масса. Чрезмерно жесткая и слабо поддающаяся сгибанию обувь требует дополнительных усилий при движении, вызывает преждевременную усталость организма и препятствует правильному развитию ноги. Излишняя масса обуви оказывает существенное влияние на степень утом-

ляемости ребенка при ходьбе. Однако именно эти два показателя чаще всего вызывают нарекания со стороны потребителей детской обуви.

Таким образом, для обеспечения удобства и комфорта стопе актуальной научно-практической задачей является проведение теоретических и экспериментальных исследований, направленных на улучшение эргономических свойств детской обуви по показателям антропометрического и физиологического соответствия.

Решение поставленной задачи достигалось путем проведения антропометрических исследований стоп и голеней белорусских детей дошкольного возраста, определения параметров средне-средней стопы выделенной дошкольной половозрастной группы, закономерностей распределения и взаимосвязи основных размерных признаков нижних конечностей, позволяющих разработать размерную типологию ног и размерно-полнотный ассортимент дошкольной обуви, а также установить соотношения перехода от форморазмеров стопы к геометрическим параметрам рациональной внутренней формы обуви для дошкольной половозрастной группы с учетом физиологии и анатомии стопы. Использование полученной информации в совокупности с исследованиями физиологических показателей эргономических свойств детской обуви позволяют разработать рекомендации по созданию рациональной конструкции обуви с улучшенными эргономическими свойствами и способствуют повышению качества и конкурентоспособности отечественной продукции.