

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.094-045.43

СПОДОБАЕВА
Екатерина Михайловна

**РЕШЕНИЕ ДИЗАЙНЕРСКИХ ЗАДАЧ В ТВЕРДОТЕЛЬНОМ
ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ**

АВТОРЕФЕРАТ
магистерской диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная
графика»

Научный руководитель:
кандидат техн. наук, доцент
Амельченко Наталья Петровна

Минск 2018

Работа выполнена на кафедре инженерной и компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Амельченко Н.П.**,
кандидат технических наук, доцент кафедры
инженерной и компьютерной графики

Рецензент: **Бельчик Л.Д.**,
кандидат технических наук, ведущий
научный сотрудник ОИМ НАН Республики
Беларусь

Защита диссертации состоится «21» июня 2018 г. в 10.00 на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П.Бровки, 4, 2 уч.корп., ауд. 517, тел.: 293-89-73, e-mail: kafig@bsuir.by, kaftm@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

ВВЕДЕНИЕ

Развитие процессов проектирования и разработки устройств преодолело долгий путь, прежде чем приобрело тот вид, который имеет сейчас. Научно-техническая и компьютерно-информационная революции способствовали развитию операций проектирования и разработки, что позволило упростить и сократить жизненный цикл изделия, сократить финансовые, временные и ресурсные затраты.

Значительно улучшило процесс разработки и проектирование появление и развитие программных пакетов САПР. Программы САПР позволяют создать более четкое представление о проектируемом предмете, облегчить процесс отладки изделия и предоставить производителю более точные данные.

С развитием инструментов проектирования так же развиваются и совершенствуются проектируемые изделия. Учитываются недочеты предыдущих версий, улучшается функциональность, увеличивается КПД, предмет приобретает большую эстетическую привлекательность[11].

Изящность, красота являются одним из важнейших параметров для создаваемых изделий, т.к. это позволит предмету проектирования быть конкурентно способным и, следовательно, рентабельным. При этом, изделие должно быть эстетически и функционально целостным, визуальная привлекательность не должна идти в ущерб удобства использования и функциональности. Связующим звеном дизайна и функциональности предмета является эргономика

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В процессе жизнедеятельности человек находится под сложным влиянием материальных условий окружающей среды, которые во многом определяют его активность, работоспособность и состояние здоровья. Одним из факторов влияния является эстетика – гармоничность и красота окружающих предметов сильно влияет на восприятие человеком действительности, отображается на его настроении и, как следствие, работоспособности. Однако красоты и дизайна

недостаточно, необходимо соблюдение требований эргономики в проектировании.

Степень разработанности проблемы

Процесс проектирования и разработки устройств преодолел долгий путь развития, прежде чем приобрел тот вид, который имеет сейчас. Развитие производства и подъем уровня жизни позволяет более комплексно применять сведения эргономики, больше уделяется внимание повседневной жизни человека, которую можно улучшить. Выпускаемая офисная мебель становится более удобной и практичной, но не достаточно решает задачи связанные с усталостными нагрузками, в частности на спину человека.

Объектом исследования является программа Pro Engineer, возможности, предоставляемые программой в создании эстетичных и эргономичных предметов.

Предметом исследования является компьютерное кресло, решающее проблему усталостной нагрузки на спину человека.

Цель и задачи исследования

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- изучение основные принципы эргономики и ее роли в жизни человека;
- собрать данные по антропометрическим данным, определить необходимые для объекта исследований;
- провести обзор существующих компьютерных кресел;
- определить возможности облегчить нагрузку, оказываемую на спину;
- проектирование компьютерного кресла на основе полученных данных.

Область исследования. Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли данные эргономики и антропометрии в области разработки и проектирования ортопедической мебели.

Для получения теоретических результатов исследования применялись сведения о существующих моделях компьютерных стульев, был произведен их анализ, выбраны оптимальные решения, соответствующие поставленной задаче.

Расчёт параметров был произведен на основе данных из антропометрических таблиц.

Информационная база исследования сформирована на основе данных, полученных из научных публикаций и изданий, которые описывают эргономические принципы в проектировании офисной мебели, в частности компьютерных кресел.

Научная новизна диссертационной работы заключается в возможности настроить спинку и высоту подлокотников компьютерного кресла под параметры определенного человека.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Дизайн и эргономика. Необходимость соотнесения внешней эстетики с практичностью. Обоснование выбора САПР.

2. Обзор ортопедических данных по креслам, усталостная нагрузка, оказываемая на спину человека, способы ее облегчения. Обоснование принципа облегчения нагрузки на спину как разбиение на плоскости спинки стула и работу с каждой плоскостью.

3. Обзор спроектированного компьютерного стула, его преимуществ и перспективы развития, конструктивное основание работы компьютерного стула.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в ней предложена идея «настраиваемости» компьютерного кресла под анатомию конкретного человека. Представлены данные и принцип работы, которые в перспективе применимы не только к компьютерным стульям, но и к специализированной мебели для людей с ограниченной подвижностью.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что идея разбиения плоскости спинки стула на отдельные пластины обладает возможностью взаимозаменяемости. Каждая плоскость может быть представлена разным материалом, жесткостью, упругостью; спинка является разборной и каждую пластину спинки можно заменить на другую.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования были представлены на 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в опубликованной работе общим объемом 2 п.л., в том числе в сборнике материалов 54-й СНТК за 2018 г., авторским объемом 2 п.л.

Структура и объем работы. Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения и библиографического списка. Общий объем

диссертации – 67 страницы. Работа содержит 1 таблицу, 35 рисунков. Библиографический список включает 34 наименования.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается важность эргономики в современном проектировании, его задачи и предпосылки.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, обоснована значимость проводимого исследования, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность.

В **первой главе** рассматриваются основные принципы эргономики, взаимосвязь человека и антропометрии и влияние антропометрии на жизнь человека.

Во **второй главе** приведены дизайнерские особенности проектирования офисной мебели, определены дизайнерские задачи в проектировании, важность формы проектируемых предметов, закономерности зрительного восприятия формы и ее влияние на человека.

В **третьей главе** представлены основы проектирования мебели, краткая история создания мебели, мебельные материалы.

В **четвертой главе** представлены проектирование компьютерного кресла в соответствии с принципами эргономики и учетом антропометрических расчетов, обоснование выбора программы проектирования, расчеты параметров компьютерного кресла, расчет комплектующих компьютерного кресла, совершенствование компьютерного стула с точки зрения эстетики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программы САПР позволяют упростить процесс проектирования, т.к. ранее проектировщикам было необходимо создавать макеты в уменьшенном масштабе, чтобы получить более полное представление о проектируемом объекте.

Теперь же разработчик имеет возможность построить модель в виртуальной среде, отметить дефекты и элементы, требующие отладки. Возможность выявления дефектов ограничена – до появления готового объекта следует учитывать производственный, и, в частности, человеческий фактор.

В данной диссертации были рассмотрены проблемы дизайна, основная из которых – соблюдение эргономики и соблюдение антропометрических расчетов в проектировании. На основе справочных антропометрических данных были

рассчитаны оптимальные значения размеров компьютерного кресла, с настраиваемой спинкой, регулируемые по высоте подлокотниками и сиденьем. Кресло доработано с точки зрения эстетики и является эргономичным.

Данная работа обладает значительным потенциалом в медицинской эргономике мебели; в перспективе доработка существующей конструкции позволит улучшить и усовершенствовать существующие кресла, направленные на людей с нарушенным функционированием позвоночного столба и спины в целом.

Так же спроектированный объект позволяет разрешить проблему расхождения в параметрах анатомии взрослых людей, подобные кресла подойдут приблизительно 80-90 процентов потенциальных покупателей по причине своей универсальности и настраиваемости.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Статьи в сборниках материалов научных конференций

Сподобаева Е.М. Антропометрические методы в проектировании объектов рабочего пространства/ Сподобаева Е.М. – Архив 54-ой научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР – Минск, 2018г. – 2с.