

УДК 685.34

DOI 10.47367/0021-3497_2021_2_163

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ**

**DESIGNING AND SYSTEMATIZING
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT
FOR THE PRODUCTION OF ORTHOPEDIC SHOES**

*Ю.Б. ГОЛУБЕВА, И.К. ГОРЕЛОВА, Е.И. СКИРМОНТ, Е.Л. ЗИМИНА, Н.В. МАРУСИН,
С.В. КАРАПЕТЯН, К.К. ЩЕРБИНА*

*YU.B. GOLUBEVA, I.K. GORELOVA, E.I. SKIRMONT, E.L. ZIMINA, N.V. MARUSIN,
N.V. KARAPETYAN, K.K. SHCHERBINA*

**(Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им Г.А. Альбрехта
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации)**

**(Federal Scientific Center of the Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht
Ministry of Labour and Social Affairs Protection of the Russian Federation)**

E-mail: 812golub@mail.ru

Выполнена оценка парка ортопедических колодок, а также рассмотрены перспективы его развития с учетом современных тенденций. В результате проведенной работы отмечено неудовлетворительное состояние обувной оснастки для производства ортопедической обуви, что негативно влияет и отражается на ее качестве.

Анализ полученных сведений позволил создать и систематизировать цифровую базу данных используемых колодок и сформулировать рекомендации по пересмотру и дополнению номенклатуры ортопедических колодок при наиболее часто встречающихся деформациях стоп. Проведенная работа по анализу и систематизации базы ортопедических колодок будет способствовать восстановлению утраченного потенциала в обувной отрасли.

This article is devoted to assessing the state of the park of orthopedic lasts, as well as an overview of current development prospects taking into account current trends. As a result of the studies, it was found that currently there is insufficient control over the functional characteristics of shoe products, this negatively affects and affects the quality of the finished shoe. The analysis of the information obtained made it possible to systematize the database on the use of existing orthopedic lasts and formulate recommendations on the need to develop orthopedic lasts for the most common deformations of the feet. Work on the analysis, systematization and formation of the base of orthopedic lasts will help restore lost potential.

Ключевые слова: ортопедическая колодка, ортопедическая обувь, база данных.

Keywords: orthopedic last, orthopedic shoes, database.

Проблема производства качественной ортопедической обуви, соответствующей медицинскому назначению и техническим требованиям, на протяжении многих лет остается актуальной. Так, обеспечение инвалидов сложной ортопедической обувью за счет средств федерального бюджета, по данным Росстата, с 2009 по 2018 гг. возросло с 609579 до 859027 единиц (30 %), при этом 13 % инвалидов отмечают неудовлетворительное качество или непригодность использования технических средств реабилитации, в том числе и обуви [1].

Функциональные свойства ортопедической обуви определяются, в первую очередь, конструкцией и параметрами ортопедической колодки – основного вида технологической оснастки. Такая колодка предназначена для производства ортопедической обуви на определенную деформацию стопы и должна отражать внешнее строение стопы в положении возможной коррекции.

В настоящее время отсутствует номенклатура ортопедических колодок, включающая весь спектр их типоразмерных рядов с учетом половозрастных признаков, сезонного назначения и вида деформации стопы.

В свою очередь, конструкция и параметры используемых колодок часто не соответствуют медико-техническим требованиям, предъявляемым к ортопедическим изделиям, назначаемым при определенных деформациях.

Цель работы: анализ, систематизация и формирование колодочного парка для изготовления ортопедической обуви.

Ортопедические колодки, как указано в ГОСТ Р 53800–2010 "Колодки обувные ортопедические. Общие технические условия" [2], в зависимости от медицинского назначения обуви, подразделяют на колодки для обуви при плоской, полый, плоско-вальгусной, эквино-варусной стопе, тяжелых формах плоскостопия, распластанности переднего отдела стопы, укорочении нижней конечности, паралитической стопе, в том числе при последствиях детского церебрального паралича, искусственной стопе протеза нижней конечности, стопе с ортопедическим аппаратом.

Каждая колодка имеет определенные параметры, регламентированные ГОСТ 3927 "Колодки обувные" [3]. Нормируемыми размерами колодок являются длина

следа, ширина в сечениях 0,07; 0,18; 0,68; 0,90, а также обхват в сечениях 0,55 и 0,68/0,72 от длины стопы.

По конструкции ортопедические колодки подразделяются на колодки:

- с профилированным рельефом следа, разработанные с учетом параметров среднетипичной стопы однородной по диагнозу (деформации) группы людей;

- с плоским следом, объемные параметры которых увеличены на вместимость межстелечного слоя (ортопедической стельки);

- берцовые, копирующие строение стопы и нижней трети голени.

Оценка парка ортопедических колодок проводилась по программе испытаний, разработанной с целью:

- определения соответствия полноростовочного ассортимента колодок перечню деформаций стоп, указанному в ГОСТ Р 54407–2011 "Обувь ортопедическая. Общие технические условия" [4];

- принятия решения о целесообразности внесения изменений в параметры или конструкцию колодок;

- подготовки предложений для создания отсутствующих в номенклатуре типоразмерных рядов ортопедических колодок.

Программа испытаний колодок включала:

- получение математической модели и введение ее в компьютерную среду;

- построение цифровых продольно-вер-

- тикального (профиля) и поперечных (базовых) сечений 0,18L; 0,68L; 0,55L; 0,68/0,72L (L – длина стопы);

- определение основных параметров колодки, представленных в ГОСТ 3927, а также дополнительных характеристик, влияющих на биомеханические параметры ходьбы пациента в обуви, изготовленной по данной колодке: приподнятость носочной и пяточной частей; местоположение наиболее выступающей точки пяточного контура колодки [3].

Методика проведения испытаний заключалась в сравнительном анализе соответствия основных параметров колодок нормативам и требованиям, указанным в ГОСТ 3927 [3].

Объектом испытания являлись ортопедические колодки, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 53800 [2].

При проведении испытаний использовалось следующее оборудование: сканер inFoot 3D, программное обеспечение inFoot (получение математической модели колодок); программное обеспечение Delcam LastMaker, Autodesk Fusion 360, FootMill для Rhinoceros, Autodesk Powershape (получение цифровых шаблонов сечений колодок).

Место проведения испытаний – Санкт-Петербургская фабрика ортопедической обуви (Филиал ФГУП "Московское ПрОП" Минтруда России).

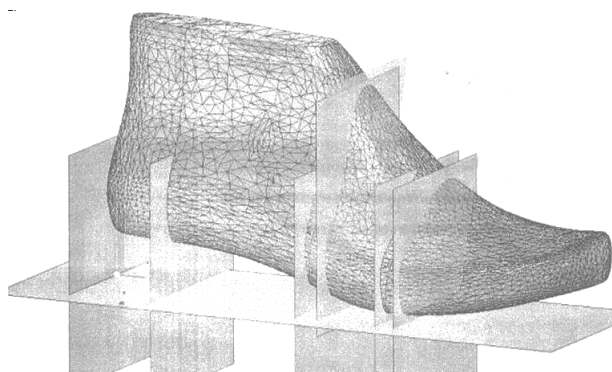


Рис. 1

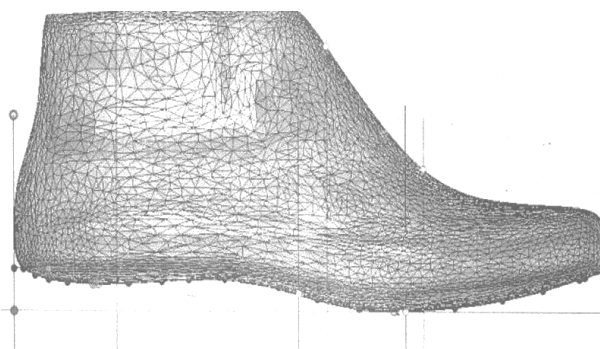


Рис. 2

В процессе проведения испытаний для проверки параметров колодки в компью-

терной среде были построены поперечно-вертикальные и продольно-вертикальные

сечения, представленные на рис. 1 (поперечно-вертикальные сечения цифровой модели колодки) и рис. 2 (продольно-вертикальное сечение цифровой модели колодки).

По маркировке и шаблонам сечений определялись основные характеристики и линейные параметры колодки: половозрастная группа, полнота, приподнятость носочной части в точке нормального припуска, приподнятость пяточной части колодки (высота каблука), местоположение наиболее выступающей точки пяточного контура колодки.

Оценка парка ортопедических колодок продемонстрировала, что разброс линейных показателей находится в допустимых пределах, так как в целом сохраняется соотношение объемных параметров в сечениях 0,55L; 0,68/0,72L и широтных значений в сечениях 0,18L; 0,68L. Отклонение линейных параметров ширины следа в сечениях 0,18L и 0,68L от значений ГОСТ составило

порядка 15%, однако соотношение параметров в обхватах 0,55L и 0,68/0,72L вполне сопоставимо с величинами, определяемыми в ГОСТ. Исследование продольно-вертикальных сечений ортопедических колодок показало, что отклонения приподнятости пяточной части – в пределах нормы.

Анализ полученных сведений позволил оценить и систематизировать базу данных колодок, применяемых при изготовлении ортопедической обуви. Прделанная работа позволила сформулировать рекомендации по подбору ортопедических колодок при различных деформациях стоп, а также рекомендации о необходимости разработки новых видов ортопедических колодок, представленные в табл. 1 (рекомендации по подбору ортопедических колодок при различных деформациях стоп) и табл. 2 (рекомендации по разработке ортопедических колодок для детей).

Т а б л и ц а 1

Деформации стоп	Конструкции и обозначения ортопедических колодок									
	С профилированным рельефом следа			С плоским следом			Берцовая			
	Мужские	Женские	Детские	Мужские	Женские	Детские	Мужские	Женские	Детские	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Продольное плоскостопие	871, 873, 880, 866, 1051, 5088, 3598	305, 313, 345, 861	368, 576, 609, 358, 359, 434, 600, 349, 970, 968	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка
Вальгусная, плоско-вальгусная стопа	Требуется разработка	Требуется разработка	344	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	
Распластанность переднего отдела стопы, комбинированное плоскостопие, деформации пальцев	870	323, 324, 325, 326, 997	Не требуется разработка	Требуется разработка	323-2, 324-2, 325-2, 326-2	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	
Варусная, половарусная стопа	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	

Полая стопа	879	864	Требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка
Пяточная стопа	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка
Эквинусная стопа	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка
Эквино-варусная стопа	Требуется разработка	Требуется разработка	381, 383	Не требуется разработка	Не требуется разработка	382	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка
Укорочение нижней конечности	872, 874, 882, 330, 331	306, 307, 348, 349, 315	371, 372, 366, 367, 342	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка	Требуется разработка
Отвисающая, паралитическая стопа, последствия ДЦП	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	873, 318,	309, 346	601, 602, 603
Диабетическая стопа	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	911, Диабет-орт	910, 812-орт	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка
Применение ортопедических аппаратов	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка	878, 993	312, 347	357, 369, 364, 981	Не требуется разработка	Не требуется разработка	Не требуется разработка
Применение протезов	Не требуется разработка. Применяются любые колодки при условии соответствия высоты приподнятой пяточной части колодки и стопы протеза								
Лимфостаз, акромегалия, культы стоп, отсутствие обеих верхних конечностей	Не требуется разработка. Применяются любые колодки при условии соответствия параметрам стопы пациента.								

Т а б л и ц а 2

Половозрастные группы	Виды деформации, на которые необходимо разработать колодки
1 – для детей ясельного возраста	Вальгусная, плоско-вальгусная, плоская стопа, последствия ДЦП, на стопу с аппаратом
2 – малодетская	Вальгусная стопа, последствия ДЦП, укорочение нижней конечности, косолапость, на стопу с аппаратом
3 – дошкольная	Вальгусная, плоско-вальгусная стопа, косолапость последствия ДЦП, на стопу с аппаратом
4 – для школьников- девочек	Вальгусная, плоско-вальгусная стопа, косолапость последствия ДЦП, на стопу с аппаратом
5 – для школьников- мальчиков	Вальгусная, плоско-вальгусная стопа, косолапость последствия ДЦП, на стопу с аппаратом
6 – девичья	Вальгусная, плоско-вальгусная стопа, последствия ДЦП, на стопу с аппаратом
7 – мальчиковая	Вальгусная, плоско-вальгусная стопа, последствия ДЦП, на стопу с аппаратом

ВЫВОДЫ

Особое внимание необходимо обратить на то положение, что при разработке новых видов ортопедических колодок, в том числе детских, градирование – серийное размножение колодки среднего размера в пределах типоразмерного ряда – следует проводить в рамках одной половозрастной группы.

Представленные результаты испытаний касаются только ортопедических колодок, разработанных в 1980-1990 гг. и выпускаемых специализированным заводом металлических и пластмассовых изделий (г.Уфа), входящим в систему протезно-ортопедических предприятий.

Между тем практика показывает, что при изготовлении сложной ортопедической обуви широко применяются и стандартные колодки, которые подгоняются по размерам стопы конкретного пациента (пользователя). При этом следует отметить, что данные колодки не учитывают анатомо-функциональные особенности деформированных стоп или возможности применения в обуви специальных ортопедических деталей (межстелечных слоев, жестких берцов и т.д.). Нередко применяемые стандартные колодки не соответствуют требованиям ГОСТ 3927, в них нарушены соотношения, пропорциональные соотношения длины, ширины и объема, характерные для конкретных половозрастных групп. Например, колодки для женщин тиражируются для мужской половозрастной группы, размерные ряды продлеваются за пределы соответствующей половозрастной группы.

В настоящее время Уфимский завод упразднен, поэтому производители ортопедической обуви вынуждены пользоваться услугами предприятий, не имеющих компетенций в области ортопедических изделий.

Проводимые в Центре экспертные работы по оценке качества ортопедической обуви (104 пары) показали, что во многих случаях (более 50%) термин "ортопедическая" становится брендом и является лишь маркетинговым ходом, так как ни по параметрам, ни по конструкции такая обувь не соответствует медико-техническим требованиям [4], [5].

Таким образом, сложившаяся ситуация на протезно-ортопедических предприятиях и фабриках ортопедической обуви, в части подготовки производства, а именно изготовления оснастки (колодок), требует принятия конкретных мер. Несоввершенство парка ортопедических колодок по функциональному, видовому и сезонному ассортименту приводит к значительному ухудшению качества ортопедической обуви и, как следствие, снижению реабилитационного эффекта от ее применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Росстата (Ссылка активна на 20.09.2019) [The website of Rosstat (in Russ)] <http://rosstatistika.ru/>
2. ГОСТ Р 53800–2010. Колодки обувные ортопедические. Общие технические условия Ссылка активна на 30.09.2019 [GOST R 53800-2010. Orthopedic shoe lasts. General specifications (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/1200087722>
3. ГОСТ 3927–88. Колодки обувные. Общие технические условия Ссылка активна на 30.09.2019 [GOST 3927-88. Shoe lasts. General specifications (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/1200019187>
4. Скирмонт Е.И., Зими́на Е.Л., Голубева Ю.Б., Горелова И.К., Волкова В.М., Карапетян С.В. Результаты исследования детской ортопедической обуви, поставляемой в торговую сеть // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2018. Т. 6. № 4. С. 84...91.
5. Голубева Ю.Б., Горелова И.К., Скирмонт Е.И., Зими́на Е.Л., Волкова В.М. Оценка функциональных свойств ортопедической обуви как этап ассистивной технологии ортопедического обеспечения // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2018, № 4. С. 103...107.

REFERENCES

1. Sayt Rosstata (Ssylka aktivna na 20.09.2019) [The website of Rosstat (in Russ)] <http://rosstatistika.ru/>
2. GOST R 53800-2010. Kolodki obuvnyye ortopedicheskie. Obshchie tekhnicheskie usloviya Ssylka aktivna na 30.09.2019 [GOST R 53800-2010. Orthopedic shoe lasts. General specifications (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/1200087722>
3. GOST 3927-88. Kolodki obuvnyye. Obshchie tekhnicheskie usloviya Ssylka aktivna na 30.09.2019 [GOST 3927-88. Shoe lasts. General specifications (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/1200019187>
6. Skirmont E.I., Zimina E.L., Golubeva Yu.B., Gorelova I.K., Volkova V.M., Karapetyan S.V. Rezultaty issledovaniya detskoy ortopedicheskoy obuvi,