

Вехтер Евгения Викторовна, Радченко Валерия Юрьевна, Крайняя Регина Геннадьевна  
**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ  
ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ**

Целью статьи являлась разработка методологии системного дизайна применительно к процессу конструирования ортопедической обуви массового производства. Актуальность исследования определяется высоким потребительским спросом на медицинскую профилактическую продукцию. В качестве результата представлен комплексный дизайн-проект обувной пары, разработанный по рекомендациям врачей-ортопедов и ревматологов с учетом современных экологических стандартов безопасности, а также потребительских предпочтений.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/3/2017/10-2/7.html](http://www.gramota.net/materials/3/2017/10-2/7.html)

Источник

**Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и  
искусствоведение. Вопросы теории и практики**

Тамбов: Грамота, 2017. № 10(84) : в 2-х ч. Ч. 2. С. 35-38. ISSN 1997-292X.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/3.html](http://www.gramota.net/editions/3.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/3/2017/10-2/](http://www.gramota.net/materials/3/2017/10-2/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)  
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [hist@gramota.net](mailto:hist@gramota.net)

9. ГАТО. Ф. 2233. Оп. 1-1.  
10. Каспаров А. И. Стройки Запсибдорстроя // Автомобильные дороги. 1994. № 8. С. 18-21.  
11. Нефть и газ Тюмени в документах (1901-1965): в 3-х т. Свердловск: Ср.-Урал. кн. изд-во, 1971. Т. 1. 479 с.  
12. Николаев А. А. К новым трудовым рубежам для народного блага // Автомобильные дороги. 1981. № 5. С. 1-4.  
13. Прищепа А. И. История Сургута второй половины XX века. Сургут: Диорит, 2005. 256 с.  
14. Российский государственный архив экономики (РГАЭ). Ф. 9538. Оп. 16.

## DEVELOPMENT OF ROAD-TRANSPORT CONSTRUCTION IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA IN THE 1960S – AT THE BEGINNING OF THE 1990S

Veselov Sevost'yan Igorevich

Surgut State University

veselov19920304@mail.ru

The article analyzes the development of road-transport construction in the north of Western Siberia in the 1960s – at the beginning of the 1990s. The author of the article focuses on the peculiarities and methods of transport construction acceleration in the context of oil and gas exploration in the Far North. The main stages of automobile roads construction of the West Siberian oil and gas complex are revealed.

*Key words and phrases:* road-transport construction; Ministry of Transport Construction of the USSR; road-transport trust; oil and gas exploration; local road network; forcing; departmental road network.

УДК 7.012:685.34.01:617.3

### Искусствоведение

*Целью статьи являлась разработка методологии системного дизайна применительно к процессу конструирования ортопедической обуви массового производства. Актуальность исследования определяется высоким потребительским спросом на медицинскую профилактическую продукцию. В качестве результата представлен комплексный дизайн-проект обувной пары, разработанный по рекомендациям врачей-ортопедов и ревматологов с учетом современных экологических стандартов безопасности, а также потребительских предпочтений.*

*Ключевые слова и фразы:* системный дизайн; ортопедическая обувь; детская продукция; бесконтактное лазерное сканирование; 3D-печать.

Вехтер Евгения Викторовна, к. пед. н.

Радченко Валерия Юрьевна

Крайняя Регина Геннадьевна

Томский политехнический университет

vehter@tpu.ru; rad@tpu.ru

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ

Современное дизайн-проектирование – это сложный многоступенчатый процесс формирования предметного мира в его тесном контакте с потребителем. Столь многогранный вид деятельности строится на основе обширной системы знаний, включающей целые разделы технических наук, психологию и художественное конструирование. Следовательно, чтобы создать полноценный дизайн-продукт, необходима система, требующая определенного логического порядка.

Использование методов системного дизайна призвано ускорить и упростить процесс проектирования, свести к минимуму ошибки и погрешности, а также улучшить степень контроля за отдельными стадиями проекта. Такой подход основан на использовании достижений системотехники и стремлении рационализировать методику художественного конструирования введением логических схем, последовательностей и эталонов [5]. Разработка оборудования, предназначенного для промышленного производства, идет по пути автоматизации. Логичным будет предположить, что и изделия, предлагаемые к обработке и изготовлению, в будущем потребуют оптимизации проектирования.

Актуальность исследования ортопедической обувной продукции, в свою очередь, определяется ухудшившимся состоянием здоровья населения, связанным с нарушениями в работе опорно-двигательного аппарата. Несмотря на то, что в продаже на сегодняшний день имеется достаточное количество обувных пар, различных и по функциям, и по художественному образу, было выявлено, что подавляющее большинство этой продукции приводит к возникновению и развитию деформаций стопы. Причем в 65% случаев именно повреждения стоп являются причиной сбоя в работе всей системы [8].

Предотвратить развитие заболеваний призвана профилактическая обувь. И, по утверждению специалистов ФГУП «Томское протезно-ортопедическое предприятие», наиболее эффективной профилактика бывает именно в детском возрасте, в период формирования и активного роста стопы. Дело в том, что обувь, изготавливаемая в промышленных масштабах, не способна учесть индивидуальные анатомические особенности ступни, при этом в ней отсутствуют базовые ортопедические элементы: геленок, подъем и фиксация пяточной части. Создание профилактической обуви массового производства, в конструкции которой присутствуют базовые ортопедические элементы, позволит в значительной степени сократить развитие заболеваний и улучшить статистику состояния здоровья населения.

Процесс дизайн-проектирования ортопедической обуви, как и большинства промышленных изделий, требует систематизации, предполагающей логически выстроенную структуру и возможность контроля. Так, стадии конструирования опытного образца были определены согласно методике, описанной выдающимся теоретиком системного дизайна Леонардом Брюсом Арчером [1], и включают:

- 1) составление плана;
- 2) сбор информации;
- 3) анализ (разработку программы требований к изделию);
- 4) синтез (разработку проектного замысла);
- 5) разработку проекта в материале (конструирование);
- 6) передачу информации о проекте.

Для сохранения целостности и обеспечения будущего успеха товара дизайн-процесс должен включать в себя указанные стадии, составляющие единую систему проектной деятельности. Обозначенная первая стадия проектирования – планирование включает в себя предварительное изучение задания на проектирование. В задании, как правило, указываются тип задачи, вид изделия, требуемая форма подачи проекта, предлагаемая структура средств, наличие ограничивающих условий и т.д. [2; 4; 5; 7]. Задачей дизайнера здесь выступает определение содержания проектной проблемы. Так, проектной проблемой является отсутствие на рынке профилактической обувной продукции промышленного производства.

На второй стадии определяются цели и ограничения. К примеру, целью рассматриваемого проекта будет разработка дизайн-концепции обувной пары, привлекательной для целевого потребителя, созданной по рекомендациям врачей-ортопедов и ревматологов и ориентированной на промышленное производство. К основным ограничениям относятся требования государственных стандартов, санитарных правил и норм, а именно: ГОСТ 26165-2003 «Обувь детская. Общие технические условия», СанПиН 2.4.7/1.1.2651-10 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых, товарам детского ассортимента и материалам для изделий, контактирующим с кожей человека», СанПиН 2.4.7.16-4-2006 «Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви».

На следующей стадии необходимо составить и изучить список факторов и взаимосвязей между ними. Здесь дизайнеру помогает анализ. Проанализировав собранные данные, выводятся возможные варианты решений проектной проблемы. В результате будет получен комплекс сведений о характеристиках проектируемого изделия, а также ограничениях, накладываемых сферой производства, сбыта и потребления. Так, факторы проектирования ортопедической обуви включают:

- 1) антропологию стопы;
- 2) безопасность пользования;
- 3) рынок сбыта;
- 4) образ изделия;
- 5) технологический процесс изготовления.

Важно отметить, что каждый из указанных факторов включает систему подчиненных элементов, создавая при этом ряд так называемых подпроблем, решение которых составляет решение основной проектной проблемы.

К основным (оптимальным) решениям, полученным по окончании указанного этапа, относятся:

- применение технологии трехмерного лазерного сканирования стопы для построения индивидуальных виртуальных обувных колодок;
- изготовление монолитных изделий из материалов на биооснове;
- ориентированность производства на потребителей младшего возраста в установленном диапазоне от 3 до 12 лет;
- трансформируемая конструкция, выполненная в популярной цветовой гамме;
- применение технологии быстрого прототипирования в рамках мелкосерийного производства.

Подобная спецификация желательных характеристик изделия и составляет программу дальнейшей проектной деятельности.

На следующей стадии синтеза авторами формируется проектная гипотеза, а именно: производству профилактической обувной продукции для детей в возрастном диапазоне от трех до двенадцати лет должно быть уделено большее внимание. Процесс проектирования подобных изделий может быть оптимизирован внедрением технологий трехмерного лазерного сканирования и последующего быстрого прототипирования, способных обеспечить выпуск анатомически верных конструкций. Изделия должны быть монолитными, изготовленными из безопасных материалов, отвечающих современным экологическим стандартам. Результатом данной стадии может служить эскизный проект (Рисунок 1).



Рис. 1. Первоначальный дизайн-проект

На стадии конструирования происходит детальная проработка конструкции и определение технологического процесса производства. Промежуточные (гипотетические) проектные решения объединяются в конкретное конструктивное. Результатом этапа может стать разработка опытного образца, подверженного эксперименту. Так, окончательная конструкция модели детской ортопедической обувной пары представлена на Рисунке 2.



Рис. 2. Конструктивное решение для модели детской ортопедической обуви

Утвержденная конструкция отличается минимизированной подошвой, при которой подъем обеспечивается наличием утолщенной анатомической стельки, сменной и оснащенной большим количеством вентиляционных отверстий. Надежность соединений обеспечивается за счет тугих (переходных) посадок. Для лазерного сканирования предполагается использование специализированного принтера (например, *Leica 3D DISTO*).

Окончательные форма и цветовая гамма продиктованы результатами социологического опроса, в котором приняли участие 87 респондентов – родителей, обратившихся во ФГУП «Томское протезно-ортопедическое предприятие». Опрос включал выявление потребительских предпочтений, а именно областей, к которым дети респондентов проявляют наибольший интерес. Так, наивысшие показатели наблюдаются у творческих занятий, включающих рисование, лепку и конструирование (75%). Эти данные и были взяты за основу дизайн-концепции. Причем среди конструкторов большую часть продаж занимает продукция компании *LEGO LLC*. Это самый узнаваемый детский бренд [9]. Именно эти конструкторы, состоящие из унифицированных съемных и взаимозаменяемых деталей, призваны способствовать развитию детского мышления и воображения. За 62 года статистики компанией было также выделено 4 самых востребованных цвета: 3 основных (красный, синий, желтый) и добавочный зеленый, которые и стали определяющими в проекте.

Указанная возможность вариативных перестановок направлена на привлечение детской аудитории и призвана обеспечить высокую износостойкость за счет введения съемных элементов в локациях, подверженных износу. Для проектирования разъемных деталей были использованы методы комбинаторного построения.



Рис. 3. Конструкция подошвы детской обувной пары, спроектированная с использованием методов комбинаторного формообразования (унифицированный элемент – пятиугольник)

Представленная конструкция, в первую очередь, направлена на формирование у потребителей младшего возраста понимания значения ресурсоэффективности и безопасности пользования [3]. Чтобы избежать пагубного воздействия на биосферу, производство должно быть ориентировано на современные экологические стандарты. На момент проведения исследования результаты работы специалистов в области создания возобновляемых материалов на биологической основе проявляют устойчивую положительную тенденцию. Одними из наиболее перспективных, по отчетам *CPI* (Центр полиуретановой промышленности, действующий

в рамках Американского химического совета), являются т.н. «полиолы на природных маслах», или *NOP*, которые производятся из возобновляемых сырьевых материалов, таких как соевое или касторовое масла, и могут использоваться для снижения содержания нефтехимических материалов в рецептурах полиуретанов [6]. К примеру, *NOP POLYGREEN F6037 Deo (POLYGREEN, Малайзия)* обладает высокими показателями пластичности, что делает его подходящим материалом для изготовления обувной пары. К тому же он отпускается в виде филамента, пригодного для 3D-печати.

Именно трехмерная печать способна обеспечить создание монолитного изделия, отвечающего индивидуальным потребностям заказчика в условиях мелкосерийного производства. Для обеспечения заданных условий параметры цифровой модели до печати необходимо настроить, а именно установить зависимость соотношений между размерными элементами. Параметризация в этом случае позволяет автоматизировать процесс перестроения модели. Подобным функционалом обладает лишь ряд специализированных систем автоматизированного проектирования. Для текущего проекта было использовано программное обеспечение *Rhinoceros 3D, Robert McNeel & Associates* с применением плагина *RhinoWorks* компании *Bricsys*.



Рис. 4. Модель в среде *Rhinoceros 3D*

Заключительная стадия дизайн-проектирования включает в себя подготовку и оформление проектной документации. Характер и объем информации здесь варьируется в зависимости от вида проекта и определяется в соответствии с ЕСКД (Единой системой конструкторской документации). Важно отметить, что при использовании методологии системного дизайна исключение хотя бы одного из компонентов способно привести к разрушению всей системы. Чтобы сохранить целостность и непрерывность, дизайн-процесс должен включать в себя представленные шесть стадий, составляющие единую систему проектной деятельности.

#### Список источников

1. Арчер Л. Б. Взгляд на природу дизайн-исследований. Дизайн. Наука. Метод. Guildford, Surrey: IPC Business Press, Ltd., 1981. 112 с.
2. Валькова Н. П., Грабовенко Ю. А., Лазарев Е. Н., Михайленко В. И. Дизайн: очерки теории системного проектирования. Л.: ЛГУ, 1983. 185 с.
3. Крайняя Р. Г., Вехтер Е. В., Радченко В. Ю. Проект конструкции детских ортопедических туфель // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Томск, 7-11 ноября 2016 г.): в 2-х т. Томск: Изд-во ТПУ, 2016. Т. 2. С. 133-134.
4. Кухта М. С., Куманин В. И., Соколова М. Л., Гольдшмидт М. Г. Промышленный дизайн [Электронный ресурс]: учебник / под ред. И. В. Голубятникова, М. С. Кухты; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. 312 с. URL: <http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUNTA/len/Tab1/Tab/pd.pdf> (дата обращения: 20.09.2017).
5. Медведев В. Ю. Сущность дизайна: учеб. пособие. СПб.: СПбГУТД, 2004. 79 с.
6. Мир материалов и технологий. Полимерные нанокомпозиты / под ред. Ю-Винг Май, Жонг-Жен Ю. М.: Техносфера, 2011. 688 с.
7. Михеева М. М. Современные методы в дизайне: методическое указание по курсу «Основы теории и методологии проектирования в промышленном дизайне». М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. 104 с.
8. Эффективность ортопедической обуви [Электронный ресурс]. URL: [http://www.ortomini.ru/poleznaya\\_informatsiya/ortopedicheskaya\\_obuv/effektivnost\\_ortopedicheskoy\\_obuvi](http://www.ortomini.ru/poleznaya_informatsiya/ortopedicheskaya_obuv/effektivnost_ortopedicheskoy_obuvi) (дата обращения: 20.01.2017).
9. Hansen W. H. 50 Years of Play. Denmark: LEGO Group, 1982. 128 p.

#### PECULIARITIES OF SYSTEM DESIGN METHODS APPLICATION IN ORTHOPEDIC FOOTWEAR PRODUCTION

Vekhter Evgeniya Viktorovna, Ph. D. in Pedagogy  
Radchenko Valeriya Yur'evna  
Krainyaya Regina Gennad'evna  
Tomsk Polytechnic University  
vekhter@tpu.ru

The aim of the work is to present the methodology of system design in relation to the process of designing orthopedic shoes for mass production. The relevance of the research is determined by the high consumers' demand for medical prophylactic products. As a result, the complex design project of a pair of shoes developed in accordance with the recommendations of orthopedists and rheumatologists, modern environmental safety standards and consumers' preferences is presented.

*Key words and phrases:* system design; orthopedic footwear; children's products; non-contact laser scanning; 3D printing.