

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки - 072500 (54.03.01) Промышленный дизайн
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы				
ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ДИЗАЙН ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАБОЧЕГО МЕСТА НА ПРИМЕРЕ САЛОНА АВТОМОБИЛЯ				

УДК 658.512.23:684.43.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Тоноян Сурен Самвелович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Шкляр А. В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры Менеджмента	Халперская А.В.	Старший преподаватель		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент кафедры ЭБЖ	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИК	Захарова А. А.	Доктор технических наук		

Томск – 2016 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

На основании ФГОС ВПО, стандарта ООП ТПУ, критериев аккредитации основных образовательных программ, требований работодателей, выявляются профессиональные и общекультурные компетенции, на основании которых, в соответствии с поставленными целями определяются результаты обучения.

Выпускник ООП «Дизайн» должен демонстрировать результаты обучения – профессиональные и общекультурные компетенции [1]. Планируемые результаты обучения, приобретенные к моменту окончания вуза, представлены в таблице 1.

Таблица 1– Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
P2	Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта	Требования ФГОС (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК- 1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
P3	Использовать основы и принципы академической живописи, скульптуры, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании, в практике составления композиции для проектирования любого объекта.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК-2, ОПК- 3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-7)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем, а также оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами с применением пакетов прикладных программ.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК- 6,ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7)
P5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)
Универсальные компетенции		
P6	Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности, в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)
P7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики

Направление подготовки (специальность) промышленный дизайн

Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ИГПД

_____ Захарова А.А.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы
в форме бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Тоноян Сурен Самвелович

Тема работы:

ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ДИЗАЙН ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАБОЧЕГО МЕСТА НА ПРИМЕРЕ САЛОНА АВТОМОБИЛЯ.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№2960/с от 18.04.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	03.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект проектирования: трансформируемое рабочее место на примере салона автомобиля. Также предполагается использование объекта в разных условиях. Требуется обеспечить следующие показатели: трансформируемость, легкость, прочность, комфортность, доступная технология изготовления, невысокая стоимость.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам: Поиск аналогов элементов интерьера автомобиля и их технического сопровождения. Анализ современных статей по промышленному дизайну современных автомобилей и их салонов, так же предложения от производителей автомобильных аксессуаров

	по замену рабочих мест автомобилей. Современные достижения и развитие дизайна в крупных и малых отраслях промышленности. Основная задача проектирования: разработка современного и эргономичного дизайна трансформируемого рабочего места. Содержание процедуры проектирования: анализ аналогов, эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма, тектоника, бионика и тд.), 3D-моделирование, габаритные схемы предметов, макетирование, визуальная подача объекта проектирования. Практические результаты выполненной работы: 3D-модели рабочей зоны водителя, габаритные схемы, прототип основной формы элементов интерьера. Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу: анализ проблемы проектирования (общий обзор состояния вопроса, история развития проектного объекта, методы и средства проектирования, анализ проектной ситуации, уточнение задач); разработка концепта (анализ вариантов проектируемого объекта, цветовое решение, композиционное и объёмно-планировочное решение, описание графической части по ВКР и макета, возможная модификация объекта проектирования), технические и функциональные особенности дизайн-разработки объекта (эргономика - бионика, общие параметры изготовления будущего продукта и влияние технологии производства на дизайн объекта), финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение, социальная ответственность. Наименование дополнительных разделов: Бионический и эргономический анализ формы, подбор производственных материалов, их экологический анализ.
Перечень графического материала	Графический сценарий, эскизы концептуальных решений, схемы проектируемых объектов, изображения видовых точек объекта, графический эргономический анализ, графический функциональный анализ.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Шкляр Алексей Викторович

Графическое оформление ВКР; Бионический анализ формы, выбор шрифтовой группы	Давыдова Евгения Михайловна
3D-моделирование и визуальная подача объекта проектирования	Шкляр Алексей Викторович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская А. В., старший преподаватель каф. МЕН, к.э.н.
Социальная ответственность	Мезенцева И. Л
Оформление чертежей	Фех Алина Ильдаровна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Нет	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Шкляр А. В.			23.11.2015 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Тоноян Сурен Самвелович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки 072500 Дизайн
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна
Уровень образования – бакалавр
Период выполнения – весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы: 15.06.2016 г.

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
08.10.2015 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, анализ аналогов.	10
06.11.2015 г.	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья. Сдача первого раздела ВКР, эскизы.	10
05.02.2016 г.	Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть.	10
08.03.2016 г.	Чертежи. Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть.	10
10.04.2016 г.	Работа над ВКР – Макетирование/ Первый просмотр ВКР.	10
30.05.2016 г.	Нормоконтроль текста	10
30.05.2016 г.	Социальная ответственность	20
30.05.2016 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Шкляр А. В.	нет		

СОГЛАСОВАННО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИГПД	Захарова А. А.	Доктор технических наук		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 121 страницу, 52 рисунков, 28 таблиц, 60 источников, 9 приложений.

Объектом дизайн-проектирования является многофункциональные трансформируемые элементы рабочей зоны водителя зоны на примере салона автомобиля.

Целью дипломной работы является разработка дизайна функциональной модели индивидуального трансформируемого сиденья, обладающего возможностью настройки эргономических свойств в зависимости от антропометрических показателей водителя. Принцип создания формы каркаса, с помощью 3D моделирования и последующей ее печати, дает возможность изменения формы под индивидуальные антропометрические показатели. Предложено использование сетчатой ткани, которая имеет ряд преимуществ, относительно других материалов, используемых в современных сиденьях.

В процессе поиска форм и способов трансформации были получены несколько возможных вариантов, отличающиеся принципом изготовления и трансформации. Проблема объективной оценки форм и способа трансформации сиденья с учетом нужных технических и эргономических характеристик, на этапе 3D-моделирования приводит к необходимости привлечения технологии 3D печати. Выбранная технология изготовления, дает возможность моделирования и печати прототипа и проверки предлагаемой конструкции сиденья.

В процессе проектирования проводилась разработка вариантов дизайнерских решений внешнего вида рабочего места. Выбор основной концепции и способов трансформации проверены с использованием модели салона автомобиля и прототипированием трансформируемого рабочего места водителя. Создан прототип и 3D модель объекта ВКР.

В результате проектирования был разработан дизайн функциональной модели индивидуального трансформируемого сиденья и входящих в него элементов, условная модель салона автомобиля для проверки предлагаемых форм и трансформаций рабочего места.

Оглавление

Введение.....	16
1. Научно-исследовательская часть.....	18
1.1. Общий обзор состояния вопроса, история развития проектируемого объекта	18
1.2. Функциональность сидений.....	19
1.3. Тенденция развития использования ковшеобразных сидений в американских автомобилях.....	21
1.4. Задняя часть интерьера современных автомобилей.....	21
1.5. Третий ряд сидений	22
1.6. Использование спортивных сидений.....	22
1.7. Техническое задание, методы и средства проектирования	27
1.8. Анализ салона Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion	29
1.9. Анализ салона Volvo Lounge Console	31
1.10. Цель дипломной работы.....	34
2. Проектно-художественная часть	35
2.1. Сценография дизайн-концепции. Разработка вариантов концепции и выявление оптимального дизайн- решения	35
2.2. Эргономический и антропометрический анализ	45
2.3. Функциональная целесообразность, рациональное конструктивное решение разработка и анализ вариантов проектируемого объекта (возможная модификация объекта проектирования)	48
3. Разработка художественно-конструкторского решения.....	51
3.1. Основные конструктивные решения (выбор конструкционных и декоративно-отделочных материалов)	51
3.2 3D моделирование, этап исследовательского метода	53

3.3 Цвето-фактурное решение	55
3.4 Выбор шрифтовых групп первой и второй категории	56
3.5 Прототипирование разрабатываемого объекта.....	59
4. Задание для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».....	62
4.1 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	63
4.1.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	63
4.1.2 Потенциальные потребители результатов исследования	63
4.1.3 Анализ конкурентных технических решений.....	65
4.1.4 Технология QuaD	68
4.1.5 SWOT-анализ.....	69
4.2 Планирование научно-исследовательских работ	71
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	71
Таблица 4.6	71
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ, разработка графика проведения проектной работы.....	72
4.3 Бюджет на разработку дизайн-проекта.....	75
4.3.1 Расчет затрат на амортизацию оборудования.....	75
4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию .	76
4.3.3 Расчет материальных затрат	76
4.3.4 Затраты на заработную плату участником проекта.....	77
4.3.5 Расчет основной заработной платы.....	78

4.3.6 Отчисления во внебюджетные фонды	79
4.3.7 Формирование сметы затрат на разработку многофункционального сиденья	80
4.4 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта многофункционального сиденья	80
5. Задание для раздела «Социальная ответственность»	85
5.1 Социальная ответственность	87
5.1.1 Производственная безопасность	87
Таблица 5.1	87
5.1.2 Отклонение показателей шума	88
5.1.3 Отклонение показателей вибрации	90
5.1.4 Отклонение показателей метеоусловий	92
5.1.5 Электрический ток	94
5.2 Экологическая безопасность	95
5.2.1 Анализ воздействия объекта на литосферу	95
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	97
5.3.1 Пожар	97
5.3.2 Дорожно-транспортное происшествие	97
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	98
5.4.1 Отклонение от режима труда и отдыха водителей	98
Заключение	102
Список использованных источников	104
Приложение А	110
Приложение Б	112
(справочное)	112

Приложение Б.1	113
Приложение В.....	114
Приложение В.1	115
Приложение Г	116
Приложение Д.....	118
Приложение Е.....	119
Приложение З	121

Введение

Целью дипломной работы является разработка многофункционального сиденья, как элемента интерьера автомобиля, которое может эксплуатироваться в разных условиях и способно к трансформации, обеспечивающей расширение функциональных возможностей.

Необходимо обеспечить следующие показатели для рабочей зоны:

1. Эргономичность.
2. Простой способ трансформации.
3. Универсальность.
4. Износостойкость.
5. Прочность.
6. Отсутствие зон перегрева на сиденье.
7. Малый вес разрабатываемого объекта.
8. Доступность технологии изготовления.
9. Возможность последующей переработки материала.

Разрабатываемым объектом дизайн-проектирования является трансформируемая рабочая зона, которая дает возможность регулировки эргономики под индивидуальные антропометрические показатели. Объектом исследования является правильный выбор формы сиденья и способа трансформации, с учетом которых обоснованно будет выбрана оптимальная форма объекта дизайн-проектирования.

В ходе анализа темы были определены следующие цели:

1. Спроектировать разные варианты рабочей зоны, отличающихся по формам и системе трансформации.
2. В программе объемного моделирования создать 3D модель существующего автомобиля в реальных размерах и выполнить визуальный анализ форм и трансформации каждого рабочего места.
3. В ходе проведенного анализа выявить более подходящие варианты трансформации и форм, над которыми в дальнейшем продолжить работу.

4. Использовать стандартные инструменты, с помощью которых можно будет создать необходимую нагрузку и проверить прочность корпуса сиденья и других предметов интерьера автомобиля.

Научная и практическая новизна. Предложены новые формы для рабочей зоны и использования материалов, а также нового способа трансформации рабочих мест, которое поможет решить поставленную задачу, как ВКР, так и при создании любого другого подобного проекта.

Практическая значимость результатов ВКР. Предлагаемая рабочая зона позволит продуктивно использовать время, которое водителям приходится проводить за рулем автомобиля. Также рассмотрена ситуация для использования такого сиденья в автобусах, в аэропортах, в залах ожидания, а также в домашних условиях (балконы, подобные малогабаритные пространства).

Основные задачи, решаемые в дизайн-проекте:

1. аналитические и концептуальные задачи:

1.1. поиск и анализ аналогов.

1.2. поиск бионической формы.

1.3. эскизирование вариантов на основе бионической формы.

2. практические задачи:

2.1. создание трёхмерных моделей формы сиденья.

2.2. анализ и выявление оптимальной формы.

2.3. выполнение аналитических габаритно-компоновочных схем.

2.4. создание прототипа.

3. дополнительные и общие задачи:

3.1. проведение эргономического анализа разработанного объекта ВКР.

3.2. проведение экономического анализа.

3.3. проведение анализа по социальной ответственности.

1. Научно-исследовательская часть

1.1. Общий обзор состояния вопроса, история развития проектируемого объекта

Автомобильное сиденье - место для водителя и пассажиров, используемое в автомобилях. Большинство автомобильных сидений сделано из недорогого, но износостойкого материала. Наиболее распространенный материал - полиэстер [1].

Сиденье делится на два типа:

- Многоместное нераздельное сиденье.
- Ковшеобразное сиденье.

Многоместное нераздельное сиденье было традиционным сиденьем, установленным в американских и австралийских автомобилях. В своем составе имеет сиденье и спинку по ширине интерьера [2]. Вторым рядом размещения в большинстве автомобилях класса седан, была обычная многоместная нераздельная скамья. Третьим рядом посадочных мест большинства внедорожников и универсалов повышенной вместимости являлось многоместное нераздельное сиденье, которое может располагаться по направлению движения автомобиля или против движения.



Рисунок 1.1 Многоместное не раздельное сиденье

1.2. Функциональность сидений

Переднее сиденье, как правило, позволяло посадку трех пассажиров, а в салоне - шестерых. На первом этапе развития интерьеров автомобилей, большинство седанов были разработаны таким принципом.

Предлагалось внедрение функциональности в данной модели сиденья. Первым являлся "Nash Motors" , который предложил уникальную идею, а именно: откидывание передних сидений, которые будут трансформированы в кровать. Еще американская компания "American motors" ввела в производство регулируемые, многоместные, нераздельные сиденья на своих автомобилях Rambler Six 1959 года и Ambassador [3]. Сиденье имело несколько фиксированных положений, включая удобное спальное место для детей и пожилых людей.

В 1972 году, на Jeep Commando была изменена центральная консоль для размещения автоматической коробки передач [4]. При выборе автоматической или ручной коробки, потребителю давалась возможность выбора между неразделенными сиденьями и ковшеобразными.

Ковшеобразное сиденье - посадочное место интерьера автомобиля, проектированное так, чтобы держать одного человека. Форма таких сидений безопаснее форм многоместных нераздельных сидений. Ковшеобразные сиденья изначально были разработаны для быстрых автомобилей, чтобы держать гонщиков надежно на месте во время острых или быстрых поворотов. По Оксфордскому английскому словарю, сиденье получило такое название из-за частичного сходства с формой ковша [5].

Автомобильные ковшеобразные сиденья начали эксплуатироваться после Второй мировой войны на европейских маленьких автомобилях, из-за их относительно небольшого размера по сравнению с многоместным нераздельным сиденьем.

Ковшеобразные сиденья оставляют пространство между двумя передними сиденьями, первое время занимаемыми преобразователем и ручным тормозом. Минивэны, которые были доступны с тремя рядами

многоместных нераздельных сидений, усаживающих до девяти пассажиров, после появления ковшеобразных сидений, проектировались так, чтобы имелась возможность размещать семь или восемь ковшеобразных сидений.



Рисунок 1.2 Первое ковшеобразное сиденье на Ford Mustang

У спортивных автомобилей обычно стояло одно ковшеобразное сиденье, в целях снижения веса автомобиля. Освободившееся пространство использовали для того, чтобы собрать каркас, который будет упрочнять конструкцию и снижать риск получения травм при столкновении на высокой скорости.



Рисунок 1.3 Сиденья ковшеобразной формы для спортивных автомобилей

1.3. Тенденция развития использования ковшеобразных сидений в американских автомобилях

К 1962 году в США было выпущено более 1 миллиона автомобилей, оборудованных ковшеобразными сиденьями. В основном, они были оснащены центральной консолью, содержащей преобразователь механизма и возможно другие особенности в зависимости от комплектации. Популярность ковшеобразного сиденья выросла с появлением спортивных малолитражных автомобилей, таких как Ford Mustang [6].

В то время, как ковшеобразные сиденья продолжали завоевывать популярность среди малолитражных и спортивных автомобилей, традиционное многоместное нераздельное сиденье теряло спрос на рынке, как в Европе, так и в Америке.

Поскольку американские автомобили начали разрабатывать в малогабаритных размерах, для того чтобы обеспечить экономию топлива и стандарты безопасности, а также вести интенсивную конкуренцию со стороны импортированных автомобилей (особенно японские модели), ковшеобразные сиденья стали неотъемлемым предметом интерьера автомобилей. Последним серийным седаном, который производился с неразделенным сиденьем, был Lincoln Town Car 2011 года, а седаном, который подходил своей комплектацией, был Chevrolet Impala 2013 года [7].

1.4. Задняя часть интерьера современных автомобилей

Заднюю часть в салонах автомобилей в основном занимают многоместные нераздельные сиденья, а также имеются автомобили, у которых сзади ковшеобразные сиденья. У автомобилей с длинной колесной базой повышенной комфортности, таких как Lexus LS 460L, есть возможность выбора комплектации, которая уменьшает количество пассажиров до двух в задней части, при этом предоставляет им больше удобств представительского класса [8]. Или же Porsche Panamera, несмотря

на его большие габариты, предлагаются только два сиденья ковшеобразной формы, как в передней части интерьера, так и в задней части [9].

1.5. Третий ряд сидений



Рисунок 1.4 Салон автомобиля представительского класса

Lexus LS 460L

Ковшеобразные сиденья также стали активно применять в пассажирских фургонах и минивэнах, хотя они обычно не указывают этого. Например, Ford именует эти места как дополнительные пассажирские места. В отличие от автомобилей с многоместным неразделенным сиденьем, машины, имеющие ковшеобразное сиденье в фургонах, могут располагаться по-разному. Также имеется возможность убрать их из салона для размещения большего количества груза внутри него. Также стоит отметить Chrysler Pacifica, который был роскошным внедорожником класса кроссовер, где сиденья трех рядов были ковшеобразной формы [10].

1.6. Использование спортивных сидений

Спортивное сиденье - улучшенная версия ковшеобразного сиденья с продвинутой боковой поддержкой и способностью приспосабливать ремни безопасности. Такие места разработаны в соответствии с формой человеческого тела, чтобы оказать продвинутую боковую поддержку и правильное распределение веса. Это обеспечивает безопасность при резких поворотах, ускорении и торможении. Спортивные сиденья идут со специальными отверстиями для 3 точек, 4 точек или 5 точек фиксирования ремня безопасности, увеличивая этим безопасность движения в

чрезвычайных условиях. Современные спортивные сиденья универсальны и технически могут быть установлены на любое транспортное средство. Имеют заменяемые и универсальные монтажные кронштейны [11].

Части сиденья:

- Подлокотник.
- Спинка с поясничной поддержкой.
- Подголовник.
- Основное сидячее место.



Рисунок 1.5 Универсальные спортивные сиденья

В разработках новых моделей автомобилей, сиденье является важным составляющим элементом интерьера. Продолжаются разные разработки для эргономичного и комфортного положения тела. Крупные производители автомобилей с каждой новой концепцией представляют новые дизайнерские решения для кресел, отличающиеся по функционалу, технологии изготовления и материалу. Основой является ковшеобразная форма.

Рассмотрены концепции интерьеров производителей BMW и Mercedes-Benz. Проведен сравнительный анализ материалов, технологии изготовления, функциональности, эргономических свойств.

Компания BMW в 2014 году выставила концепцию автомобиля Gina на международных выставках [12]. Автомобиль может менять форму, как корпуса, так и предметов интерьера. В каркасе автомобиля имеется система подвижных деталей, которая работает за счет управляемых бортовым компьютером гидравлических мини-установок, что и обеспечивает трансформацию корпуса и предметов интерьера. Каркас обтянут тканью Spandex [13].



Рисунок 1.6 Трансформируемый салон BMW Gina

Mercedes-Benz F15 в 2015 году представил яркий пример функциональности представительского класса, который призван обеспечить комфортную поездку [14]. Недостатком данного концептуального решения является отсутствие возможности регулировки спинки сиденья в зависимости от антропометрических свойств пассажира. Преимуществом является возможность вращения вокруг вертикальной оси, создающая небольшой зал переговоров во время езды. Большое внимание уделяется созданию адаптивного интерьера и многофункциональных рабочих мест. Концепция Mercedes-Benz F15 - яркий пример расширения функциональности рабочей зоны.



Рисунок 1.7 Интерьер Luxury класса от Mercedes-Benz F15

Изучив предыдущие аналоги, стоит отметить, что современные автомобильные кресла очень схожи со строением тела человека. Каркас сиденья - кости человеческого тела, нижнюю часть сиденья с подогревом и сервоприводами можно сравнить с мышцами, обтянутыми полностью кожей. Можно утверждать, что данные свойства современных сидений взяты из природы. Современные механизмы, которые обеспечивают комфорт рабочей зоны, выполнены аналогичным образом, как на бионических формах. Если проектировать новые модели сидений такими же методами, взяв за основу эту идею и начать развивать, получится новый многофункциональный промышленный объект.

Если кресло будет настраиваться под антропометрические показатели человека: изгиб спинки, высоту подголовника, область обхвата сидящего места, подростку не понадобится специальное кресло меньше среднего размера, или же человеку с большим весом, специальное индивидуальное место, так как такое сиденье, принимая форму пассажира, потом сможет вернуться к своей первоначальной форме.

Можно предположить, что на современном этапе развития технологии, дизайн интерьеров автомобилей дошел до своей вершины. Но

проследив за новыми выставками концепции автопроизводителей, можно убедиться в том, что если ковшеобразная форма наблюдается в любой форме современных сидений, то новые функциональные решения продолжают развиваться. Многочисленные сиденья, не смотря на свои схожие внешние формы, могут являться решением разных поставленных задач. При этом не нарушаются эргономические требования.

Разрабатываются автомобили, которые дают возможность автоматического управления. Автоматическое управление полностью может менять принципы взаимодействия интерьера и человека.

Весной 2016 года к 100-летию юбилею компании BMW GROUP звучали слова "Сегодня начинается будущее". После звучания данных слов была представлена концепция BMW Vision Next 100 [15].



Рисунок 1.8 Автомобиль BMW Vision Next 100

Концепция полностью меняет взгляды о представлении автомобилей. Представленный автомобиль полностью отличается принципом работы, взаимодействием между водителем и автомобилем. Компания BMW совершила революцию в дизайне оболочки транспортных средств и предоставила, какое будущее они создают для потребителей. Данный автомобиль предоставляет возможность автоматического и ручного

управления. Было показано взаимодействие человека с интерьером, пытаясь донести до публики ту идеологию, что кроме обычной езды за рулем, можно продуктивно провести свое время во время передвижения на автомобиле.



Рисунок 1.9 Положение водителя во время автоматической езды Next 100

На примере Mercedes-Benz F15 и BMW Vision Next 100 можно сделать вывод о том, что функциональное назначение интерьера автомобилей расширяется. После изучения аналогов и выявления ряда недостатков в предложенных концептуальных решениях интерьеров, представленные в таблице 1.1, возникает необходимость разработки многофункционального сиденья, которое будет отвечать требованиям эргономики, будет решать поставленные задачи.

1.7. Техническое задание, методы и средства проектирования

Используя методы проектирования, проведен анализ существующих аналогов. Полученные выводы в дальнейшем будут использоваться для получения дизайн-проекта.



Рисунок 1.10 Продуктивное использования времени
при езде в автомобиле

В данной таблице выявлены наиболее эффективные методы проектирования и последовательность разработки дизайн-концепции.

Таблица 1.1 - Методы проектирования используемые в работе

Этап	Основные процессы
Методика предпроектного анализа	Анализ существующих аналогов, перечень характеристик, обзор литературных данных и реальных прототипов, выяснение преимуществ и недостатков, формулировка задач для дальнейшей работы [16].
Методика определения концепции	Сравнение предложений, рассматривающих отдельные узлы проблемы, сведение их в разные варианты общего решения, и выбор среди этих вариантов наиболее эффективного [17].
Метод формообразования	Поиск сценариев и на основе выбранного сценария придать художественные характеристики разрабатываемому объекту. На каждом этапе формообразования, необходимо учитывать

	антропометрические параметры человека [18].
Методика воплощения концепции	Корректировка дизайн-концепции с учётом будущей технической реализации в промышленности или на предприятии (прототипирование, выполнение сборочных чертежей, эргономический и функционально-пространственный анализ и т.п) [19].
Метод апробации	Создать трехмерную модель, которая даст возможность оценить функциональность и эргономичность полученной в итоге формы объекта [20].

Проведен анализ предложенных решений сиденья для разных концепций автомобилей, которые предназначены решить разные социальные проблемы и задачи, а также обеспечивают комфортную и безопасную поездку за рулем и в салоне автомобиля.

Отдельно рассмотрены следующие показатели сиденья: форма, безопасность во время поездки, эргономичность, технология изготовления и практичность материалов, стоимость, инновационность.

1.8. Анализ салона Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion



Рисунок 1.11 Трансформируемый салон от Mercedes-Benz

Форма. Ковшеобразная, имеет удобное строение и эстетична на внешний вид.

Габаритные размеры автомобиля представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Габаритные размеры Mercedes-Benz F15

Длина	5220 мм
Ширина	2018 мм
Высота	1524 мм

Размеры данной концепции намного превосходят габаритные размеры существующих автомобилей. Аргументируется это тем, что такая форма сидений и их трансформация требует больше пространства, чем оно имеется в салонах современных автомобилей [21].

Безопасность. Автомобиль предназначен для представительского класса, и, по словам инженеров концепции, отвечает требованиям безопасности. На сиденьях имеются ремни безопасности с 2 точками фиксации. Стоит обратить внимание на обнаруженный недостаток, а именно: открытые и острые металлические углы по всему периметру сидений.

Эргономика. Автомобиль представительского класса, соответственно интерьер должен обладать повышенным уровнем комфорта. Преимущество концепции среди конкурентов в том, что предоставляется возможность с помощью трансформации сидений в режиме автоматического управления создать небольшой зал для переговоров и общения. Трансформация происходит с помощью вращения вокруг вертикальной оси и передвижения внутри салона по рельсовой системе. Недостатком данной разработки является отсутствие возможности регулировки спинки под свои антропометрические свойства.

Технология изготовления и практичность материалов. На презентации данной концепции о новой технологии производства ничего не сказано. Изучив форму и техническое строение сиденья, можно предположить, что все выполнено традиционным способом, использован материал полимерной ткани для обивки салона.

Стоимость. Автомобиль находится на этапе тестирования и пока не поступил на серийное производство, соответственно о цене информации нет. Концепция представительского класса, на данный период времени, рассматриваемый автомобиль модели S222 представительского класса, от компании Mercedes-Benz имеет стоимость от 6 млн. рублей [22]. Остается всего лишь предположить, что новая концепция, имея многочисленные преимущества над Mercedes-Benz S222, будет стоить намного дороже.

Инновационность. Адаптивный интерьер, трансформируемое сиденье, предназначено для продуктивного проведения времени при передвижении на транспортном средстве. Так же движения по рельсам упрощает процесс входа в машину и выхода из нее.

1.9. Анализ салона Volvo Lounge Console



Рисунок 1.12 Многофункциональное решение от Volvo
для максимального комфорта

Форма. Ковшеобразная, имеет удобное строение и эстетична на внешний вид. Хорошее сочетание материалов.

Габаритные размеры автомобиля представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Габаритные размеры Mercedes-Benz F15

Длина	4798мм
Ширина	1898мм
Высота	1743мм

Автомобиль построен на базе Volvo XC90. Габаритные размеры автомобиля, в зависимости от инновационного решения рабочего места, не изменены [23].

Безопасность. Автомобиль представительского класса и отвечает требованиям безопасности. Кроме утверждения инженеров, мнение экспертов тоже давно утвердили высокие показатели безопасности автомобилей от компании Volvo. Имеются ремни безопасности с 3 точками фиксации.

Эргономика. Полностью убрав переднее пассажирское сиденье, дизайнеры концепции Lounge Console создали для пассажира большое комфортное пространство и этим обеспечили обзор впереди, так же добавив дополнительные аксессуары.

Технология изготовления и практичность материалов. Выполняется все аналогичном образом, как на модели XC90. Добавление дополнительного комфорта для пассажира, не повлияло на технологию изготовления.

Стоимость. Компания Volvo планирует запустить модель в серийное производство с 2017 года. Цена будет варьироваться от 4,3 млн. рублей до 5 млн. рублей [24].

Инновационность. Многофункциональное решение для оптимальной организации рабочей зоны деловых людей и высокого комфорта, руководителей и сторонников безопасной и комфортной езды с продуктивным использованием своего времени. Компания Volvo является первой, кто предлагал полностью убрать переднее пассажирское кресло, заменив его трансформируемым модулем.

Таким образом, проанализировав предлагаемые решения рабочих зон интерьера автомобилей для решения разных задач, можно сделать вывод, что предложенные решения конкурентов имеют ряд недостатков:

Недостатки концептуального решения рабочей зоны от Mercedes-Benz F15:

1. Требуется больше пространства для трансформации.
2. Не имеется возможность регулировки спинки под свои антропометрические свойства.
3. Габаритные размеры и способ трансформации не позволяют использовать данное сиденье в интерьерах других автомобилей.
4. Дорогостоящая технология изготовления.
5. Проблема переработки материалов.

Недостатки концептуального решения рабочей зоны от Volvo Lounge Console:

1. В целях обеспечения комфорта, полностью убирается переднее пассажирское сиденье.
2. Дорогостоящая технология изготовления.
3. Проблема переработки материалов.

Анализ и выявление преимуществ и недостатков концептуальных решений разных многофункциональных рабочих мест от разных автопроизводителей, показывает, что параллельно с развивающимися технологиями, автопроизводители создают возможность для более комфортной поездки за рулем и в салоне автомобиля.

В ходе изучения аналогов выявлено отсутствие многофункционального трансформируемого рабочего места, имеющего возможность регулировки эргономических свойств сиденья под индивидуальные антропометрические показатели человека, а также возможность использования рабочего места в разных интерьерах транспортных средств.

1.10. Цель дипломной работы

Возникает задача разработки многофункционального трансформируемого рабочего места, для эксплуатации в интерьерах транспортных средств и в узких пространствах помещений. Так же разрабатываемая рабочая зона должна давать возможность настройки эргономических свойств под индивидуальные антропометрические показатели потребителя.

При разработке рабочей зоны необходимо обеспечить такие показатели, как эргономика, легкая трансформация, универсальность, износостойкость, прочность, отсутствие точек перегрева на рабочей зоне, небольшой вес разрабатываемого объекта, доступная технология изготовления в любой стране, последующая переработка материала.

Актуальность работы обусловлена отсутствием универсальной трансформируемой рабочей зоны для использования в интерьерах разных транспортных средств, а так же в узких помещениях, где для нее имеется возможность использования с помощью способов, рассмотренных трансформаций, предложенных разными автопроизводителями. Часто водители вынуждены проводить долгое время за рулем при далекой поездке или стоя в пробках. В случае использования развивающейся технологии, которая позволит передвигаться на автоматическом управлении, возникает задача в создании многофункционального сиденья. Оно позволит продуктивно использовать время, которое водители теряют за рулем автомобиля. Также рассмотрена ситуация для использования такого сиденья в автобусах, в аэропортах, в залах ожидания, а также в домашних условиях (балконы, подобные малогабаритные пространства).

2. Проектно-художественная часть

2.1. Сценография дизайн-концепции. Разработка вариантов концепции и выявление оптимального дизайн- решения

Сценография – создание зрительного образа посредством графического исполнения. Она несет основную идею и характерные черты внешних форм для создания эскизных вариантов дизайн-разработки, и является первостепенным ориентиром для дальнейшего формирования художественного образа и формообразования [25]. Все выбранные бионические концепции отличаются своими формами, на основе которых будут получаться на внешний вид совсем разные объекты [26].

С учётом поставленной задачи, разработки общей концепции и дизайн трансформируемых элементов рабочего места велся методом эскизирования в 2D графической программе и последующим созданием 3D моделей. Были разработаны несколько вариантов рабочей зоны.

На начальном этапе разработки выполнялись эскизные варианты сиденья, в целях получения эстетичных внешних форм рабочей зоны. В процессе выполнения эскизных вариантов учитывались антропометрические показатели человека [27].

Для одного из вариантов формообразования в роли бионической формы был выбран жук представлен на рисунке 2.1 [28].

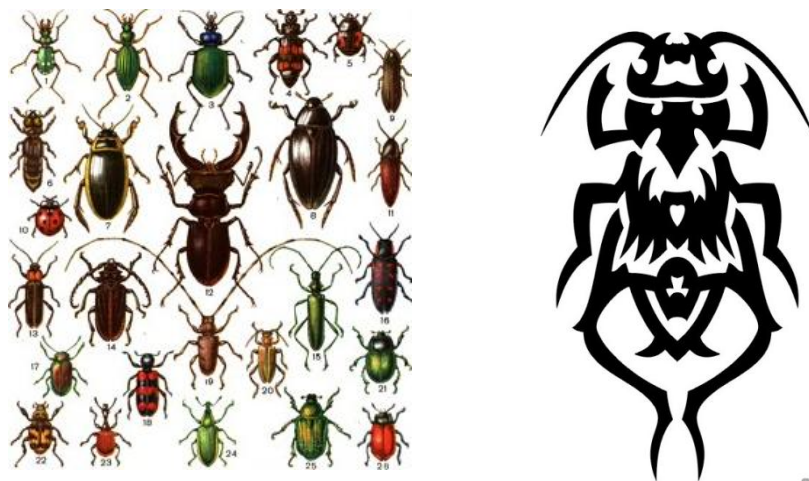


Рисунок 2.1 Сценография №1. Бионический образ жука

На представленных изображениях наблюдается стилизация контурных форм, вследствие чего получается образ, похожий на контуры человеческого тела. Очень характерны острые и резкие формы.

В процессе эскизирования были получены формы, представленные на рисунке 2.2.

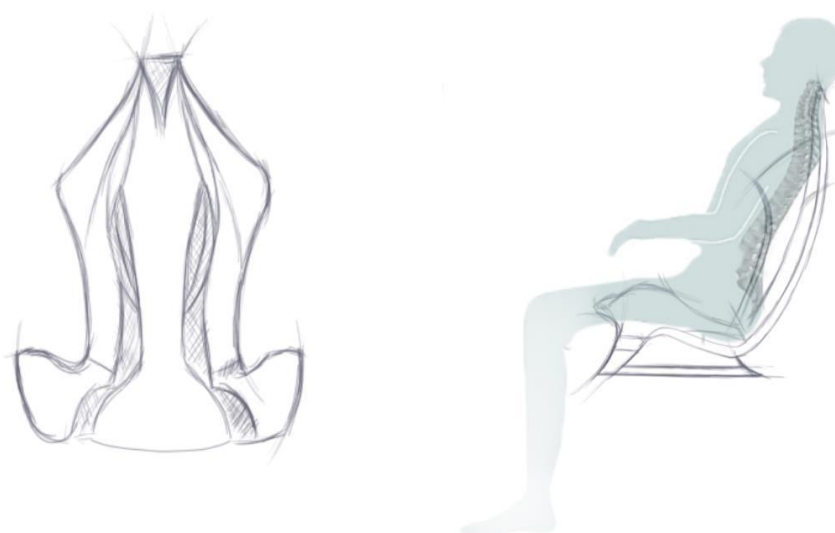


Рисунок 2.2 Эскиз формообразования рабочей зоны на основе бионической формы жука

Полученная форма сиденья выглядят эстетично и современно, имеет ковшеобразную форму, отвечает требованиям эргономики. При анализе было принято решение уйти от острых форм, которые могут являться не безопасными при столкновении автомобиля или при резких маневрах.

Следующие два сценария - это змея кобра и цветок львиный зев представленные на рисунках 2.3 и 2.5 [29]. По художественному образу они схожи друг с другом. Оба имеют плавные формы и переход от одной формы к другой.

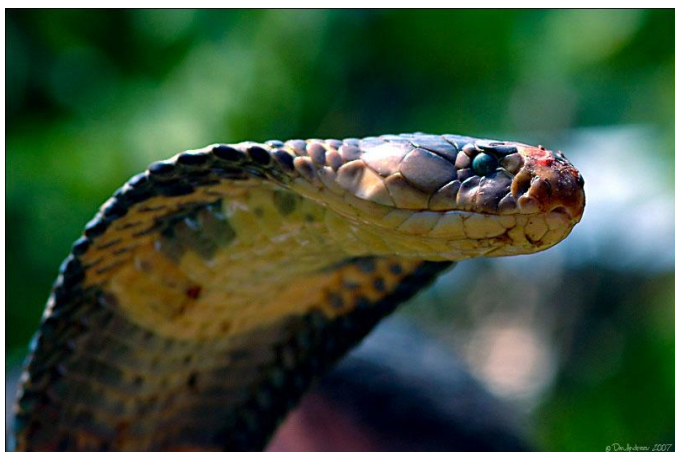


Рисунок 2.3 Сценография №2. Плавные и гибкие формы королевской кобры

Используя переход от закругленных форм к острым, на варианте с королевской коброй, можно придать красивый и выразительный внешний вид рабочей зоны представленные на рисунках 2.4 [30].

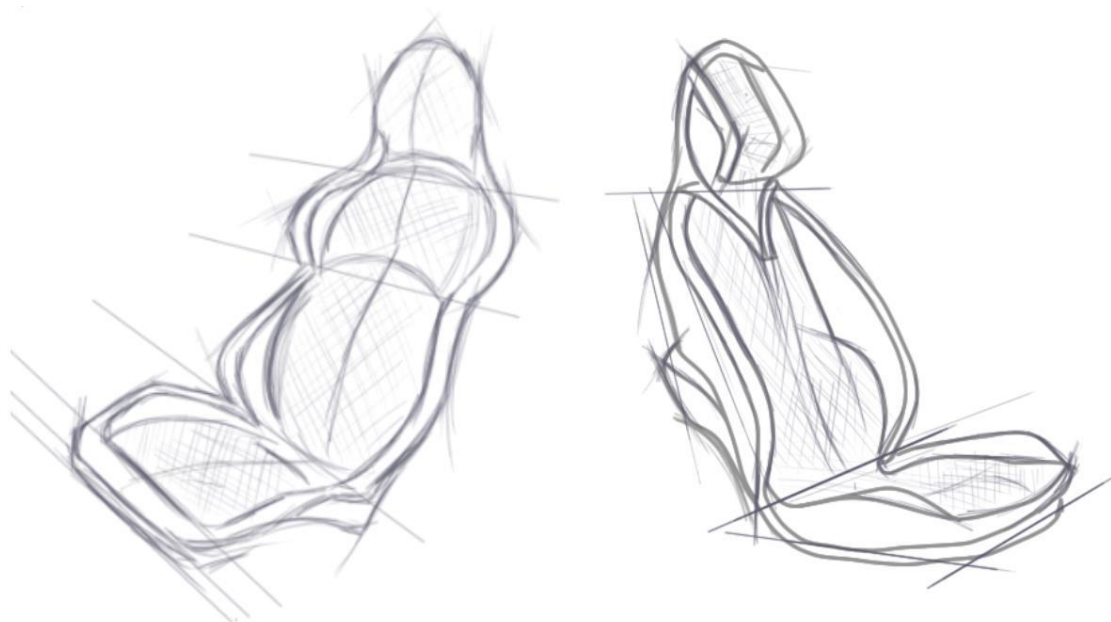


Рисунок 2.4 Вариант формообразования сиденья на основе сценографии №2

Полученная форма не сильно отличается от существующих форм сиденья. При такой форме трудно будет конкурировать на рынке с аналогами по внешнему виду и весу. Так же технология производства не меняется. И, как было запланировано является недорогой и доступной в любой стране.

При эскизировании нового варианта, вместо сценографии №2 была использована сценография на основе биоформы львиного зева.



Рисунок 2.5 Сценография №3. Симметричные формы листьев
львиного зева

В целях снижения веса и получения более красивых линий, был выполнен еще один эскизный вариант на основе двух сценографий представленных на рисунке 2.6.

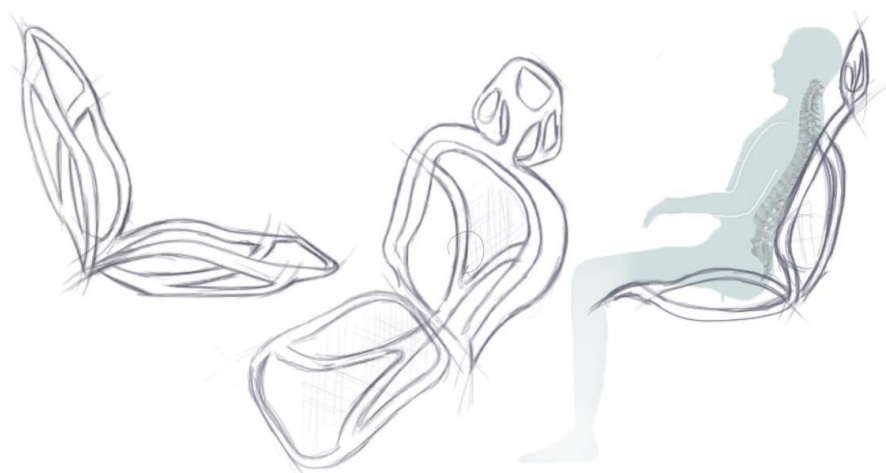


Рисунок 2.6 Второй вариант формообразования сиденья

В данном варианте использованы переходы от плавных к острым формам змеи и симметричное расположение лепестков львиного зева [31]. Тонкостенная форма способна удачно повторить контуры тела человека и значительно снизить вес сиденья.

Из выполненных эскизных вариантов наиболее оптимальной по форме является эскизный вариант, представленный на рисунке 2.6.

После выбора оптимального варианта формы рабочей зоны, предстоит правильное решение способа трансформации сиденья. Кроме эскизных вариантов в 2D графических программах, были созданы 3D модели разной формы и способа трансформации [32]. В виртуальной среде проведен анализ и выбор оптимального решения.

При моделировании так же продолжались поиски всевозможных эргономических форм сиденья, с использованием разных способов трансформации. В некоторых случаях было принято решение разбить форму на модули, что облегчит процесс трансформации.

В представленном примере вариант трансформации с помощью отдельных модулей. На данном сиденье планировалось использования вибродатчиков, которые дадут возможность передвижения и выполнения определенных задач людям с ограниченными возможностями.

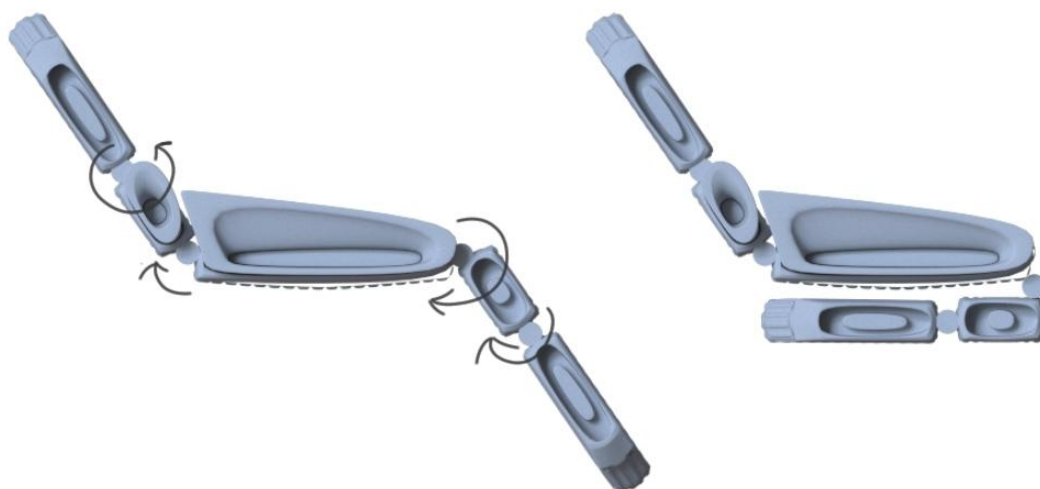


Рисунок 2.7 Первый вариант трансформации сиденья

Данный способ трансформации по габаритным размерам не может использоваться в современных автомобилях.

Поэтому вариант использования трансформации с помощью модулей является одним из оптимальных решений [33]. При этом необходимо найти правильную форму модулей и их расположение, которое максимально уменьшит габаритные размеры сиденья.

Следующий вариант трансформируемого сиденья, был выполнен аналогичным образом сиденью Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion представленным на рисунке 2.8 [34].

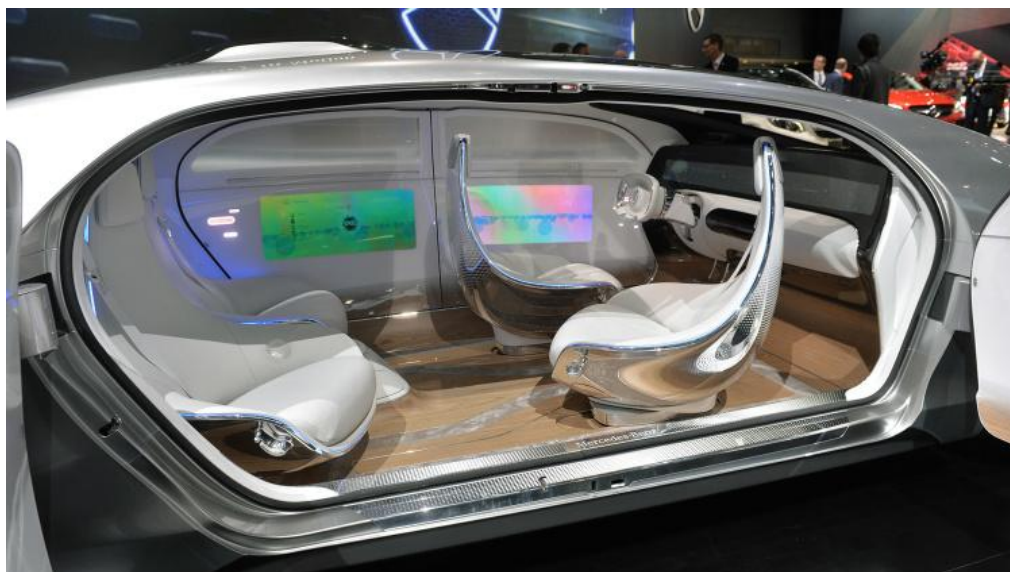


Рисунок 2.8 Второй вариант трансформации сиденья

Данный вариант выполнен аналогично сиденью Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion. Выполнения трансформации вокруг вертикальной оси сиденья требует больше пространства внутри интерьера, и в зависимости от этого заметно увеличиваются габаритные размеры. Это можно наблюдать, сравнив габаритные размеры Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion и размеры внедорожника Volvo XC90 [35].

Таблица 2.1 - Габаритные размеры Mercedes-Benz F15

Длина	5220 мм
Ширина	2018 мм
Высота	1524 мм

Таблица 2.2 - Габаритные размеры Volvo XC90:

Длина	4798мм
Ширина	1898мм
Высота	1743мм

Имея такую разницу по трем измерениям корпуса автомобиля, стоит отказаться от способа трансформации предлагаемым Mercedes-Benz. Так же стоит отметить, что сиденье, которое трансформируется таким способом, требуя такое пространство, не может являться универсальным и использоваться во многих современных автомобилях.

На эскизных вариантах получены варианты трансформации, представленные на рисунке 2.9.



Рисунок 2.9 Варианты трансформации модулей сидений

Проведенный анализ формы и способа трансформации привел к результату правильного выбора художественного образа, на основе которого была спроектирована форма каркаса сиденья и выбора способа трансформации, которая не требует дополнительного места, выполняется легко без использования дополнительных электрических приборов и других элементов. На первоначальном этапе полученную форму можно рассмотреть на рисунке 2.10.

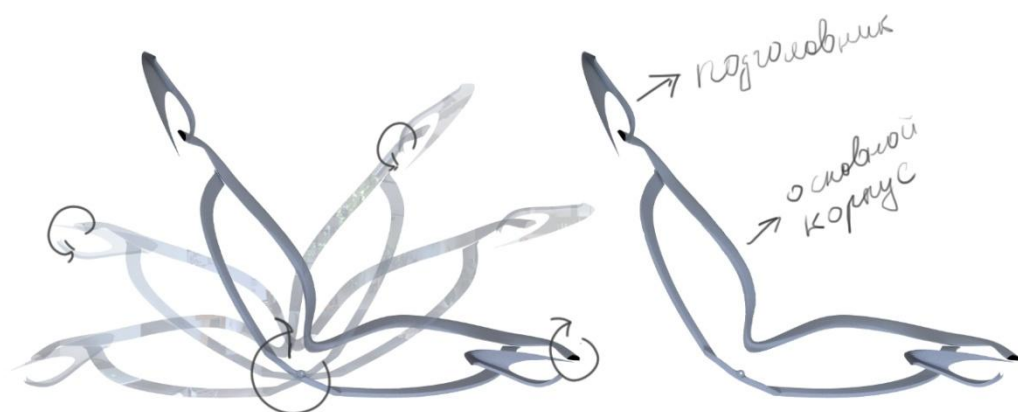


Рисунок 2.10 Выбранная оптимальная форма сиденья

Изначальным принципом трансформации являлось вращение одного модуля показанного на рисунке 2.8, который в двух позициях был подголовником. Основная часть сиденья имеет две позиции трансформации.

Преимущества использования такой формы корпуса и принципа трансформации:

1. Малые габаритные размеры сиденья.
2. Небольшой вес.
3. Нет необходимости в дополнительном пространстве для трансформации с одной позиции в другую.
4. Эстетичный внешний вид.
5. Комфорт.

После выбора формы на этапе эскизирования и способа трансформации за счет отдельных модулей, продолжалась работа над детальной проработкой модели, выбором материалов, цветовым решением и технологией изготовления. Полученный результат представлен на рисунках 2.11, 2.12, 2.13.

Все дальнейшие работы с формой сиденья ввелись с учетом антропометрических показателей человека. На данном этапе возник вопрос о решении возможности настройки сиденья под свои

индивидуальные антропометрические показатели [36]. Так как планируется, чтобы сиденье не имело зависимости от каких-либо электрических питателей, соответственно и настройка эргономики должна происходить вручную и без каких-либо затруднений.



Рисунок 2.11 Основной корпус рабочего места



Рисунок 2.12 Корпус с опорной частью

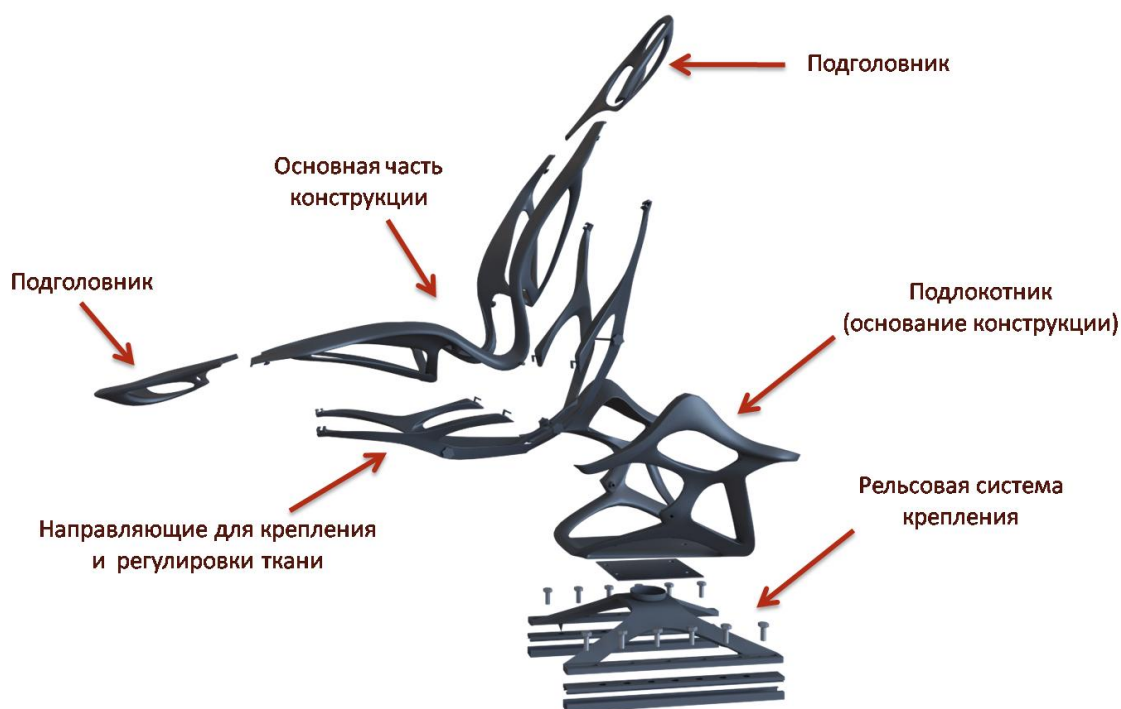


Рисунок 2.13 Взрыв-схемы сиденья для водителя

Выбор ткани играет немалую роль в свойствах кресла. Были изучены новые предлагаемые материалы для сидений и кресел [38]. Особое внимание обращалось на современные офисные кресла. Хорошие отзывы от потребителей получают кресла, изготавливаемые из полимерной сетчатой ткани [39].

Преимущества полимерной сетчатой ткани:

1. экологически чистая.
2. износостойкая.
3. обладает повышенной прочностью при растяжении, благодаря чему сохраняет свою первоначальную форму на долгие годы.
4. позволяет телу дышать.
5. сохраняет температурный режим, исключая любые зоны перегрева в местах соприкосновения.
6. Низкая цена (6000 рублей за 1 кв.м²).

Данная ткань является хорошим решением для обеспечения комфорта рабочей зоны, независимо от веса и физических возможностей

человека. Имея свойства повышенной прочности при растяжении, принято решение о создании такой системы, которая при взаимодействии с тканью, обеспечит настройку ее минимальной и максимальной растяжки. Таким образом, дается возможность человеку настроить сиденье под себя независимо от своего веса, роста, учитывая свои предпочтения комфорта. При этом стоит отметить, что все перечисленные настройки будут осуществляться без каких-либо электрических приборов. Это дает вероятность использованию данной формы и способа трансформации в других условиях в повседневной жизни.

В процессе выявления эргономичной формы корпуса сиденья, был проведен эргономический анализ [40].

2.2. Эргономический и антропометрический анализ

Антропометрия – наука, занимающаяся измерением человеческого тела, вступает во взаимодействие со специалистами, решающими определенную дизайнерскую проблему. Антропометрические данные являются основой для оценки эргономики предлагаемого продукта [41].

Эргономика - научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и окружающего мира [42].

В Швеции, впервые используя метод измерения с помощью средств отображения информации индивидуального пользования и оценки эргономических параметров и параметров безопасности (ГОСТ Р50949—96), проводился анализ разрабатываемой рабочей зоны, макет которого представлен на рисунке 2.12 [43].



2.14 Трехмерный посадочный макет для эргономической оценки
и исследований рабочего места водителя

Так как имеются уже много источников в свободном доступе, где можно найти требования к эргономике рабочих мест, соответственно все необходимые данные были получены из электронных источников.

Минимальные необходимые антропометрические данные для комфортности эксплуатации проектируемого рабочего места, являются определением существующих степеней свободы, изменения границ подвижности суставов. Базовые схемы приведены на рисунках 2.15 и 2.16.

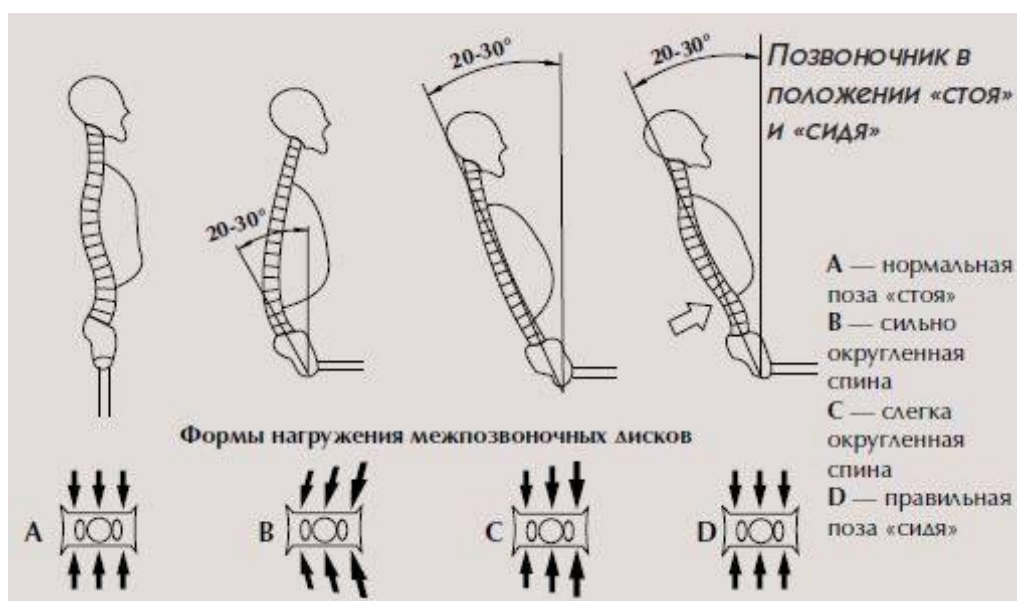


Рисунок 2.15 Положения позвоночника стоя и сидя

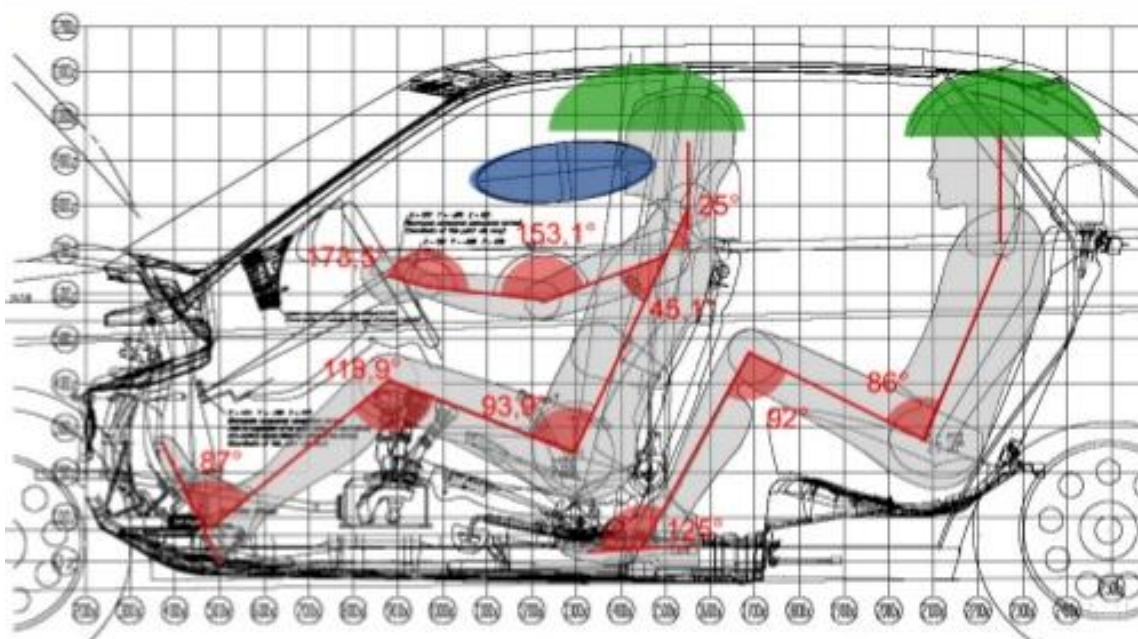


Рисунок 2.16 Схема посадки водителя и пассажиров

Выполнен анализ двух возможных конфигураций салона. В одном случае - это где водители располагаются с 95% комфорта, и в результате чего, следует расположение 4 посадочных мест в автомобиле.

Второй вариант расположения посадочных мест, распределяется следующим образом, два передних места с 99% комфортом, и три задних места с 50% комфортности для каждого. Выполненные схемы можно посмотреть на рисунках 2.17 и 2.18.

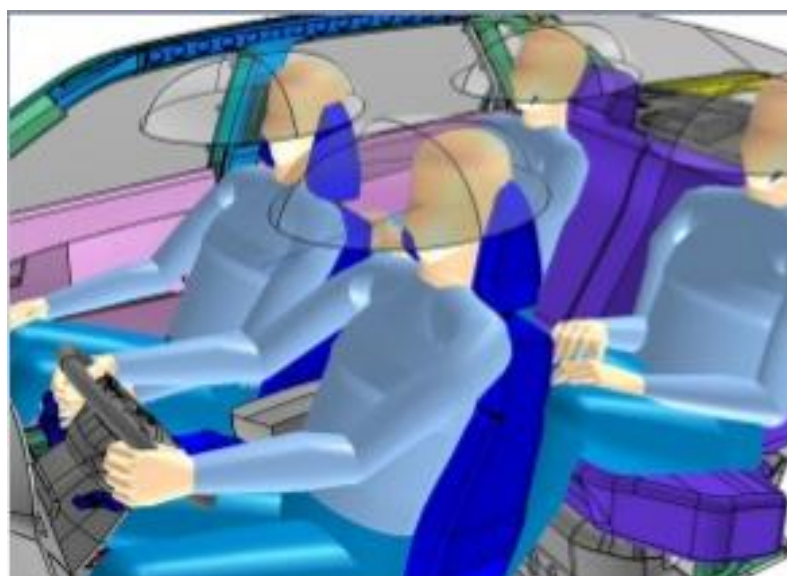


Рисунок 2.17 Посадка 4 человека в салоне

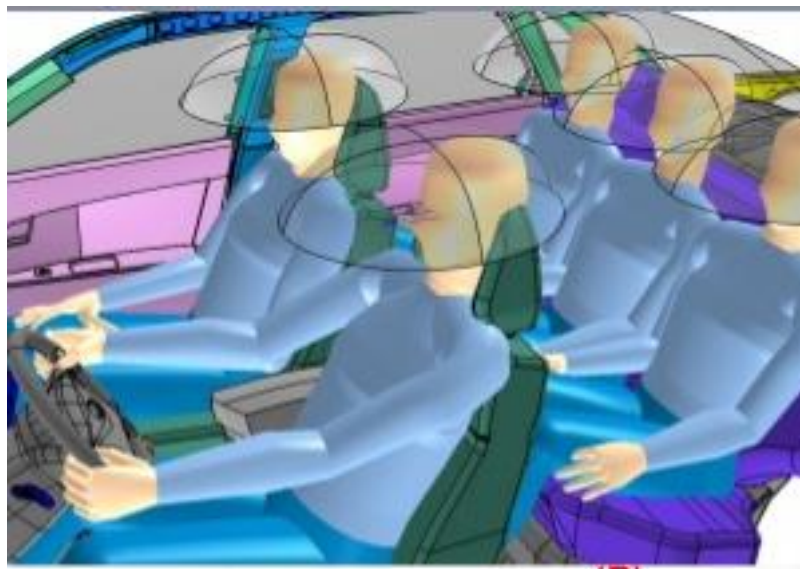


Рисунок 2.18 Посадка 5 человек в салоне

При анализе расположений посадочных мест в салоне с учетом имеющейся формы сиденья оптимальным вариантом является 4-х местный салон, приведенный на рисунке 2.17.

2.3. Функциональная целесообразность, рациональное конструктивное решение разработка и анализ вариантов проектируемого объекта (возможная модификация объекта проектирования)

На этапе концептуального решения разрабатываемого объекта, была поставлена цель о рассмотрении использования разрабатываемого рабочего места в других условиях кроме как салон автомобиля.

Так как выбранной способ трансформации имеет ряд преимуществ на фоне разработок аналогов, то предстояло рассмотреть возможные ситуации, где можно будет использовать данный вид трансформируемого объекта и который позволит решить определенные проблемы.

Многие современные кресла имеют свойства модификации нижней опорной части, что и позволяет использовать кресло в разных условиях и для разных целей. Известная компания Setu выставила свои эргономичные кресла, которые прикрепляются на разных основах, что дает возможность

использования таких кресел в доме, в офисе, кафе и тд [44]. Некоторые из представленных вариантов представлены на рисунках 2.19 и 2.20.



Рисунок 2.19 Кресло от Setu на колесиках



Рисунок 2.20 Кресло от Setu в другой модификации

Исходя из полученного способа трансформации, который не требует больше пространства, были рассмотрены разные ситуации для использования полученного объекта. Одна из таких ситуаций это узкие балконы в квартирах. Имея рабочее место на балконе, где часто возникает проблема вращения обычных кресел в обратную сторону, приходится воспользоваться другим стулом или провести свое время у окна стоя. Разработанное кресло

решает данную проблему и работая за столом можно одним движением руки трансформировать кресло на другую позицию. На рисунке 2.21 можно посмотреть подобную ситуацию.



Рисунок 2.21 Процесс перевода в новое положение

3. Разработка художественно-конструкторского решения

3.1. Основные конструктивные решения (выбор конструкционных и декоративно-отделочных материалов)

Конструкционный анализ заключался в построении габаритно-компоновочных схем для дальнейшего использования реализации разрабатываемого объекта. Схемы представленные в приложениях Б и Б.1 являются дополнительным материалом для наглядного восприятия размеров и конструкций прибора.

Полученная геометрия объекта позволяет использовать технологию 3D печати для изготовления [45].

Для изготовления полученной формы не по частям, а каждой детали целиком, был выбран тип 3D принтера, который позволит печатать изделия таких больших размеров, быстро и качественно.

Разработчики принтера, производитель Cincinnati Inc. и Отдел Окриджской национальной лаборатории энергии, разработали 3D принтер, который печатает по большой стороне 300см/час, из сложного термопластического материала [46]. Машина второго поколения изменяется к лучшему. Она может напечатать по ранее неслыханным размерам, до 3000см/час, вытеснения 3D принтер разработанный инженерами ORNL [47].

Данный принтер нашел известность в 2014 году, когда на нем напечатали части для запуска легкового автомобиля. Процесс печати длился чуть более чем 44 часа, на шоу IMTS в Чикаго. Данный принтер стал популярным после того как на нем напечатали Shelby Cobra [48]. Печатанный автомобиль после обработки и покраски ничем не отличался от реальной модели Shelby Cobra, фотография автомобиля представлена на рисунке 3.1. По словам Лонни Лав, инженер и лидер группы по автоматизации Robotics and Manufacturing Group компании ORNL, разработал данную инновационную технологию области 3D печати в течении шести месяцев.



Рисунок 3.1. Автомобиль Shelby Cobra напечатанный полностью на 3Д принтере

ORNL подписал соглашение о сотрудничестве с Cincinnati в марте 2014 году, с целью печати транспортного средства Local Motors Strati [49]. И спустя некоторое время, напечатанный автомобиль выставляли на международных выставках концепций автомобилей.

Учитывая все технические характеристики и допускаемые материалы, было принято решение предложить для печати каркаса разрабатываемого сиденья 3D-принтер Big Area Additive Manufacturing [50].

По первоначальным расчетам, полученная форма сиденья на выбранном 3D принтере будет печататься не больше 2-х часов.

Возможно использование углеволоконно-металлопластикового материала. Такой материал снизит вес сиденья, позволит изготавливать легкие детали, при этом свойства прочности не снизятся. Данный материал, по словам инженеров прочнее, чем металл [51].

При исследовании аналогов универсальных сидений и выборе технологии изготовления и материала, возникла задача разработки такой формы и способа изготовления, которая позволит изготовить данное сиденье под индивидуальные антропометрические показатели. Так как форму самого сиденья получаем с помощью 3D-моделирования, соответственно в любой момент, возможно, внести изменения в размерах конструкции сиденья.

Использование такой технологии изготовления и материала пластик с гранулами углерода обеспечивает выполнения таких требования как:

1. Малый вес.
2. Доступность технологии.
3. Прочность.
4. Переработка отходов после эксплуатации и его повторное использования в определенных целях.

3.2 3D моделирование, этап исследовательского метода

Этап 3D моделирования выполнялся в профессиональной программном обеспечении для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации Autodesk 3ds Max 2014 [52].

Выбор программы Autodesk 3ds Max для разработки трехмерного моделирования объекта ВКР, обосновывается следующими факторами:

1. В рамках одного продукта возможно реализовать задачи, связанные с моделированием, анимацией, текстурированием, визуализацией.
2. Autodesk 3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, которое в ручную практически невозможно.

На этапе моделирования был использован метод полигонального моделирования. На начальном этапе создавалась низкополигональная 3D модель, результат можно посмотреть на рисунке 3.2.

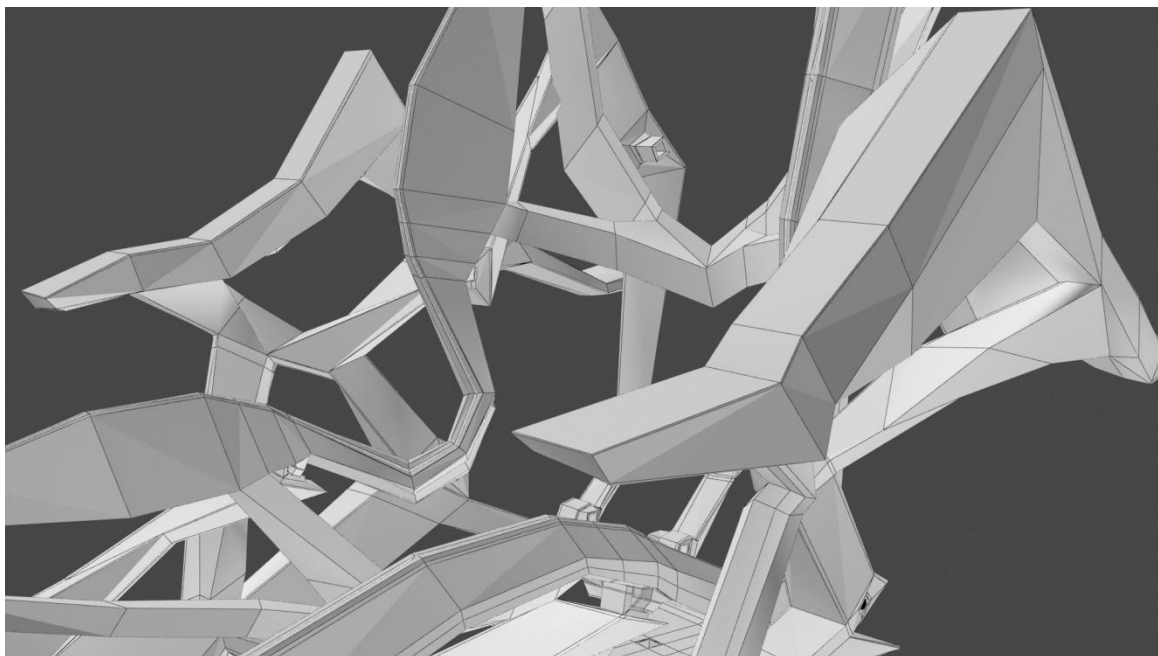


Рисунок 3.2 Топология низкополигональной модели кресла

Такой метод создания изделия дает возможность на этапе прототипирования выявить недостатки 3D модели и дальнейшем их корректировки.

Полученная форма, кроме внешнего вида не имеет определенных фактических данных о ее технических характеристиках. Для получения этих данных необходим этап прототипирования.

Для решения данной задачи была использована технология 3D печати.

На этапе разработки промышленных изделий метод моделирования решает ряд проблем наиболее значимые из них следующие:

1. Сокращения брака проектируемой модели в реальных условиях.
2. Сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию.

3. Повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования.

4. Сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

В конечном результате получилась 3D модель с высокополигональной топологией. Полученная модель полностью соответствует требованиям 3D печати. Результат представлен на рисунке 3.3.

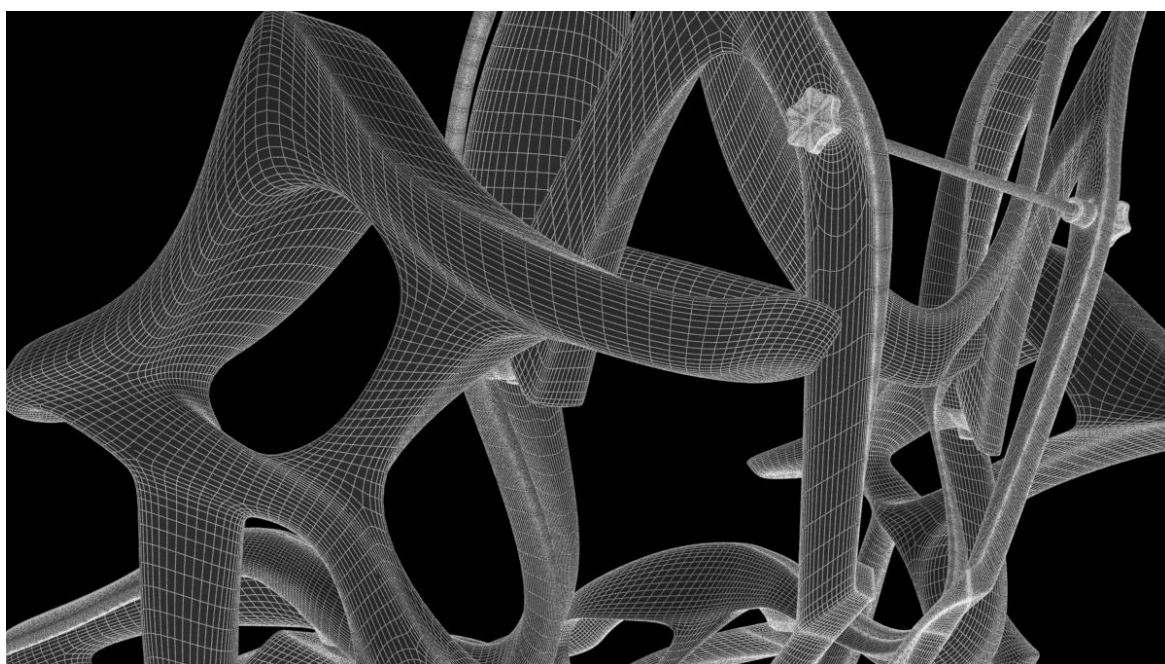


Рисунок 3.3 3D модель сиденья с высокополигональной топологией

3.3 Цвето-фактурное решение

Разрабатываемые элементы интерьера для автомобиля являются универсальными решениями, и дают возможность использования в разных автомобилях. Учитывая возможные цветовые решения салонов современных автомобилей, были выбраны нейтральные цвета для корпуса сиденья на рисунке 3.4.

Первый цветовой вариант - R 15 G 15 B 15

Второй цветовой вариант - R 240 G 240 B 240

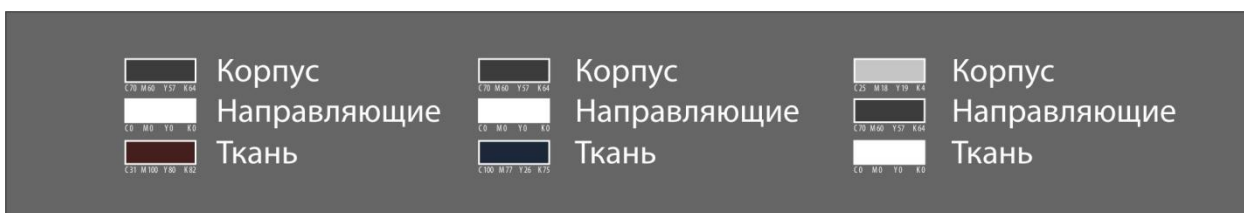


Рисунок 3.4 Предлагаемые цветовые решения для рабочей зоны

Учитывая выбранную технологию производства 3D печати, имеется возможность кроме настройки формы сиденья под индивидуальные антропометрические параметры, выбрать желаемое цветовое решение формы.

Кроме каркаса имеется еще вариант цветовых решений сетчатой ткани. Ограничений по цвету ткани не имеются. Некоторые цветовые решения сетчатой ткани можно посмотреть на рисунке 3.5.

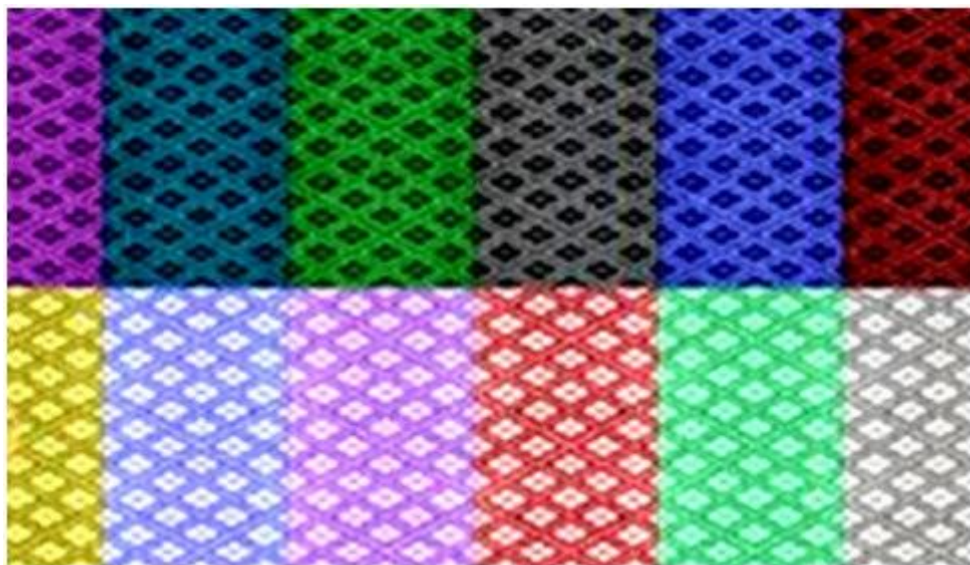


Рисунок 3.5 Цветовые решения сетчатой ткани

3.4 Выбор шрифтовых групп первой и второй категории

Буквы построены из неправильных геометрических фигур, как это может показаться на первый взгляд. Для того, чтобы было удобно читать и, по иронии, чтобы не замечать их в тексте, используются оптические компенсации - маленькие искажения в формах и сочетаниях, нужные для

того, чтобы добиться оптимально читабельной формы и передачи визуального ощущения сути проекта.

Шрифтовая группа первой категории была выбрана исходя из полученных ассоциаций разрабатываемого проекта. Острые динамичные элементы букв поддерживают и акцентируют суть проекта, а именно, то, что разработка в первую очередь связана со скоростью ,с движением.

Шрифтовая группа второй категории выбиралась по стилистическому единству со шрифтом первой категории. Акцентами являются буквы : s, e, a, o, k. Были рассмотрены несколько вариантов шрифтов, такие как : Bauhaus, AA Futured, Mart AWX, Wideface AWX, Bicubik, Aeromatics NC, Exo 2 Expanded.

Варианты шрифтовых групп выбраны среди существующих шрифтов, находящийся в свободном доступе.

FONT GROUP

Рисунок 3.6 Шрифтовая группа первой категории Bauhaus

FONT GROUP

Рисунок 3.7 Шрифтовая группа первой категории AA Futured

FONT GROUP

Рисунок 3.8 Шрифтовая группа первой категории Aeromatics NC

FONT GROUP

Рисунок 3.9 Шрифтовая группа первой категории

Ferrent Face Expanded Italic

FONT GROUP

Рисунок 3.10 Шрифтовая группа первой категории

Ferrent Face Expanded

Из представленных вариантов, была выбрана шрифтовая группа Ferrent Face Expanded. Острые динамичные элементы букв поддерживают и акцентируют суть проекта, а именно, то, что разработка в первую очередь связана со скоростью, с движением. Данная шрифтовая группа больше подходила для акциденции, чем для набора.

Также проведена работа в поисках шрифтовой группы второй категории, для набора основного текста.

ШРИФТОВАЯ ГРУППА

Рисунок 3.11 Шрифтовая группа второй категории

Aqua Grotesque

FONT GROUP

3.12 Шрифтовая группа второй категории Prosto

ШРИФТОВАЯ ГРУППА

3.13 Шрифтовая группа второй категории Bicubik

ШРИФТОВАЯ ГРУППА

3.14 Шрифтовая группа второй категории Echo 2 Expanded

По геометрическому строению больше подходила к первой шрифтовой группе Echo 2 Expanded. Был набран текст большого объема, и проверено насколько читабельной является данная шрифтовая группа.



Рисунок 3.15 Характерные черты шрифтовой группы

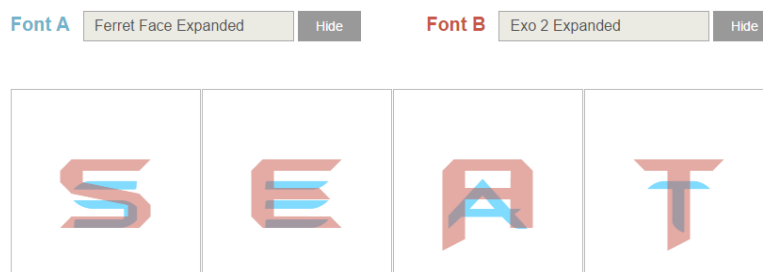


Рисунок 3.16 Сравнительный анализ выбранных шрифтовых групп

Представленные шрифтовые группы хорошо подходят для оформления графической части ВКР работы.

Во время оформления планшето, представленные шрифты привлекали на себя больше внимание, поэтому было принято решение выбрать стандартную и строгую шрифтовую группу. Хорошо подходит группа Myriad Pro Light. Шрифтовая группа представлена на рисунке 3.17.

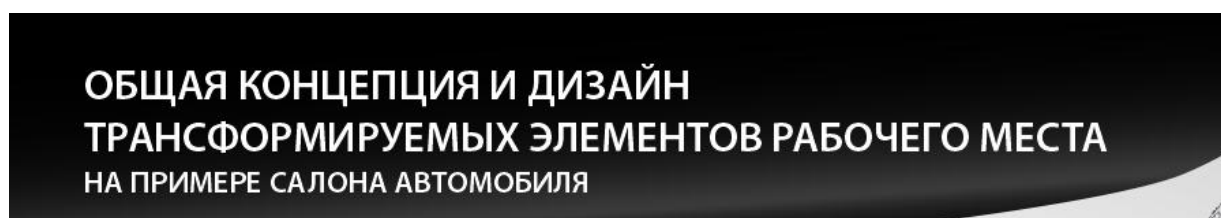


Рисунок 3.17 Выбранный шрифт для оформления
планшетов ВКР работы

Оформление планшетов ВКР представлены в приложениях В и В.1.

3.5 Прототипирование разрабатываемого объекта

После того как завершилась работа над 3D моделью рабочей зоны, была решена задача создания прототипа объекта ВКР. Необходимо было выбрать правильный материал для подачи большей информации о цветофактуре и предлагаемых трансформаций.

Изначально рассматривались такие материалы как пеноплекс, 3D печать с использованием порошкового материала и 3D печать с использованием пластика. Оптимальным вариантом является 3D печать с пластиком, так как разрабатываемый объект предлагается изготовить из пластика с помощью технологии 3D печати и возможно будет максимально передать внешний вид и возможность существования разработанного продукта из предложенных материалов. Для печати использовался 3D принтер "WANHAO DUPLICATOR 4".

Таблица 3.1– Характеристики 3D принтера "WANHAO DUPLICATOR 4"

Назначение	Персональный
Страна	Китай
Производитель	Wanhao
Технические характеристики	
Технология печати	Моделирование методом направления(FDM/FFF)
Количество печатающих головок	2
Диаметр сопла(мм)	0,4
Область построения(мм)	225*145*150
Толщина слоя(мм)	0,1-0,4
Скорость печати	40мм/с
Платформа	С подогревом
Интерфейс	USB, cardreader
Дисплей	Да
Расходные материалы	
Типы материалов	Пластик
Материалы	ABS-пластик, PLA-пластик
Диаметр нити(мм)	1,75
Габариты	
Размеры(мм)	320*466*382
Вес(кг)	12



Рисунок 3.18 3Д принтер WANHAO DUPLICATOR 4

Основной корпус и подголовники 3D модели печатались белым цветом, а остальное черным. Такой способ прототипирования дает возможность сразу оценить недостатки 3D модели и их исправления.

После печати отдельных деталей, представленных на рисунке 3.19, была обработка и сборка общей конструкции.



Рисунок 3.19 3D печать нижней части сиденья

4. Задание для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Тоноян Сурен Самвеловичу

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Промышленный дизайн

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ, QuaD-анализ, анализ конкурентных решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Оценка сравнительной эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Матрица SWOT
2. График Ганта

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. Менеджмента	Хаперская А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Тоноян Сурен Самвелович		

4.1 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Экономическое обоснование разрабатываемого проекта выполнено с учетом методических рекомендаций.

4.1.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Прежде чем приступить к планированию предстоящей работы, определению ресурсного и экономического потенциала проектирования универсального многофункционального сиденья, необходимо уделить особое внимание оценке коммерческого потенциала и перспективности новой разработки в целом, дать характеристику и определить сегмент рынка, на котором будет основная ориентировка при продаже разрабатываемой продукции.

4.1.2 Потенциальные потребители результатов исследования

В процессе разработки транспортных средств, важную роль играет правильное проектирование оболочки автомобиля и элементов интерьера. Соответствие эргономических показателей корпуса и сиденье водителя, являются одним из главных составляющих транспортного средства, над которым не перестают вести исследовательские работы ведущие дизайнеры и инженеры, а так же непрерывно искать идеальную эргономичную форму корпуса, элементов интерьера и многофункционального сиденья.

Рассмотрим разрабатываемое многофункциональное сиденье и его конкурентоспособность на рынке.

На рынке в зависимости от предпочтения по комфорту и жизнедеятельности потребителя, можно определить 3 вида сидений:

1. Сиденье для повседневной езды

2. Сиденье для спортивных заездов
3. Сиденье представительского класса

Несмотря на возрастную категорию (возраст учитывается выше 18 лет), пол, национальность, социальную принадлежность, физическое состояние потребителя, не меняются универсальные антропометрические показатели человека, от которых и напрямую зависит форма разрабатываемых сидений. Учитывая, что данная концепция сиденья в первую очередь предлагается для использования в транспортном средстве для людей с ограниченными возможностями, то из вариантов стоит исключить вид спортивных сидений, и исследовать аналоги сидений повседневного использования и представительского класса.

Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст, пол, национальность, образование, уровень дохода, социальная принадлежность, профессия.

Из выявленных критериев целесообразно выбрать два наиболее значимых для рынка. На основании этих критериев строится карта сегментирования рынка.

Например, сегментировать рынок услуг по разработке интернет-ресурсов можно по следующим критериям: размер компании-заказчика, вид интернет-ресурса (рисунок 4.1).

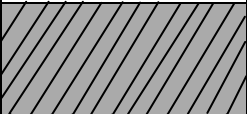
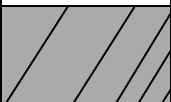
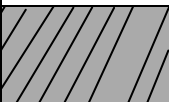
		Вид интернет-ресурса			
		Корпоративный сайт	Интернет-каталог	Интернет-магазин	Информационный портал
Размер компании	Крупные				
	Средние				
	Мелкие				

Рис. 4.1. Карта сегментирования рынка услуг по разработке интернет-ресурсов:

 Фирма А
  Фирма Б
  Фирма В

В приведенном примере карты сегментирования показано, какие ниши на рынке услуг по разработке интернет-ресурсов не заняты конкурентами или где уровень конкуренции низок. Выбирают, как правило, два-три сегмента, на которые и направляют максимальные усилия и ресурсы предприятия. Как правило, выбирают сегменты со сходными характеристиками, которые будут формировать целевой рынок.

- Результатом сегментирования должно быть:
- определение основных сегментов данного рынка
- выбор сегмента(ов), на котором(ые) намерено ориентироваться предприятие
- выявление сегментов рынка, привлекательных для предприятия в будущем

4.1.3 Анализ конкурентных технических решений

Первый шаг любой разработки начинается с исследования существующих аналогов, выявления всех недостатков и преимуществ существующей разработки. Сделав вывод начинается проектирование новой продукции. Данный анализ необходимо проводить систематично на любом

этапе проектирования, так как с каждым днем производители автомобилей, а так же отдельно сидений, предлагают все новые и новые разработки, которые меняются и в плане эргономики, и в материалах, а самое главное своей функциональностью. С помощью систематического анализа можно в процессе работы над проектом постоянно проводить корректировки.

В процессе систематического исследования была использована следующая информация о конкурентных разработках:

- технические показатели разработок
- конкурентоспособность разработки среди аналогов
- бюджет проекта
- уровень географического проникновения на рынок
- эргономичные показатели разработки

С помощью технологии QuaD, оценки конкурентных инженерных решений, SWOT-анализа, ФСА-анализа, метода Кано, морфологического анализа, имеется возможность выявить и предложить возможные альтернативы проведения проектирования и доработки результатов. Проектирование многофункционального сиденья и его анализ конкурентно-технической стороны. Такой тип анализа позволяет провести оценку сравнительной эффективности научного проекта и определить направления для ее будущего повышения. В данном случае можно оценить разработку с помощью метода анализа технологии QuaD, но изначально необходима точная оценка производимой продукции конкурентов.

На данный момент кроме автопроизводителей, существуют много других компании, которые занимаются разработкой сидений разного назначения.

Уникальность разрабатываемого многофункционального сиденья в том, что оно является одним для разных по назначениям транспортов. Немного об предлагаемом транспорте, внутри которого будет использоваться

разрабатываемое сиденье. Разрабатываемое транспортное средство должно с помощью модульных составляющих давать человеку возможность свободного передвижения, независимо от погодных условий, трафика движения, благоустройства дорог. Рассматриваемыми погодными и географическими условиями при разработке многофункционального сиденья являются: солнце, дождь, снег, грязь, неблагоустроенная дорожная поверхность.

Корпус состоит из двух модулей. В собранном варианте предназначен для передвижения по проезжей части в городе и за городом на невысокой скорости и имеет четырехколесную систему. Отсоединяющийся модуль предназначен для передвижения не в городских условиях и имеет трехколесную систему. Задние колеса являются общими для обоих модулей.

В таблице № были рассмотрены продукты конкурентов, которые по назначению близки к разрабатываемому сиденью, и являются лидерами по продаже на рынке (приложение Г).

В приложении Д позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i * B_{ic} , \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности разработки на рынке, можно сделать вывод, что многофункциональное сиденье будет иметь ряд преимуществ перед конкурентами. Показателями конкурентоспособности являются технология изготовления, технические, функциональные и эксплуатационные характеристики. Больше внимание обращается на выбор технологии, скорость изготовления, и доступность материалов в любой стране. Так же немаловажным показателем является внешний современный вид. Технические характеристики нового сиденья так же не уступают основным конкурентам. В будущем предлагаемая разработка имеет все возможности занять хорошую позицию на рынке и быть конкурентоспособным промышленным продуктом.

4.1.4 Технология QuaD

В данном разделе будет рассматриваться технология QuaD, с целью нахождения средневзвешенной величины групп показателей, приведенных ниже в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Надежность	0.06	78	100	0.78	0.015
2. Уровень материалоемкости разработки	0.04	85	100	0.85	0.034
3. Безопасность	0.2	75	100	0.8	0.16
4. Простота эксплуатации	0.15	50	100	0.5	0.075
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
5. Конкурентоспособность продукта	0.15	70	100	0.7	0.105
6. Уровень проникновения на рынок	0.1	40	100	0.4	0.04

7. Перспективность рынка	0.05	90	100	0.9	0.045
8. Цена	0.05	80	100	0.8	0.04
9. Послепродажное обслуживание	0.05	65	100	0.65	0.0325
10. Финансовая эффективность научной разработки	0.05	90	100	0.9	0.045
11. Срок выхода на рынок	0.1	70	100	0.7	0.07
Итого	1				0.77

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки равно 77. Данное значение показывает, что перспективность выше среднего.

В качестве повышения перспективности, необходимо в дальнейшем продумать и повысить уровень проникновения на рынок, а также детальной продумать послепродажное обслуживание.

4.1.5 SWOT-анализ

Для исследования внешней и внутренней среды проекта, после анализа конкурентно способности, была составлена таблица SWOT-анализа, где детально отображены сильные и слабые стороны проектируемого объекта.

Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в табличной форме (приложение Е).

На втором этапе проведения SWOT-анализа проводится составление интерактивных матриц проекта, в которых производится анализ соответствия параметров SWOT каждого с каждым. Соотношения параметров представлены в таблицах.

Таблица 4.2 Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	B1	0	-	-	+	+	+	+
	B2	+	+	0	+	0	0	+
	B3	0	+	+	-	-	-	-
	B4	-	-	+	-	+	+	-

Таблица 4.3 Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	B1	0	-	-	+
	B2	+	-	0	-
	B3	-	0	+	-
	B4	0	+	+	-

Таблица 4.4 Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	У1	0	0	+	-	-	-	0
	У2	-	-	+	-	-	-	-
	У3	-	-	-	+	-	-	-

Таблица 4.5 Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	-	0	+	-
	У2	-	+	+	0
	У3	+	-	-	+

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 4.6

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления проектирования	2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер
	3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер
	4	Выбор вариантов дизайн-решений	Дизайнер, руководитель
	5	Календарное планирование работ по теме	Дизайнер, руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Бионический, эргономический и тектонический анализ	Дизайнер
	7	3D моделирование, прототипирование	Дизайнер
	8	Моделирование тестовой среды	Дизайнер, руководитель
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Дизайнер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Дизайнер, руководитель
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	Дизайнер
	12	3D-визуализация (видовые точки прибора, видео-ролик)	Дизайнер, руководитель
	13	Оформление чертежей	Дизайнер
	14	Оформление планшето, альбома, презентации в	Дизайнер

		общем фирменном стиле	
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Изготовление окончательных вариантов прототипов	Дизайнер
	17	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дизайнер
	18	Социальная ответственность	Дизайнер

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ, разработка графика проведения проектной работы

Чтобы составить ленточный график проведения проектных работ (на основе диаграммы Ганта), сначала следует составить таблицу временных показателей проведения проектной работы.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для определения ожидаемой продолжительности работы применяются вероятностные оценки длительности работ $t_{ож}$. Вероятностный характер оценки обусловлен тем, что зависит от множества трудно учитываемых факторов. Трудоемкость выполнения проектной работы оценивается экспертным путем в человеко-днях (2):

$$t_{ожi} = \frac{3t_{min i} + 2t_{max i}}{5},$$

(2)

где $t_{ожі}$ - ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} -минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} -максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями (3).

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (3)$$

Если загрузка неравномерная, то длительность работ определяется экспериментально и находится в процентном соотношении.

где T_{pi} - продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожі}$ - ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ - численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Для удобства построения ленточного графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться формулой (4).

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где T_{ki} - продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях,

T_{pi} - продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях,

$k_{\text{кал}}$ -коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по формуле 5:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (5)$$

где $T_{\text{кал}}$ -количество календарных дней в году,

$T_{\text{вых}}$ - количество выходных дней в году,

$T_{\text{пр}}$ - количество праздничных дней в году.

Коэффициент календарности за 2015 года равен 1,48.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе T_{ki} округляем до целого числа.

Таким образом, получаем таблицу временных показателей проведения работы, приведённую в приложении 3.

На основе приложения Е строится календарный план-график, который отражает длительность исполнения работ в рамках проектной деятельности.

Таблица 4.7 разбита по месяцам и декадам (10 дней). Данное разбиение позволяет более точно изобразить и определить временные границы протяжённости периодов работы.

Таблица 4.7

№ работ	Исполнитель	T _{кп} · кал. дн.	Продолжительность выполнения работ															
			февр.			март			апрель			май			июнь			
			2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	1	2
1	Руководитель	5	■															
2	Исполнитель	9		■	■													
3	Исполнитель	7			■													
4	Исполнитель	3				■												
	Руководитель	3				■												
5	Исполнитель	2					■											
	Руководитель	2					■											
6	Исполнитель	5					■											
7	Исполнитель	20						■	■	■	■							
8	Исполнитель	1																
	Руководитель	1																
9	Исполнитель	2																
	Руководитель	2																
10	Исполнитель	1																
	Руководитель	1																
11	Исполнитель	5																
12	Исполнитель	7																
13	Исполнитель	7																
14	Исполнитель	9																
15	Исполнитель	4																
16	Исполнитель	2																
17	Исполнитель	12																
18	Исполнитель	6																
	Руководитель	6																
19	Исполнитель	6																
	Руководитель	6																

4.3 Бюджет на разработку дизайн-проекта

4.3.1 Расчет затрат на амортизацию оборудования

Необходимым оборудованием является персональный компьютер, на котором выполняется разработка дизайн-проекта конструкции многофункционального сиденья.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле 6:

$$Z_{ам} = \frac{(Ц_i \cdot H_a)}{100\%}, \quad (6)$$

где $Z_{ам}$ – ежемесячная сумма амортизационных отчислений,

$Ц_i$ – цена (балансовая стоимость) i -го оборудования,

H_a – норма амортизационных отчислений (%), которая в соответствии с налоговыми кодексами РФ определяется по формуле 7:

$$H_a = \frac{1}{T_{п.и.}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где $T_{п.и.}$ – срок полезного использования объекта (в днях) определяется в

соответствии с Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы (ПК относится ко 2 амортизационной группе, код 14 3020000 «Техника электронно-вычислительная», срок полезного использования будет равняться 2 годам = 730 дней).

Таблица 4.8 Величина амортизационных отчислений

Ноутбук	Наименование	Количес тво			Спервон., руб.			Т п.и.			На, %			А в день, руб.			А за период, руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп.1	Исп.2	Исп.3			
1																			
1																			
1																			
41000																			
41000																			
41000																			
730																			
0,137																			
56,17																			
67,13																			
90,42																			
5 729,34																			
5 729,34																			
5 729,34																			
Всего:														5 72 9,34	5 72 9,34	5 72 9,34			

4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле 8:

$$C_{эл} = W_y * T_g * S_{эл}, \quad (8)$$

где W_y - установленная мощность, кВт (0,35 кВт),

T_g – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$ - тариф на электроэнергию (2,66руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 1597 * 2,66 = 1486,95 \text{ руб.}$$

4.3.3 Расчет материальных затрат

Данная статья включает расходы на приобретение и доставку основных и вспомогательных материалов, необходимых для опытно-

экспериментальной проработки решения. Сюда включается стоимость материалов необходимых для оформления требуемой документации для проекта (ватман, канцелярские товары, картриджи, дискеты и т.д.).

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле 9:

$$Z_m = (1 + kt) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расч} i, \quad (9)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расч} i$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

kt – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расходы приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 Стоимость материалов для разработки проекта

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Диск	штук	2	15	30
Работа в Internet	часов	70	38	2660
Печать пояснительной записки	страниц	125	2,5	313
Печать планшетов формата А0	штук	2	1340	2680
Печать альбома формата А3	страниц	15	10	150
Бумага А4	упаковка	1	200	200
Итого				6002

4.3.4 Затраты на заработную плату участником проекта

Затраты по заработной плате и за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. При этом учитываются

премии, надбавки и доплаты за условия труда, оплата ежегодных отпусков, выплата районного коэффициента и некоторые другие расходы. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации - разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

4.3.5 Расчет основной заработной платы

Оклад дизайнера - 10 000 руб., оклад руководителя - 15 000 руб.

Размер основной заработной платы устанавливается, исходя из численности исполнителей, трудоемкости и средней заработной платы за один рабочий день. Определяется по формуле 10

$$Z_{осн} = Z_{дн} \bullet T_p, \quad (10)$$

где $Z_{осн}$ —основная заработная плата одного работника,

T_p — продолжительность работ (затраты труда), выполняемых работником,

$Z_{дн}$ — среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 11:

$$Z_{дн} = \frac{(Z_m \cdot M)}{F_d}, \quad (11)$$

где Z_m — месячный должностной оклад работника, руб.,

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года.

F_d — действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Произведение трудоемкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Затраты на основную заработную плату

Исполнитель	Оклад (руб.)	Среднедневная заработная плата (руб./дн.)	Трудоемкость, раб.дн.	Основная заработная плата (руб.)
1. Руководитель	15 000	595,95	16,1	9594,8
2. Дизайнер	10 000	397,29	74,1	29439,19
Итого				39033,99

При расчёте учитывалось, что в 2015 году при пятидневной рабочей неделе 247 рабочих дней. Соответственно в одном месяце 20,58 дней.

Трудоемкость определена в таблице 4.10

4.3.6 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам: органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы 13:

$$З_{\text{страх. вып.}} = k_{\text{соц}} \cdot (З_{\text{Посн}} + З_{\text{Пдоп}}), \quad (13)$$

где $k_{\text{соц}}$ – коэффициент, учитывающий социальные выплаты организации.

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%.

$$k_{\text{соц}} = 0,3.$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

$$З_{\text{страх. вып.}} = (0,3) \cdot (9594,8 + 1151,4) = 3223,86 \text{ руб};$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

$$З_{\text{страх. вып.}} = (0,3) \cdot (29439,19 + 3532,7) = 9891,56 \text{ руб};$$

Общая сума отчислений во внебюджетные фонды составляет 13115,43 руб.

4.3.7 Формирование сметы затрат на разработку многофункционального сиденья

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле 14:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}}, \quad 14)$$

где $k_{\text{нр}}$ — коэффициент, учитывающий накладные расходы.

$k_{\text{нр}}$ — коэффициент, учитывающий накладные расходы. За коэффициент накладных расходов было взято 16%.

$$З_{\text{накл}} = 64373,45 \cdot 0.16 = 10299,75$$

В таблице 4.11 приведена смета затрат на разработку проекта с указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 4.11 Смета затрат на разработку дизайн-проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Основная заработная плата	39033,99
2. Дополнительная заработная плата	4684,08
3. Страховые взносы	13115,43
4. Затраты на материалы для 3D принтера	6053
5. Затраты на электроэнергию	1486,95
6. Накладные расходы	10299,75
Итого:	74673,2

4.4 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта многофункционального сиденья.

Определение эффективности происходит на основе расчета

интегрального показателя эффективности проектной работы. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности. Так как в дизайн-проекте, была рассчитана стоимость только одного конечного варианта концепта, то определение интегрального показателя финансовой эффективности и ресурсоэффективности происходило в ходе оценки двух конкурентных продуктов.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле 15:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 7000 / 130000 = 0,05$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 11000 / 130000 = 0,08$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 59000 / 130000 = 0,45$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности можно определить по формуле 16:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i, \quad (16)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта

исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 4.12 – Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн-проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Многофункциональное трансформируемое сиденье (Пр-1 фирменная разработка)	Сиденье UNP Боксер(Пр-2 конкурент)	Vimarco Cobra 2 (Пр-3 конкурент)
1. Оценка системы трансформации	0,25	5	4	2
2. Удобство в эксплуатации	0,15	5	3	5
3. Эргономичность и износостойкость	0,15	5	4	5
4. Внешний дизайн	0,25	5	5	5
5. Простота в эксплуатации	0,20	4	4	4
ИТОГО	1	24	20	21

Оценки конкурентных товаров взяты из таблицы 4.12

$$I_{p-ucn1} = 5 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 4,8;$$

$$I_{p-ucn2} = 4 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 4,1;$$

$$I_{p-ucn3} = 2 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 4,05.$$

**Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения
разработки:**

$$I_{ucn1}=4,8/0,05= 96$$

$$I_{ucn2}=4,1/0,08 = 51,25$$

$$I_{ucn3}=4,05/0,45=9$$

В данном случае сравнение интегрального показателя эффективности происходило относительно каждого конкурентного продукта определённой компании. Сравнительная эффективность проекта (Θ_{cp}) формула 17:

$$\Theta_{cp} = \frac{I_{иис.1}}{I_{иис.2}}, \quad (17)$$

$$\Theta_{cp1} = 96/96=1;$$

$$\Theta_{cp2} = 51,25/96=0,53;$$

$$\Theta_{cp3} = 4,05/96=0,04.$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 4.13.

Таблица 4.13 Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Пр-1	Пр-2	Пр-3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,05	0,08	0,45
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,8	4,1	4,05
3	Интегральный показатель эффективности	96	51,25	9
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,53	0,04

Разработка дизайна универсального сиденья считается рентабельной, ввиду $0 < \Theta < 1$, что говорит об удешевлении стоимости дизайн-разработки. Дизайн же Vimarco Cobra 2 привёл к удорожанию стоимости объекта, цена Vimarco Cobra 2 за один комплект варьируется от пятидесяти девяти тысяч

рублей до ста тридцати тысяч рублей в зависимости от модификации сиденья, материалов и других характеристик, в то время как стоимость предлагаемой разработки намного ниже 20-30 тысяч рублей за один комплект продукта.

5. Задание для раздела «Социальная ответственность»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Тонояну Сурену Самвеловичу

Институт		Кафедра	Инженерной графики промышленного дизайна
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	072500 дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Предмет разработки - многофункциональная модель индивидуального сиденья и элементы интерьера транспортного средства. Рассматривается универсальное рабочее место водителя.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого объекта. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	1.1. Анализ выявленных вредных факторов: • Отклонение показателей шума • Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона • Отклонение показателей вибрации • Фактор нервно-психические перегрузки Отклонение показателей метеоусловий 1.2. Анализ выявленных опасных факторов: • Электрический ток • Пожар За счет перехода от топливного двигателя к электрическому заметно снизили риск пожаров и взрывов.
---	--

2. Экологическая безопасность:	2. Анализ воздействия объекта на литосферу (отходы), образующиеся вследствие утилизации отходов производства и потребления.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Так как объектом разработки является транспортное средство и элементы интерьера, соответственно не исключается вариант столкновения автомобиля с другими транспортными средствами.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Правила режима труда и отдыха водителей. 1. Федеральный закон "О безопасности дорожного движения" 2013 №437-ФЗ 2. Правильная компоновка зоны водителя, с учетом антропометрических показателей человека

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Тоноян Сурен Самвелович		

5.1 Социальная ответственность

Введение

Необходимыми составляющими транспортного средства являются предметы интерьера. При проектировании необходимо учитывать все условия эргономики и ГОСТы. Охрана здоровья водителя, обеспечивается безопасностью условий езды и вождения, ликвидацией профессиональных заболеваний и производственного травматизма. В зоне расположения водителя должны быть предусмотрены меры защиты от возможного воздействия опасных и вредных факторов производства ГОСТ Р 51266-99, ГОСТ 32565-2013 и ГОСТ 20444-85 (1994) в нашем случае это:

- Отклонение показателей метеоусловий
- Отклонение показателей производственного шума.
- Отклонение показателей вибрации
- Статический и динамический тип физической перегрузки водителей

5.1.1 Производственная безопасность

Таблица 5.1

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Эксплуатация элементов интерьера транспортного средства: 1.Отклонение показателей метеоусловий 2.Отклонение показателей производственного	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; 2. Повышенный уровень шума на рабочем месте; 3. Превышение уровней вибрации;	1. Стихийные явления; 2. Пожар; 3. Электрический ток; 4. Получения травм во время ДТП;	1. Параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4-548-96; 2. Параметры производственного шума устанавливаются СП 51.13330.2011; 3. Параметры показателей вибрации устанавливаются

шума; 3.Отклонение показателей вибрации; 4.Статический и динамический тип физической перегрузки водителей	4. Повышенная загазованность воздуха салона транспортного средства; 5. Нервно-психические перегрузки водителя; 6. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;		СН 2.2.4/2.1.8.566; 4. Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин. ГОСТ Р ИСО 14738-2007. 5. <i>Соблюдение режима труда и отдыха водителей автотранспортных средств, как важный фактор обеспечения безопасности дорожного движения;</i> 6. Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин ГОСТ Р ИСО 14738-2007.
---	---	--	---

Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, оговоренных правовыми, техническими и санитарно-техническими нормами.

5.1.2 Отклонение показателей шума

Во избежание высокого шума внутри автомобиля, вместо обычных двигателей, будут использоваться электродвигатели, за счет которых значительно удастся снизить показатели шума допустимого уровня [53].

Каркас концепции автомобиля разрабатывается полностью и печатается на 3D принтере, материалом является пластик с гранулами углерода. Как утверждают инженеры, которые предлагают данный материал, использование такого материала приведет к минимизации шума внутри транспортного средства, так как известно, что пластик погашает звук от ударов и шум трения деталей. Кроме этого, каркас транспортного средства

будет в отличие от традиционных способов, натянут тканью вместо металлических панелей. Ткань Spandex также приведет к минимизации шума, так как у этого материала имеется свойство звукоизоляции [54].

Не смотря на низкие показатели присутствия шума, в любом случае при езде на предложенном транспортном средстве на городских и загородных дорогах, с учетом трафика движения на дорогах, будет возникать шум, и, несмотря на высокую звукоизоляцию интерьера предлагаемой концепции, будет отрицательно влиять на водителя. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, в первую очередь ЦНС человека и сердечно сосудистой системы. Следовательно, шумовая нагрузка на слуховые органы водителя не должна превышать значений, установленных в приведенных в Таблице 5.2.

Таблица 5.2

№ пп	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквива- лентные уровни
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	звука (в дБА)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Рабочие места водителей и обслуживающе го персонала грузовых автомобилей	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70
	Рабочие места водителей и обслужи- вающего персонала (пассажиров) легковых автомобилей и автобусов	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Учитывая, что данным транспортным средством будет управлять не только физически здоровый человек, но и человек с разными ограничениями по здоровью, необходимо будет строго соблюдать допустимый режим вождения.

5.1.3 Отклонение показателей вибрации

На грузовых автомобилях после четырех часов езды, положен один час отдыха.

На легковых - 9 часов, но при малейших признаках усталости нужно остановиться и только после отдыха продолжить езду.

Какие основные факторы могут создать вибрацию при езде на транспорте:

- место проведения езды.
- качество поверхности, по которой двигалась машина.
- на какой комплектации передвигается машина (зимняя комплектация, летняя комплектация).
- работала машина с нагрузкой или без нагрузки.
- регулировки сиденья.
- влияния приборов на человека.

Так как транспортное средство и элементы интерьера разрабатываются так же для людей с ограниченными возможностями, в том числе для слабовидящих и слепых людей, то на руле и на сиденье будут использоваться вибро - датчики, которые будут подавать подсказки водителю в нужный момент для принятия правильного решения.

Так же стоит отметить, что, так как каркас будет цельной деталью, соответственно транспортное средство будет жестче, чем обычные металлические каркасы. Исходя из этого можно сделать вывод, что

показатели вибрации увеличиваются внутри интерьера. Но как было выше сказано, использование электродвигателей значительно снизит этот фактор. На обычных автомобилях основная вибрация возникает именно от работы больших и мощных двигателей, а в нашем случае это отменяется. Даже при наименьшей вибрации управлять данным транспортным средством, как здоровому человеку, так и человеку с ограниченными возможностями будет разрешено на определенное время, заданное в нормативных документах.

Таблица 5.3 Санитарные нормы вибрации для легковых автомобилей и автобусов.

Средне- метрическ ие частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям X_o , Y_o , Z_o							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с ²		дБ		м/с 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.
1,6	0,25		58		2,5		114	
2,0	0,224	0,4	57	62	1,8	3,5	111	117
2,5	0,20		56		1,25		108	
3,15	0,18		55		0,9		105	
4,0	0,16	0,28	54	59	0,63	1,3	102	108
5,0	0,16		54		0,50		100	
6,3	0,16		54		0,40		98	
8,0	0,16	0,28	54	59	0,32	0,63	96	102
10,0	0,20		56		0,32		96	
12,5	0,25		58		0,32		96	
16,0	0,315	0,56	60	65	0,32	0,56	96	101
20,0	0,40		62		0,32		96	
25,0	0,50		64		0,32		96	

31,5	0,63	1,12	66	71	0,32	0,56	96	101
40,0	0,80		68		0,32		96	
50,0	1,00		70		0,32		96	
63,0	1,25	2,25	72	77	0,32	0,56	96	101
80,0	1,60		74		0,32		96	
Корректированные и эквивалентные корректированные значения, и их уровни		0,28		59		0,56		101

Уровни звука в кабине легковых автомобилей и автобусов не должны превышать 60 дБА (ПС 55).

Таблица 5.4

31,5	63	125	250	500	100 0	200 0	400 0	800 0
93	79	70	63	58	55	52	50	49

Уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА - 60 дБА.

5.1.4 Отклонение показателей метеоусловий

В процессе разработки оболочки и интерьера предлагаемого транспортного средства, учитываются возможные проблемы, связанные с природными факторами, как дождь, холод, жара [55].

Предлагаемые средства защиты: правильное остекление оболочки с герметизацией, также использование специального вида стекла и тонировки с помощью разрешаемых пленок до допускаемых нормативов, которые в свою очередь предназначены для снижения влияния солнечных лучей на водителя [56].

А для стабилизации необходимой температуры, будет использоваться нагревательная система на руле, внутри обивки сиденья и в интерьере в общем.

Параметры микроклимата оказывают существенное влияние на самочувствие и работоспособность человека. Отклонение параметров микроклимата приводит к нарушению теплового баланса.

Используемые вычислительные техники и приборы являются источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в рабочей зоне водителя. В рабочей зоне, где установлены многочисленные приборы и другие системы и механизмы, которые могут способствовать повышению температуры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата.

Требования к микроклимату на рабочих местах, определяется согласно ГОСТ 12.1.005-88. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в соответствии со временем года и категорией работ, приведены в Таблице 5.5.

Таблица 5.5 Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в кабинах автомобилей.

Сезон года	Типы автомобилей	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный и переходный периоды года	Легковые	20-23	60-40	0,2
	Грузовые и автобусы	18-20	60-40	0,2
Теплый период года	Легковые	20-25	60-40	0,2
	Грузовые и автобусы	21-23	60-40	0,3

Таблица 5.6 -Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в кабинах автомобилей в холодный и переходный периоды года.

Типы автомобилей	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %, не более	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Легковые	19-25	75	0,2
Грузовые и автобусы	17-23	75	0,3

Для подачи в салон воздуха должны использоваться системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция.

Таблица 5.7 - Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в кабинах автомобилей в теплый период года.

Типы автомобилей	Температура воздуха, °С*	Относительная влажность, в %	Скорость движения воздуха, м/с**
Легковые, грузовые и автобусы	Не более чем на 3 °С выше средней температуры наружного воздуха в 13 ч самого жаркого месяца, но не более 28 °С	При 28 °С не более 55	0,2-0,5
		При 27 °С не более 60	
		При 25 °С не более 70	
		При 24 °С и ниже	

5.1.5 Электрический ток

Высокотехнологическое транспортное средство уже подразумевает многочисленные электрические приборы, а также оснащения для интерьера.

Учитывая гарантийный срок, любые приборы могут дать сбой, короткое замыкание, и эти факторы могут являться причиной удара электрическим током. Учитывая данные факторы, будут использоваться материалы, которые не будут являться способом передачи тока от прибора к водителю.

5.2 Экологическая безопасность

5.2.1 Анализ воздействия объекта на литосферу

Проблема сбора и утилизации отходов производства и потребления является одной из старейших в истории человечества. В настоящее время основной целью обращения с отходами производства и потребления является предотвращение их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду. Опасность отходов состоит в их повсеместном и постоянном образовании в огромных количествах. В своем составе они могут содержать токсичные компоненты в биологически опасных концентрациях, возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний, радиоактивные вещества. Во многих странах выявлен широкий спектр заболеваний, в том числе онкологических, у населения, проживающего около свалок промышленных отходов.

В разработке данного промышленного изделия планируется использовать пластик с гранулами углерода. Весь процесс изготовления будет происходить с помощью 3D принтера. В дальнейшем такой материал можно отправить на переработку и изготовить такое изделие или использовать его в других целях. Данная технология решает проблему утилизации и переработки материала.

Таблица 5.8 Предельно допустимые уровни окиси углерода и углеводов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

Частота вращения коленчатого вала	Предельно допустимое содержание окиси углерода, объемная доля, %	Предельно допустимое содержание углеводородов, объемная доля, млн ⁻¹	
		Для двигателей с числом цилиндров	
		До 4	Более 4
н мин*	1,5	1200	3000
н пов.*	2,0	600	1000

* Значение частоты вращения двигателя устанавливают в технических условиях и в инструкции по эксплуатации автомобилей.

В целях защиты данных показателей, было принято решение предусмотреть вариант использования вместо газовых и бензиновых двигателей электрические двигатели.

Таблица 5.9 Предельно допустимые уровни дымности отработавших газов автомобилей с дизелями.

Автомобили	Дымность, % для режимов	
	свободног о ускорения	максимальной частоты вращения вала
КамАЗ, МАЗ, КрАЗ и их модификации	40	15
МАЗ, КрАЗ и их модификации с дизелями выпуска до 01.07.76	60	15

Эксплуатация в подземных выработках автомобилей, не оборудованных средствами снижения токсичности отработавших газов, так же, как и применение при этом в качестве топлива этилированного бензина, запрещается.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.3.1 Пожар

За счет перехода от топливного двигателя к электрическому, заметно снизили риск пожаров и взрывов [57].

Стоит подметить, что выше указанные факторы могут стать так же причинной пожара. Повлиять на данные факторы можно с помощью правильного использования и комбинирования необходимых технологических приборов. Также будут присутствовать приборы, которые при выявлении сбоев в системе автоматически выключат необходимые приборы для обеспечения безопасности [58].

5.3.2 Дорожно-транспортное происшествие

Транспортная авария, возникшая в процессе дорожного движения с участием транспортного средства и повлекшая за собой гибель людей и (или) причинение им тяжелых телесных повреждений, повреждения транспортных средств, дорог, сооружений, грузов или иной материальный ущерб.

Мало кто знает, что столкновение с неподвижным препятствием на скорости 50 км/ч без ремня безопасности равносильно прыжку лицом вниз с 4-го этажа.

Около 75 % всех аварий на автомобильном транспорте происходит из-за нарушения водителями правил дорожного движения.

Часто приводят к авариям плохие дороги (главным образом скользкие), неисправность машин (на первом месте — тормоза, на втором — рулевое управление, на третьем — колеса и шины).

Предотвратить возможность получения травм во время ДТП возможно, если соблюдать все правила езды за рулем автомобиля и в пассажирских местах.

Любые современные автомобили имеют в своих комплектациях салона подушки безопасности, ремни безопасности, а так же высокотехнологические приборы, которые помогут водителю быстро реагировать за рулем автомобиля и избежать от неприятных ситуаций.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.4.1 Отклонение от режима труда и отдыха водителей

1. Режим труда и отдыха водителей государственного автотранспорта устанавливается в соответствии с "Положением о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей", разработано в соответствии со статьей 329 Федерального закона от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ; НГР:Р0102414 "Трудовой кодекс Российской Федерации; НГР:Р0102414" [55].

2. Внутрисменные регламентированные перерывы для отдыха должны устанавливаться с учетом тяжести и напряженности труда, видов перевозок и климато-географических условий среды движения. Рекомендуется первый перерыв устраивать через 2-3 часа после начала работы на линии, во второй половине дня - не реже чем через каждые 2 часа продолжительностью по 10 минут. Длительность непрерывного пребывания за рулем рекомендуется ограничить в 2 часа. Частота, организация и длительность внутрисменных перерывов устанавливается по согласованию с медицинскими работниками лечебно-профилактических учреждений, обслуживающих данное АТП, указывается в путевом листе и контролируется службой безопасности движения АТП.

Администрация автопредприятия обязана внедрять мероприятия, направленные на снижение нервно-психического напряжения и производственного утомления работающих (вводная гимнастика,

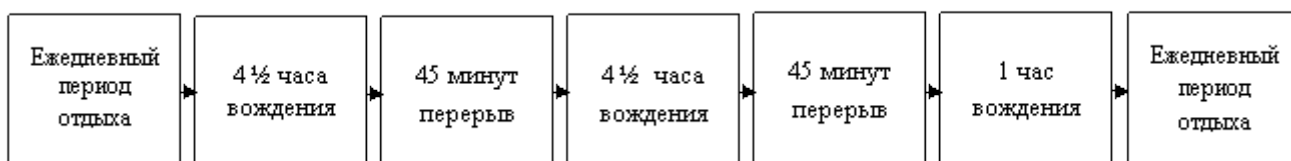
физкультурная минутка, физкультурная пауза, психологическая разгрузка и др.).

3. Запрещается привлекать к сверхурочным работам и устанавливать продолжительность рабочей смены более 10 часов: водителям со стажем вождения автомобиля менее трех лет, в возрасте свыше 55 лет, часто и длительно болеющим (3 и более раза в году, длительность одного случая утраты трудоспособности 30 и более дней), допущенным медицинскими водительскими комиссиями к управлению автотранспортными средствами в виде исключения.

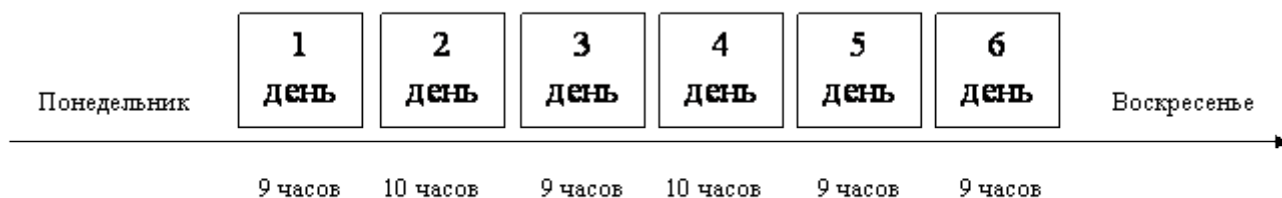
4. Перерыв для отдыха и питания устанавливается продолжительностью, как правило, 45-60 минут, но не более 2 часов, желательно в середине рабочей смены, но не позднее чем через 4 часа после начала работы.

5. В случаях сменной организации труда водителей изменение смены допускается только после выходного дня.

Разрешенное ежедневное время вождения 9 часов. Два раза в неделю (начиная с понедельника 00.00 часов до воскресенья 24.00 часов) это время можно продлить до 10 часов.

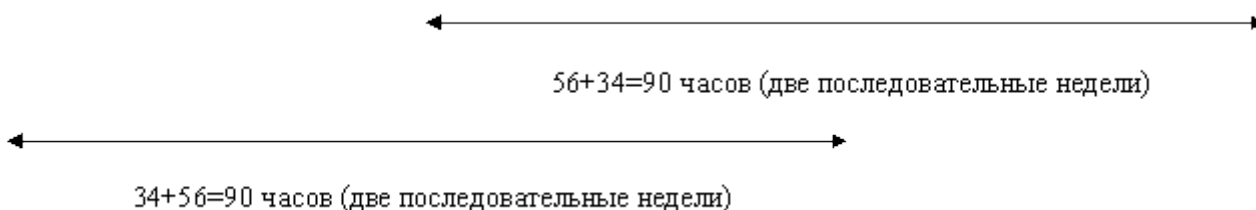


Общее время вождения в неделю не должно превышать 56 часов.



Общее время вождения в две последовательные недели не должно превышать 90 часов

Вождение 34 часа	Вождение 56 часов	Вождение 34 часа
1 неделя	2 неделя	3 неделя



Ежедневный отдых. В течение 24 часов с момента окончания ежедневного или еженедельного отдыха у водителя должен быть первый период ежедневного отдыха. Например, если у водителя в 6.00 утра закончился период еженедельного отдыха, водитель должен завершить новый период ежедневного отдыха до 6.00 утра во вторник.

Ежедневным временем отдыха может быть: регулярное ежедневное время отдыха не менее 11 часов, сокращенное ежедневное время отдыха не менее 9 часов.

Компенсация ежедневного времени отдыха не требуется.

Между двумя регулярными периодами еженедельного отдыха водитель может брать не более трех сокращенных периодов ежедневного отдыха.

Отдых 11 часов	Отдых 9 часов	Отдых 9 часов	Отдых 9 часов	Отдых 11 часов	Отдых 11 часов
----------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------

Ежедневный период отдыха можно разделить на две части. В таком случае первая часть должна быть продолжительностью не менее 3 часов, а вторая не менее 9 часов. Общая продолжительность отдыха в этом случае составляет 12 часов [60].

Заключение

При выполнении выпускной квалификационной работы были пройдены следующие этапы:

- Разработка аналитической части.
- Создание модели рабочего места.
- Получение прототипа предлагаемого объекта из реального материала и в масштабе 1:5.

В результате проделанной работы по разработке дизайна и концепции рабочей зоны водителя на примере салона автомобиля были решены задачи:

1. Разработана концепция, представлена основная идея рабочего места.
2. Созданы трёхмерные модели рабочего места.
3. Выполнена визуализация.
4. Подготовлены габаритно-компоновочные схемы.
5. Подготовлены схемы эргономического анализа.
6. Создан прототип рабочего места с возможными трансформациями.
7. Выполнено задание по финансовому менеджменту и социальной ответственности.

В ходе работы над ВКР были систематизированы и закреплены знания в сфере профессиональной деятельности. Это подготовило основание для научного исследования в проектировании дизайнерских задач. Основная цель проекта достигалась путем последовательного решения поставленных задач.

В первую очередь, был проведен аналитический обзор, в ходе которого была выявлена проблема на этапе 3D моделирования. Выделение проблем позволило провести их анализ и найти альтернативный подход, решающий эти проблемы.

Опыт использованного исследовательского метода решает несколько задач:

- Существенно снижает число ошибок проекта.

- Находит оптимальное соотношение технических характеристик объекта.
- Имеет экономическую выгоду.

Список использованных источников

1. Автомобильное сиденье [Электронный ресурс]
<https://blamper.ru/auto/wiki/salon/avtomobilnoe-kreslo-3521> (Дата обращения 25.03.2016 г.);
2. Многоместное нераздельное сиденье [Электронный ресурс]
<https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 25.03.2016 г.);
3. Автомобиль Rambler Six 1959 [Электронный ресурс]
https://en.wikipedia.org/wiki/Rambler_Six_and_V8 (Дата обращения 25.03.2016 г.);
4. Jeep Commando 1972 [Электронный ресурс]
https://en.wikipedia.org/wiki/Jeepster_Commando (Дата обращения 26.03.2016 г.);
5. Ковшеобразное сиденье [Электронный ресурс]
<http://www.porsche.com/eastern-europe/ru/accessoriesandservice/tequipment/motorsport/sportsbucketseat/> (Дата обращения 26.03.2016 г.);
6. Обзор сидений в американских автомобилях [Электронный ресурс]
<http://avtomobilabc.ru/obzory-i-test-drajvy/amerikanskije-miniveny.html> (Дата обращения 28.03.2016 г.);
7. Chevrolet Impala 2013 [Электронный ресурс]
<http://www.kbb.com/chevrolet/impala/2013/> (Дата обращения 28.03.2016 г.);
8. Lexus LS 460L [Электронный ресурс] <http://www.lexus.ru/car-models/ls/ls-460-l-awd/#VehicleFeatures> (Дата обращения 30.03.2016 г.);
9. Porsche Panamera [Электронный ресурс]
<http://www.porsche.com/russia/models/panamera/> (Дата обращения 30.03.2016 г.);
10. Задние сидения современных автомобилей [Электронный ресурс]
<http://autohis.ru/sidene.php> (Дата обращения 28.03.2016 г.);

11. Спортивные сиденья [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 28.03.2016 г.);
12. BMW Gina [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/BMW_GINA (Дата обращения 26.03.2016 г.);
13. Spandex [Электронный ресурс] <https://en.wikipedia.org/wiki/Spandex> (Дата обращения 27.03.2016 г.);
14. Mercedes-Benz F 15 [Электронный ресурс] <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/innovation/research-vehicle-f-015-luxury-in-motion/> (Дата обращения 27.03.2016 г.);
15. BMW Vision Next 100 [Электронный ресурс] <https://www.bmwgroup.com/en/next100/brandvisions.html> (Дата обращения 27.03.2016 г.);
16. Метод предпроектного анализа [Электронный ресурс] <http://studopedia.org/8-196297.html> (Дата обращения 30.03.2016 г.);
17. Метод определения концепции [Электронный ресурс] http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/conzept_design/koncepciya-i-metody-proektirovaniya-v-dizajne-abakumova-2.html (Дата обращения 04.04.2016 г.);
18. Методы формообразования [Электронный ресурс] <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formoobrazovaniya-predmetno-funktsionalnyh-struktur-v-dizayne> (Дата обращения 05.04.2016 г.);
19. Методы воплощения концепции [Электронный ресурс] <http://bspu.ru/course/24696/24884/> (Дата обращения 05.04.2016 г.);
20. Метод апробации [Электронный ресурс] old.vvsu.ru/files/3936C73A-302F-4D38-89A8-7119980D184D.doc (Дата обращения 06.04.2016 г.);
21. Mercedes-Benz F15 Luxury in Motion [Электронный ресурс] old.https://www.mbusa.com/mercedes/future/model/model-All_New_F015_Luxury (Дата обращения 06.04.2016 г.);

22. Рыночные цены Mercedes-Benz [Электронный ресурс]
http://www.mercedes-benz.ru/content/russia/mpc/mpc_russia_website/ru/home_mpc/passengercars/home/new_cars/models/s-class/w222/advice_sales/price.html (Дата обращения 03.04.2016 г.);
23. Volvo Lounge Console [Электронный ресурс]
<https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/161111/volvo-cars-takes-luxury-to-a-new-level-by-unveiling-lounge-console-in-shanghai> (Дата обращения 03.04.2016 г.);
24. Рыночная цена Volvo XC90 [Электронный ресурс]
<http://www.volvocars.com/ru/cars/new-models/all-new-xc90> (Дата обращения 05.04.2016 г.);
25. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б. Минервин, В.Т. Шимко, А.В. Ефимов и др. – М.: Архитектура – С, 2004
26. Промышленный дизайн и бионика [Электронный ресурс] URL: ru.wikipedia.org (Дата обращения 12.04.2016 г.)
27. Михайлов С., Кулеева Л. Основы дизайна / С. Михайлов, Л. Кулеева. – М., 2002
28. Бионическая форма жука [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 08.04.2016 г.);
29. Львиный зев [Электронный ресурс] <http://floweryvale.ru/garden-plants/antirrhinum-cultivation-and-leaving.html> (Дата обращения 08.04.2016 г.);
30. Королевская кобра и ее формы [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 08.04.2016 г.);
31. Построение лепестков львиного зева [Электронный ресурс] http://www.gardenia.ru/pages/lvinyizev_001.htm (Дата обращения 10.04.2016 г.);
32. Виталий Устин "Композиция в дизайне". Издатель: Издательство Астрель Год издания: 2007

33. Глазычев В.Г. О дизайне. / В.Г. Глазычев. – М.: Искусство, 1970
34. Mercedes-Benz F15 трансформируемый салон [Электронный ресурс] <http://www.theverge.com/2015/3/20/8263561/mercedes-benz-f-015-self-driving-videohtml> (Дата обращения 11.04.2016 г.);
35. Габаритные размеры Volvo XC90 [Электронный ресурс] <http://avto-flot.ru/gabarity/volvo/xc90.html> (Дата обращения 12.04.2016 г.);
36. Антропометрические показатели человека [Электронный ресурс] http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/physical_growth.htm (Дата обращения 14.04.2016 г.);
37. Материалы и ткани современных сидений [Электронный ресурс] http://systemsauto.ru/carring/car_seat.html (Дата обращения 15.04.2016 г.);
38. Полимерной сетчатой ткани [Электронный ресурс] <http://www.findpatent.ru/patent/230/2303664.html> (Дата обращения 15.04.2016 г.);
39. Полимерной сетчатой ткани [Электронный ресурс] <http://www.findpatent.ru/patent/230/2303664.html> (Дата обращения 15.04.2016 г.);
40. Эргономический анализ рабочего места [Электронный ресурс] <http://studopedia.org/14-92122.html> (Дата обращения 18.04.2016 г.);
41. Антропометрия [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 18.04.2016 г.);
42. Эргономика [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 18.04.2016 г.);
43. Трехмерный посадочный макет [Электронный ресурс] <http://www.zr.ru/content/news/825841-local-motors-zapustit-pechatnyj-stanok-cherez-dva-goda/> (Дата обращения 20.04.2016 г.);

44. Компания Setu [Электронный ресурс]
<https://www.smartfurniture.com/products/Setu-Chair/design.html> (Дата обращения 24.04.2016 г.);
45. Технология 3D печати [Электронный ресурс]
http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml (Дата обращения 26.04.2016 г.);
46. Производитель 3D принтеров Cincinnati [Электронный ресурс]
<https://habrahabr.ru/post/223687/> (Дата обращения 27.04.2016 г.);
47. 3D принтер разработанный инженерами ORNL [Электронный ресурс]
<https://www.asme.org/engineering-topics/articles/manufacturing-processing/3d-footprint-grows-with-baam> (Дата обращения 28.04.2016 г.);
48. Shelby Cobra 3D принтере [Электронный ресурс]
<https://www.drive2.ru/b/1613193/> (Дата обращения 29.04.2016 г.);
49. Local Motors Strati [Электронный ресурс] <https://localmotors.com/3d-printed-car/> (Дата обращения 30.04.2016 г.);
50. 3D-принтер Big Area Additive Manufacturing [Электронный ресурс]
<http://www.e-ci.com/baam/> (Дата обращения 30.04.2016 г.);
51. Углеволоконно-металлопластиковый материал [Электронный ресурс]
<http://www.hccomposite.com/about/> (Дата обращения 30.04.2016 г.);
52. Autodesk 3ds Max 2014 [Электронный ресурс]
<http://www.autodesk.ru/products/3ds-max> (Дата обращения 2.05.2016 г.);
53. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
54. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013.
55. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ
56. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных

- чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19);
57. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки
58. СанПиН РФ 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
59. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.
60. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003.

Приложение А

(обязательное)

РЕЦЕНЗИЯ

на бакалаврскую дипломную работу

Студент	Тоноян Сурен Самвелович
---------	-------------------------

Направление / специальность	промышленный дизайн
-----------------------------	---------------------

Кафедра	ИГПД	Институт	ИК
---------	------	----------	----

Тема работы
<u>КОНЦЕПЦИЯ И ДИЗАЙН ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАБОЧЕГО МЕСТА НА ПРИМЕРЕ САЛОНА АВТОМОБИЛЯ.</u>

Представленная на рецензию работа содержит пояснительную записку на 100 листах,

2 листах графической части на формате А0.

Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме.

Рецензируемая работа содержит 5 глав.

В первой главе была проанализирована проблема проектирования объекта ВКР, изучен спрос и актуальность выбранного направления, проведен обзор аналогов, сформулировано техническое задание к ВКР, выбран метод проектирования объекта ВКР.

Во второй главе представлена разработка концепции и анализ вариантов дизайн-решений, выбран художественный образ объекта, проведен визуальный анализ полученной формы и способа трансформации в эксплуатационных условиях. Выполнен эргономический анализ рабочей зоны водителя.

В третьей главе рассмотрен ход выполнения дизайн-разработки, описаны этапы 3D моделирования, описан окончательный вариант дизайн-решения рабочего места водителя, представлены варианты возможных модификаций для использования разработанного объекта в других целях. Выбрано решение оформления информационного материала: презентации, планшетов, описаны материалы для изготовления многофункционального сиденья.

В четвертой главе рассмотрены ресурсоэффективность и ресурсосбережение объекта ВКР, оценен коммерческий потенциал, проведен анализ конкурентных технических решений, определена трудоемкость выполненной работы, проведен расчет затрат на амортизацию оборудования, проведен расчет материальных затрат, представлено формирование сметы затрат на разработку дизайн-проекта.

В пятой главе описана техносферная безопасность, рассмотрены освещенность салона, показатели микроклимата, уровень шума на рабочем месте водителя и пассажиров, а так же рассмотрен режим труда и отдыха водителей.

Оценка работы рецензентом в целом

На этапе активного развития высокотехнологичных способов изготовления различных объектов, актуальной задачей является создание новых эргономичных рабочих зон, к которым относятся трансформируемые рабочие места водителей, создающие возможность продуктивного проведения своего времени во время передвижения в автомобиле. В выпускной квалификационной работе решена проблема трансформации рабочего места в поставленных условиях. Предложен новый способ трансформации кресла, не использовавшийся до этого в рабочих местах.

В работе тщательно проработано техническое задание, в том числе, решена задача модификации элементов рабочего места. Проведен анализ литературных источников по эргономике, материаловедению, экономике, технологий изготовления. Исследование, представленное в рецензируемой работе, свидетельствует о глубокой проработке поставленных вопросов и высоком уровне полученных результатов. По содержанию работы можно считать, что 3D-моделирование, как этап исследовательского метода с использованием современных программных продуктов Autodesk 3dsMax, соискателем освоен на высоком уровне и эффективно применен для создания трехмерной графики и анимации.

Считаю, что дипломная работа выполнена на высоком уровне, соответствует всем требованиям, предъявляемым к работе, а исполнитель Тоноян С.С. заслуживает присвоения квалификации бакалавр.

Выполненная работа может быть признана законченной квалификационной работой,

соответствующей всем требованиям, а ее автор,

Тоноян Сурен Самвелович

заслуживает оценки:

отлично

и присуждения квалификации бакалавра по:

направление / специальность

промышленный дизайн

Должность место работы рецензента

генеральный директор Карфидов

Ф.И.О. (организации-места работы рецензента)

«07» июня 2016 г.



(справочное)

[illegible]

Приложение Б.1
(справочное)

ФЮРА 324000.001СБ

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Спроед. №

Где-то примен.

ФЮРА 324000.001СБ

Сиденье
сборочный чертеж

ТПУ ИГПД
Группа 8 Д 21

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

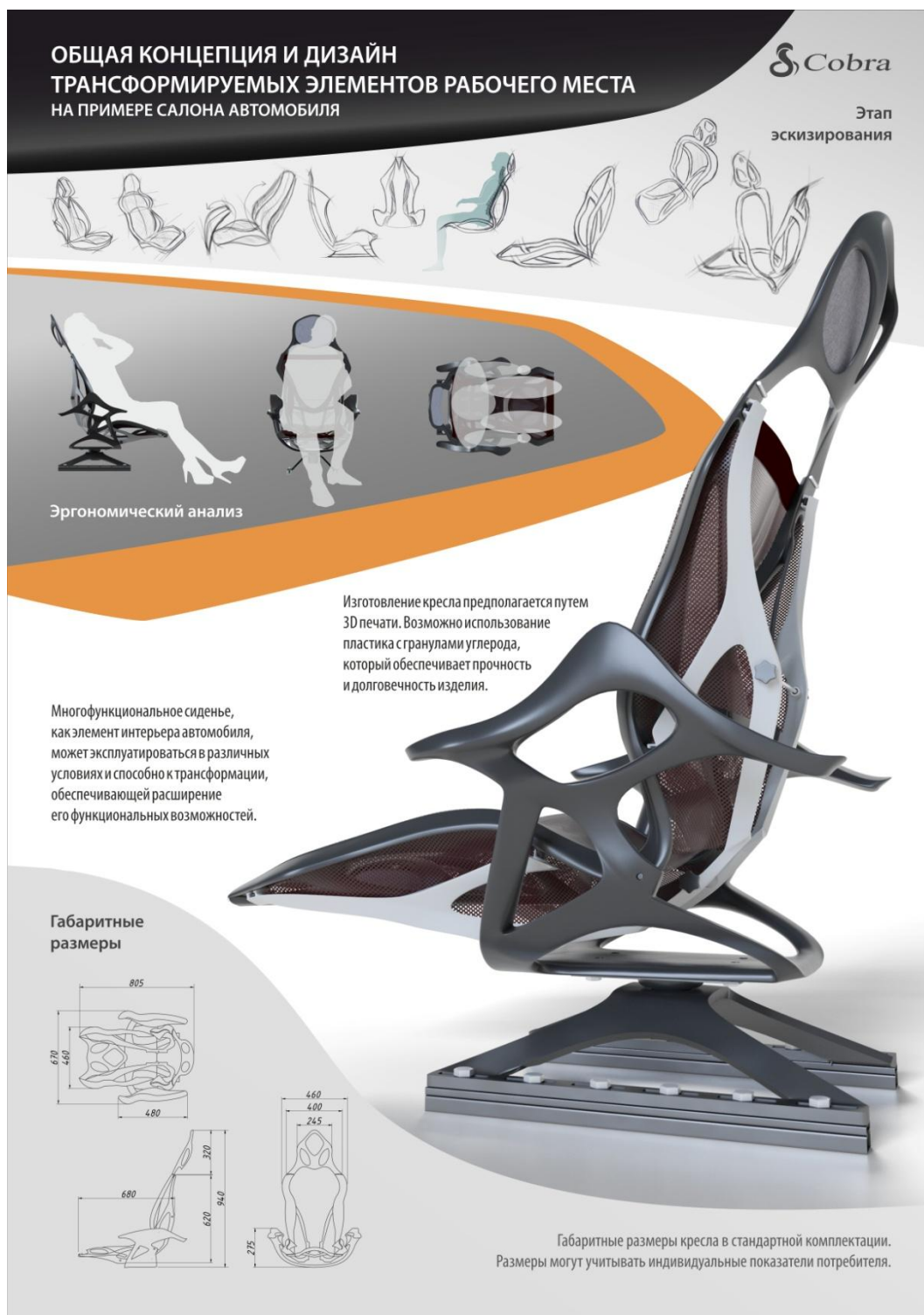
Спроед. №

Где-то примен.

Форм	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч
				Документация		
А3			ФЮРА 324000.001СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
Б4		1	ФЮРА XXXXXX.001	Универсальное крепление	1	
				Детали		
Б4		2	ФЮРА XXXXXX.002	Подлокотники	1	
Б4		3	ФЮРА XXXXXX.003	Крепежи для ткани	1	
Б4		4	ФЮРА XXXXXX.004	Подголовники	2	
Б4		5	ФЮРА XXXXXX.005	Основной корпус	1	
				ФЮРА 324000.001СБ		
				Сиденье		
				сборочный чертеж		
				ТПУ ИГПД		
				Группа 8 Д 21		
				Формат А3		

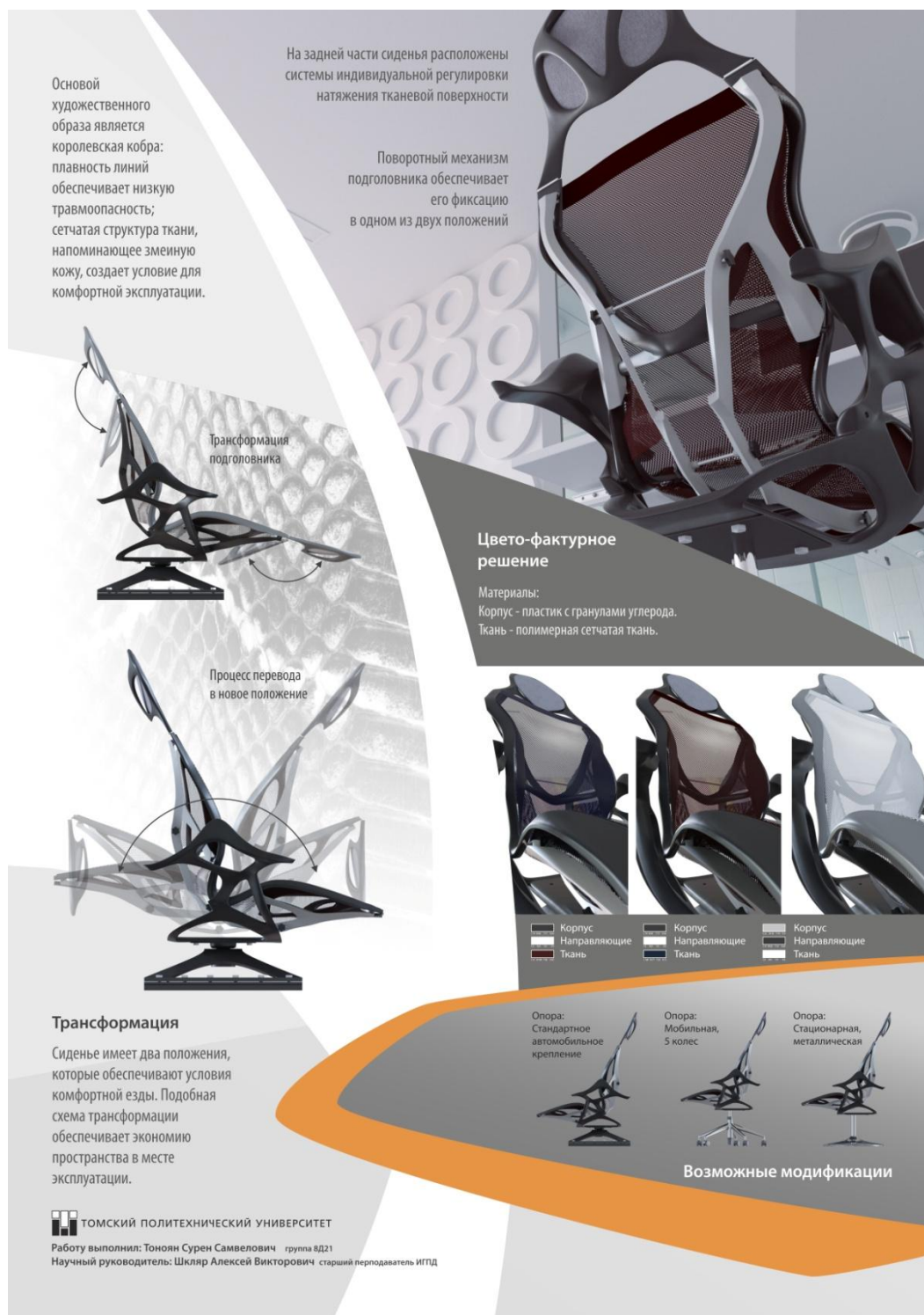
Приложение В

(справочное)



Приложение В.1

(справочное)



Приложение Г
(справочное)

Название	Характеристика
OMP Design 2(Б_{к1}) 	Производитель: <u>OMP</u> Размеры (Д* Ш*В): 60.00см х 55.00см х 95.00см Тип кресла: Анатомическое Размер: Единый Каркас: Стальной Подголовник: Интегрированный Окошек под спортивные ремни: 2 Боковые поддержки: Сильно развиты Крепление: Нижнее
UNP Боксер(Б_{к2}) 	Производитель: UNP Боксер Вес: 15.50 кг Тип кресла: Полуковш Размер: Единый Каркас: Стальной Подголовник: Интегрированный Окошек под спортивные ремни: 2 Боковые поддержки: Сильно развиты Крепление: Нижнее Спинка: Стальной Подушка сидения: Low MAX. Съемная, выполнена из пенополиуретана. Максимальная нижняя боковая поддержка. Регулировки: Механизм регулировки наклона спинки. Нет возможности оснастить механизмом откидывания спинки.

BimarcoCobra 2(Бк3)



www.bimarco.ru

Производитель: Bimarco

Размеры (Д* Ш* В): 60.00см х 60.00см х 91.00см

Вес: 7.00кг

Тип кресла: Ковш

Размер: Единый

Каркас: Стальной

Подголовник: Интегрированный

Окошек под спортивные ремни: 4

Боковые поддержки: Максимальные

Крепление: Боковое/нижнее

Приложение Д
(справочное)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,04	5	4	4	0,2	0,16	0,16
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,06	5	3	3	0,3	0,18	0,18
3. Помехоустойчивость	0,05	5	4	4	0,25	0,2	0,2
4. Энергоэкономичность	0,04	5	4	3	0,2	0,16	0,12
5. Надежность	0,05	5	4	5	0,25	0,2	0,25
6. Уровень шума	0,07	5	5	4	0,35	0,35	0,28
7. Безопасность	0,07	4	4	3	0,28	0,28	0,21
8. Потребность в ресурсах памяти	0,03	5	3	2	0,15	0,09	0,06
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,06	5	4	1	0,3	0,24	0,06
10. Простота эксплуатации	0,03	4	4	5	0,12	0,12	0,15
11. Качество интеллектуального интерфейса	0,06	5	5	0	0,3	0,3	0
12. Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,04	5	5	0	0,2	0,2	0
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,09	5	5	3	0,45	0,45	0,27
2. Уровень проникновения на рынок	0,05	1	3	3	0,05	0,15	0,15
3. Цена	0,05	4	4	5	0,2	0,2	0,25
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,03	4	4	5	0,12	0,12	0,15
5. Послепродажное обслуживание	0,02	3	3	2	0,06	0,06	0,04
6. Финансирование научной разработки	0,09	5	5	5	0,45	0,45	0,45
7. Срок выхода на рынок	0,02	1	5	5	0,02	0,1	0,1
8. Наличие сертификации разработки	0,05	5	5	5	0,45	0,45	0,45
Итого	1	86	83	67	4,7	3,4	3,5

Приложение Е

(справочное)

Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Безопасность и надежность конструкции С2. Экологичность технологии. С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями. С4. Интересный и современный дизайн С5. Благодаря модульности, возможно большое количество вариантов сборки. С6. Возможность учитывать и настраивать индивидуальные потребности заказчика С7. Универсальные формы для любого типа автомобилей	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Возможность повреждения ткани Сл2. Наличие конкурентов с устойчивым рынком сбыта Сл3. Имеются аналоги универсальными конструкциями за рубежом Сл4. Переход от старых традиционных форм в новым
Возможности: В1. Сравнительно с аналогами быстрая замена ткани В2. Увеличение групп лиц заинтересованных в продукте за счет привлекательной формы В3. Обеспечения эргономических требований В4. Повышение стоимости конкурентных разработок	Направления развития: В1С4С5С6С7: Изменение отношения к данной разработке за счет современного дизайна и технологии изготовления, а также обращение внимания на способы трансформации, которые решают определенные поставленные задачи. В2С1С2С4С7: Подчеркивание безопасности, уменьшение себестоимости продукции,	Сдерживающие факторы: В1Сл4 Традиционный взгляд, что современные стили являются, чем-то вроде вызова обществу. В2Сл1 Используя новые технологии 3D печати и материалы, необходимо убедить людей, что таким способом продукт станет доступным в любой стране и его можно изготавливать в разных условиях. В3Сл3 При проведении политики поддержки

	инновационный дизайн, увеличение модификаций нижней части рабочего места, для большего соответствия потребностям. В3С2С3 Использование более дешевых и выгодных технологий изготовления и материалы, учитывая экологические параметры производства	продукции отечественного производства, зарубежные аналоги универсальных сидений не смогут быть конкурентами, а на отечественном рынке производств, подобных аналогов нет. В4Сл2Сл3 При условии подорожании продукции конкурентов, они могут потерять свой постоянный рынок сбыта, следовательно импортных товаров в стране станет меньше.
Угрозы: У1. Недоверие новым технологиям производства У2. Развитая конкуренция технологий производства и материалы У3. Исчезновение заинтересованных инвесторов в покупках 3D принтеров и материалов	Угрозы развития: У1С3 Дешевизна производственной технологии, может потерять преимущество, если потенциальные потребители не смогут понять плюсы данной конструкции. У2С3 Если производитель конкурент найдет более дешевую и простую технологию производства и форму эргономичнее этой, то данная технология может потерять преимущество	Уязвимости: У1Сл3 Возможно возникновение подобной технологии и использование ее в зарубежных аналогах У2Сл2Сл3 Наличие конкурентов, с устойчивой клиентской базой, а также зарекомендовавших себя уже на данном рынке.

Приложение 3
(справочное)

Виды работ	Участники	Трудоёмкость работ			Длительность работ	
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	в рабочих днях T_{pi}	в кален- ных днях T_{ki}
1 Составление технического задания	Руководитель	2	5	3,2	3,2	4,7
2 Подбор и изучение материалов по теме	Исполнитель	5	7	5,8	5,8	8,6
3 Анализ существующих аналогов	Исполнитель	4	6	4,8	4,8	7,1
4 Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель Исполнитель	3	4	3,4	1,7	2,5
5 Календарное планирование работ по теме	Руководитель Исполнитель	2	3	2,4	1,2	1,8
6. Бионический, эргономический и тектонический анализ	Исполнитель	3	4	3,4	3,4	5
7 3D моделирование, прототипирование	Исполнитель	13	15	13,8	13,8	20
8 Моделирование тестовой визуальной среды	Руководитель Исполнитель	1	3	1,6	0,8	1,2
9 Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель Исполнитель	2	3	2,4	1,2	1,8
10 Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель Исполнитель	1	3	1,6	0,8	1,2
11 Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому	Исполнитель	3	4	3,4	3,4	5

анализу						
12 3D-визуализация	Исполнитель	4	5	4,4	4,4	6,5
13 Оформление чертежей	Исполнитель	4	6	4,8	4,8	7,1
14 Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Исполнитель	5	7	5,8	5,8	8,6
15 Изготовление окончательных вариантов прототипов	Исполнитель	2	3	2,4	2,4	3,6
16 Эргономические испытания прототипа	Исполнитель	1	2	1,4	1,4	2,1
17 Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Исполнитель	7	9	7,8	7,8	11,5
18 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Руководитель Исполнитель	7	8	7,4	3,7	5,5
19 Социальная ответственность	Руководитель Исполнитель	7	8	7,4	3,7	5,5
ИТОГО:	Исполнитель	73	100	83,8	74,1	109,7
	Руководитель	25	37	29,8	16,3	17,8