

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
Дизайн-проект комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограничением физических возможностей

УДК 64.06-056.24:004.92

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кандауров Алексей Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Радченко В.Ю.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры Менеджмента	Петухов О. Н.	к. экон. н.		

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 – 2017 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

На основании ФГОС ИПО, стандарт ООП ТПУ, требований работодателей необходимы профессиональные навыки, которые в дальнейшем определяются по результатам обучения.

Выпускник ООП «Дизайн» должен применять свои полученные навыки обучения – профессиональный подход. Планируемые результаты своих навыков, приобретенные за период обучения данного вуза (Таблица 1)

Таблица 1

План результатов обучения

№	Результат обучения	Требования ФГОС
Профессиональные компетенции		
1	Применение наук: гуманитарных, экономических и социальных в дизайнерской сфере деятельности	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
2	Умение анализировать и определять требования к дизайну – проекту, составлять план требования и предоставлять варианты решений и подходов к выполнению дизайн – проекта; обосновывать научным путем своих предложений и выполнять 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)
3	Использовать приобретенные навыки основ академической живописи, цветоведения, шрифтов, скульптуры, макетирования и моделирования 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)
4	Разрабатывать проектную идею, основываясь на технологичном, концептуальном и творческом подходе к решению данных задач, используя различные приемы структур, правильных форм, оформлять	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)

	проектную документацию в соответствии нормативами документов и с применение программных пакетов	
5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего и высшего образования, выполнять методические указания, проводить практические занятия и читать лекции.	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		
6	Использовать знания социальных, правовых, экологических и культурных аспектов профессиональной комплексной дизайнерской деятельности	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)
7	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)
8	В течение всего периода профессиональной деятельности, самостоятельно учиться и повышать квалификацию	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
9	Продуктивно работать индивидуально и в команде, принимать ответственность за результат работы на себя, следовать профессиональной этике	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)
10	Владеть языковыми навыками, осуществлять научные дисциплины в профессиональной среде, презентовать результаты на хорошем уровне	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 072500 Промышленный дизайн
Кафедра Инженерной графики и промышленного дизайна

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) Захарова А. А.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Кандаурова Алексея Александровича

Тема диплома:

Дизайн-проект комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограничением физических возможностей

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№1397/с от 28.02.2017 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы

1 июня 2017 года

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

Объект исследования: реабилитационный комплект адаптированных предметов для людей испытывающих сложности с приемом пищи в силу слабого физического состояния здоровья, нарушений координации движений или отсутствием полноценной моторики рук.
Материал изделия: натуральное дерево (ясень), анодированный алюминий, нержавеющая сталь, пластик ABS, вспененный материал (пенополипропилен). Разрабатываемый комплект должен соответствовать всем требованиям функциональности, модульности, эргономичности.

	<p>Перечень объектов, входящих в состав реабилитационного комплекта, требующих дизайнерского решения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модульный блок; 2. Универсальная доска для приготовления пищи: в основу доски легли такие предметы, как зажим для пищи, перфорированная поверхность для измельчения пищи, направляющие для равномерной нарезки продуктов ; 3. Комплект для приема пищи: модульная рукоятка, с возможностью фиксировать необходимые насадки, фиксатор для открывания банок, специализированный нож для нарезки продуктов; 4. Система фиксации на рабочую поверхность.
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<p>Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам: обзор аналогов для приема пищи у людей с физическими ограничениями. Изучение специального материала в сфере инклюзивного и предметного дизайна.</p> <p>Основная задача проектирования: Разработка комплекта адаптированных предметов для людей испытывающих сложности с приемом пищи в силу слабого физического состояния здоровья.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: обзор аналогов; поиск художественного образа; поиск стилевого единства; разработка эскизов каждого элемента комплекта, эргономический и антропометрический анализ объекта; 3D-моделирование; разработка чертежей объекта; макетирование; визуальная подача объекта проектирования.</p> <p>Результаты выполненной работы: дизайн-проект реабилитационного комплекта, представленный в следующем виде: 3D-модели каждой единицы комплекта; чертежи; макет реабилитационного комплекта представлен в масштабе 1:1.</p>
<p>Перечень графического материала</p>	<p>Графический сценарий; эскизы этапов проектирования концептуальных решений; схемы проектируемых объектов; графический функциональный анализ; эргономический и антропометрический анализ, габаритные чертежи.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p>(с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>

Дизайн-разработка объекта проектирования	Давыдова Евгения Михайловна, Радченко Валерия Юрьевна
Графическое оформление ВКР	Давыдова Евгения Михайловна
3D моделирование, визуализация	Шкляр Алексей Викторович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Петухов Олег Николаевич
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Оформление чертежей	Фех Алина Ильдаровна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	06.11.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель Кафедры ИГПД	Радченко Валерия Юрьевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кандауров Алексей Александрович		

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

Институт Кибернетики

Направление подготовки (специальность) 54.03.01 «Дизайн»

Кафедра Инженерной графики и промышленного дизайна

Уровень образования – бакалавриат

Период выполнения – весенний семестр 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.10.2016 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы.	5
07.11.2016 г.	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья.	5
09.12.2016 г.	Работа над ВКР – Сдача первого раздела ВКР, эскизы.	5
12.02.2017 г.	Работа над ВКР – Формообразование (объект), вторая часть.	5
02.03.2017 г.	Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть.	10
10.04.2017 г.	Работа над ВКР – макетирование	10
29.05.2017 г.	Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи	10
30.05.2017 г.	Нормоконтроль текста и чертежей ВКР.	10
01.06.2017 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	20
01.06.2017 г.	Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Дата	Подпись
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Радченко Валерия Юрьевна			

Согласовано:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Дата	Подпись
Зав. Кафедрой ИГПД	Захарова Алена Александровна	Доктор технических наук		

Реферат

Выпускная квалификационная работа: содержит 48, страниц, 27 рисунков, 1 таблицу.

Ключевые слова: инклюзивный дизайн, универсальный дизайн, доступная среда, реабилитационный комплект.

Объектом исследования является создание комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограничением физических возможностей.

Цель работы: Создание реабилитационного комплекта предметов облегчающих приготовление и прием пищи для людей с полной или частичной дисфункцией верхних конечностей.

Задачи: Задачей является анализ эргономических критериев, а также последующий выбор методов эргономических исследований. Изучение эргономики столовых приборов для инвалидов и людей в преклонном возрасте.

Предмет: Эргономический и антропометрический анализ предметов для социально-бытовой компенсации.

Проектная концепция разработки комплекта для социально-бытовой адаптации людей с ограниченными физическими возможностями, заключается в разработке модульного блока для самостоятельного выполнения мелко-бытовых задач в кухонной комнате. За основу проектирования взят принцип модульности и рациональной системы хранения комплектующих предметов. Большое внимание уделяется специфическим эргономическим особенностям потенциальной целевой аудитории.

Реабилитационный комплект помогает решать такие задачи, как: нарезка и измельчение продуктов, открытие сосудов и банок, не прилагая при этом больших усилий, приготовления бутерброда, а также прием пищи с различными ограничениями функций верхних конечностей.

Актуальность:

Актуальность темы обусловлена тем, что в современном мире понятие инклюзивного дизайна является весьма значимой, для людей имеющие ограничения в жизнедеятельности из-за различных физических проблем. Создание предметного дизайна для решения социально-бытовых задач разрушает значимые барьеры в жизни людей с ограниченными возможностями.

Проблема:

Рынок специализированного оборудования, для людей с ограниченными физическими способностями содержит низкое число аналогов изготавливаемого объекта. Каждый из аналогов содержит в себе только небольшую часть всех функций реабилитационного комплекта.

Цель:

Разработка комплекта адаптированных предметов для людей испытывающих сложности с приемом пищи в силу слабого физического здоровья, нарушением координации движений или отсутствием полноценной моторики рук.

Гипотеза:

С помощью реабилитационного комплекта люди с ограниченными возможностями имеют возможность безбарьерно решать поставленные задачи.

Содержание

Введение.....	14
1.Научно-исследовательская часть.....	15
1.1. Инвалидность.....	15
1.2. Инклюзивный дизайн	15
1.2.1.Основные принципы инклюзивного дизайна:	16
1.3. Необходимые требования доступной среды для людей с ограниченными возможностями здоровья.	18
1.3.1. Доступность дизайна для людей с различными формами инвалидности.	19
1.3.2. Необходимые требования доступной среды в столовой зоне	21
1.4. Обзор аналогов	22
1.4.1. Универсальная доска	22
1.4.2. Комплект специально посуды.....	23
1.5. Анализ проблемы проектирования	24
1.6. Актуальность разработки	25
1.7. Обзор и анализ материалов	25
1.8. Выбор материалов.....	26
1.8.1. Древесно-стружечная плита.....	26
1.8.2. Древесно-волокнистая плита	26
1.8.3. Мелко-дисперсионная фракция.....	26
1.8.4. Пластик.....	27
2. Конструирование.....	28
2.1. Описание дизайн-концепции	28
2.2. Описание дизайн – концепции комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации.....	28
2.2.1.Задачи данной работы.....	29
2.2.2. Эргономические критерии	29
2.2.3. Проектная концепция	29
2.2.3. Задачи и их решение	30

2.2.4. Описание и содержание комплекта.....	30
2.2.4. Модульная рукоять	31
2.2.5. Специализированный нож.....	32
2.2.5. Специализированный захват для открывания банок и бутылок.....	33
2.2.5. Комплект для приготовления пищи (модульный блок).....	34
2.3. Система хранения модульного блока.....	36
2.3.1. Статичное размещение	36
2.3.2. Модульное размещение.....	36
2.3.3. Размещение на кронштейне	37
2.4. Формообразование	37
2.4.1. Эскизирование.....	38
2.4.2. Эргономические исследования.....	42
2.4.3. Цветовое решение	45
2.4.4. Семантика цвета	46
3. Исполнение дизайн-разработки реабилитационного комплекта	47
3.1. Разработка художественно-конструкторского решения.....	47
3.1.1. Разработка чертежей реабилитационного комплекта	49
3.1.2. Описание конструкции (макет).....	51
3.2. Технология изготовления	54
3.2.1. Корпус (модульный блок)	55
3.2.1. Комплект приборов для приема пищи	56
Заключение	59
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	62
4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	62
4.2. Потенциальные потребители результатов исследования	62
4.3. Анализ конкурентных технических решений	64
4.4. Технология QuaD	65
4.5. SWOT-анализ.....	66
4.6. Планирование научно-исследовательских работ.....	67
4.7. Структура работ в рамках научного исследования	67

4.8. Определение трудоемкости выполнения работ, разработка графика проведения проектной работы.....	68
4.9. Бюджет на разработку дизайн-проекта.....	69
4.10. Расчет материальных затрат	69
4.11. Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию.....	70
4.12. Затраты на заработную плату участником проекта.....	71
4.13. Расчет основной заработной платы.....	71
4.14. Затраты по дополнительной заработной плате.....	72
4.16. Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта	73
5.1. Производственная безопасность.....	81
5.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого реабилитационного комплекта для кухонной зоны.	83
5.2.1. Превышение уровня шума	85
5.2.2. Естественное освещение помещений.....	85
5.2.4. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и	86
эксплуатации проектируемого мебельного модульного комплекса.....	86
5.2.5. Электрический ток	86
5.3. Экологическая безопасность.....	89
5.3.1. Анализ возможного влияния материалов объекта исследования на окружающую среду.....	89
5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	89
5.5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	90
5.5.1. Правовые нормы трудового законодательства	90
5.5.2. Организационные мероприятия обеспечения безопасности	90
Заключение	92

Введение

На сегодняшний день более миллиарда человек, что составляет 15% населения всего мира, живут с какой-либо формой инвалидности, из них почти 200 миллионов людей испытывают серьезные трудности в жизнедеятельности. Даже самая простая бытовая задача может стать большой проблемой для людей с ограниченными возможностями. Ежедневное выполнение бытовых задач, таких как: открытие банки или приготовление обеда, являются настоящими барьерами для людей с ограниченными возможностями, которые ограничивают их участие в жизни общества наравне с другими людьми.

Реабилитационная техника имеет широкое направление для преодоления барьеров, как мелких бытовых задач, так и в целом, создания инклюзивной среды для людей с ограниченными возможностями. Вспомогательные технологии, в настоящее время, широко применяются для предметов личного пользования. Цель создания вспомогательных технологий сконцентрировано на усиление физических, сенсорных и когнитивных способностей людей с ограниченными возможностями. Для того чтоб помочь функционировать более независимо друг от друга в различных условиях.

1. Научно-исследовательская часть

1.1. Инвалидность

Объектом проектирования и разработки для выпускной квалификационной работы является комплект адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации людей с ограниченными возможностями.

Число людей с ограниченными возможностями растет, и в настоящее время составляет 1 миллиард человек, что составляет 15% населения земного шара. Старение населения и увеличение хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые и респираторные заболевания увеличивает число людей с ограниченными возможностями ежегодно на 10% .

Несмотря на всевозможные решения преодоления барьеров и создания доступной среды, люди с ограниченными возможностями остаются гражданами «второго сорта», в настоящее время каждый пятый человек с ограниченными возможностями испытывает значительные трудности для полноценной жизни.

Статистика развитых стран показывает, что люди с ограниченными возможностями имеют в три раза больше шансов быть проигнорированы в медицинской помощи, чем другие люди. Дети-инвалиды имеют маленький шанс поступить и продолжить обучение в образовательных учреждениях. Барьеры включают дискриминации, отсутствие надлежащих медицинских и реабилитационных услуг, а также недоступный транспорт, архитектурные сооружения и технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями универсальная доступность имеет решающее значение для обеспечения их жизнедеятельности, чтобы получить доступ к равным возможностям и жить самостоятельно, в полной мере участвовать во всех аспектах жизни в инклюзивном обществе.

1.2. Инклюзивный дизайн

Инклюзивный дизайн - ключевое решение на пути борьбы с барьерами, направление, в дизайне предназначенное для проектирования

зданий, продуктов и окружающей среды, которые являются доступными для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями. Основная мысль инклюзивного дизайна заключается в безбарьерной концепции, главная цель всеобщее создание доступности, адаптивных и вспомогательных технологий.

Инклюзивный дизайн представляет собой подход к разработке широкого спектра продуктов окружающей среды. Для общего использования людей, независимо от их возраста или физических возможностей.

Инклюзивный дизайн является новой парадигмой, включающий в себя «безбарьерный дизайн», «доступный дизайн» и «вспомогательные технологии». Продукт инклюзивного дизайна направлен на удовлетворение потребностей потенциальных пользователей с широким разнообразием характеристик. Инвалидность является лишь одним из многих характеристик, которой может обладать человек. Данное направление учитывает весь спектр человеческого разнообразия, в том числе физических, перцептивных и познавательных способностей, а также различных размеров и форм тела. При проектировании для всего разнообразия людей, производятся вещи, которые являются более функциональными и более удобными в использование всем, а не только людей с ограниченными возможностями.

1.2.1. Основные принципы инклюзивного дизайна:

Основные принципы инклюзивного дизайна:

- Доброкачественное использование

Полезно для людей со всеми видами способностей. Обеспечивает те же средства использования для всех; не отделять любого пользователя; делает дизайн безопасным и привлекательным для всех.

- Гибкость в использовании

Вмещает широкий спектр предпочтений и способностей, предоставляя выбор в способах использования, позволяя правой или левой рукой приложения, приспособливаясь к темпу пользователя.

- Низкие физические усилия

Позволяет пользователю сохранить естественное положение тела, что требует только разумной физической нагрузки, а также сводит к минимуму повторяющиеся действия и тяжелые физические усилия.

- Информативность

Использует различные режимы, чтобы представить информацию пользователю.

- Простое и интуитивное использование

Легко понять и использовать, независимо от опыта пользователя, знаний, языка. Устраняет сложность, где это, возможно, обеспечивает эффективность в использовании.

- Эргономика и антропометрия

Удобный доступ манипулирования объектом, независимо от размера тела пользователя, позы или физических возможностей. Это означает, что обеспечение четкой прямой видимости важных элементов и компонентов.

- Допуск на ошибку

Если пользователь совершает ошибки в использовании, конструкция оповещает об этом и перестает функционировать, что препятствует неосознанным действиям.

В настоящее время продолжительность жизни возрастает. Современная медицина способствует увеличению выживаемости пациентов со значительными травмами, болезнями и врожденными пороками, что только способствует актуальности развития интереса к инклюзивному дизайну.

Существует множество отраслей, в которых вспомогательные технологии оказывают сильное влияние на рынок, но проблема остается открытой, пока еще существуют области, куда не внедрили вспомогательные технологии на общий уровень жизнедеятельности. Для того, чтобы вспомогательные технологии стали общепринятым сегментом жизнедеятельности, необходимо выявить разнообразие проблем, которые могут решить вспомогательные технологии на бытовом уровне люди с ограниченными возможностями.

1.3. Необходимые требования доступной среды для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Люди, имеющие ограниченные физические возможности, должны безбарьерно использовать окружающую их среду и архитектурные сооружения с комфортом и безопасностью, насколько это возможно без специально помощи. Они должны быть в состоянии преодолеть, необходимый маршрут, использовать архитектурные объекты, такие как лифт и пандусы, а также где проходит автомобильное движение.

Учитывая численность населения и разные физические возможности отдельных групп, универсальный дизайн создается для охвата для каждого человека не в зависимости от физического состояния организма или достатка пользователя. Универсальный дизайн создается повсеместно и является неотъемлемой частью городской архитектуры. Он подразумевает широкий охват потенциального пользователя в городской среде. Такой подход уменьшает или во все исключает необходимость дорогостоящих модернизаций уже существующих изделий, поскольку уже на этапах проектирования учитывается специфика каждого потенциального пользователя.

Проектирование для одной группы населения может привести к решениям, направленным на удовлетворение потребностей и оптимальное использование других.

Если рассматривать группу людей, с наиболее явными проблемами в передвижение, а именно людей с дисфункцией нижних конечностей, таких как инвалидов-колясочников. Проектирую для них инклюзивную среду, проектировщик также решает проблему для людей с колясками, беременных, людей с чемоданами или велосипедистов. Таким образом, создание универсальной среды для лиц с ограниченными физическими возможностями, благоприятно сказывается для всех остальных групп населения.

Проблема заключается в том, что зачастую строительство техногенной среды основывается на предположении, что существует «средний» человек. Тем не менее, не существует стандартизированного человека. Каждый человек отклоняется от нормы в той или иной мере: возраст, высота, ширина, вес, скорость, зрение, слух и умственные способности. Таким образом, объекты, построенные для «среднего человека», не являются одинаково доступными для всех.

Проблема доступности окружающей среды считается прямым результатом отклонения индивида от нормы. Лица, с ограниченными возможностями, являются, исключение из общих правил. Руководствуясь этим фактом, сфера инклюзивного дизайна пытается с каждым годом свести на нет имеющиеся барьеры, для людей с ограниченными возможностями, преследуя идею общей доступности. Это повлияло на внедрение специальных объектов во встроенную среду, таких как пандусы или специальные двери.

1.3.1. Доступность дизайна для людей с различными формами инвалидности.

Основной целью для введения новых стандартов в окружающую архитектуру являются люди с различными формами инвалидности. В целях согласования между потребностями различных групп, существует необходимость иметь правильное понимание этих потребностей, которые отличают одну группу инвалидов от других.

Люди, которые используют инвалидные коляски, требуют доступности относительно к размерам и другим аспектам инвалидного кресла. Например, для того, чтобы достигнуть полного поворота на инвалидном кресле, необходимо обеспечить беспрепятственную окружность с диаметром 1,5 метра. Для того чтобы привести в движение инвалидную коляску необходимо затратить значительную энергию, а еще больших приложенных усилий требует подъем на пандус или передвижение по неровной поверхности. Поэтому стандарты должны максимально упрощать данные

манипуляции. Это возможно решить посредством соблюдения необходимого угла подъема, и разработке специальной зоны для передвижения на инвалидной коляске.

Следующие аспекты имеют важные значения для того, чтобы люди, которые используют инвалидные коляски, имели возможность самостоятельного передвижения:

- Избегать изменения уровня поверхности
- Передвижение по твердой поверхности
- Использование сертифицированных пандусов
- Близкое место для стоянки, относительно главного входа
- Наличие поручней

Лиц, имеющие нарушения зрения и слабовидящие, должны максимально безопасно передвигаться в окружающей среде. Для создания этой возможности, необходимо использовать максимально контрастные цвета навигации, а также специализированные текстуры и материалы для пешеходной поверхности. Это поможет человеку с ослабленным зрением ориентироваться в окружающей среде, находить необходимые дверные проемы, лестницы, ступени, пандусы и пешеходные зоны. Маршрут перемещения должен быть доступным для человека с ослабленным зрением.

Визуальная способность различаться у каждой группы лиц, зрение может изменяться в силу возраста и определенных болезней зрительного аппарата. Для обеспечения безбарьерной среды для слабовидящих людей и лиц с нарушением зрения, структурность среды должна быть визуально простой и максимально логичной.

Визуальная информация должна сопровождаться звуковой информацией, поручни должны быть доступными для захвата при использовании лестницы или пандуса. Все элементы инклюзивного дизайна, разработанные для слабовидящих людей должны иметь хорошее освещение. Информация должна дублироваться на шрифте Брайля.

Лица с нарушением слуха, испытывают сложности с распознаванием слов и звуков в шумной обстановке. Поэтому комнаты должны иметь акустическую изоляцию. Дополнительная визуализация информации должна быть представлена для глухих и лиц с нарушением слуха, на примере, аэропортов и автобусных станций.

Использование специальных требований и отказ от стандартизации обеспечивают доступность и к другим группам, таким как пожилые люди, беременные женщины, люди с ограниченными возможностями, а также люди несущие громоздкие и тяжелые предметы. Доступность приносит пользу всем лицам, которые участвуют в окружающей среде.

Универсальный дизайн, который также называется безбарьерным дизайном, ставит перед собой цель сделать доступную среду, независимо от возраста, физических способностей или роста человека.

1.3.2. Необходимые требования доступной среды в столовой зоне

Люди с ограниченными физическими возможностями испытывают затруднения при выполнении определенных мелко-бытовых задач, что является не преодолемым барьером для них. В современном мире понятие инклюзивного дизайна, внедряется в каждый аспект жизни человека. Но зачастую доступность среды разрабатывается в городском экстерьере. Проблема заключается в том, что человек с ограниченными возможностями, зачастую не в состоянии самостоятельно решить необходимые повседневные задачи, такие как: самостоятельно одеться, умыться, принять пищу и прочее.

Прием пищи для любого человека, является важным составляющим и осуществляется несколько раз на дню. Такая обыденная процедура влечет за собой непреодолимый барьер для людей с полной или частичной дисфункцией конечностей, а также с нарушением мелкой моторики рук. Для того, что бы человеку с ограниченными физическими возможностями принять пищу необходимо совершить ряд сложных для выполнения действий и манипуляций:

- Извлечь содержимое продукты из защитной упаковки, банки

- Открутить крышку бутылки или сосуда
- Нарезать или измельчить продукт, учетом фиксации его на поверхности
- Поместить содержимое в посуду
- Осуществить прием пищи

Все эти, на первый взгляд простые манипуляции могут создать большую проблему для человека с ограниченными возможностями. Проектируемый реабилитационный комплект для социально-бытовой адаптации должен учитывать все перечисленные критерии и решать поставленные задачи.

1.4. Обзор аналогов

Первым этапом работы является обзор ранее существующих аналогов. Было рассмотрено несколько существующих моделей, которые так или иначе отвечают функциональным требованиям упрощения приема пищи для людей с ограниченными возможностями.

1.4.1. Универсальная доска

Универсальная доска для работы на кухне, со специализированными приспособлениями для людей с ограниченными возможностями. Данное приспособление ориентированно на использование людьми с нарушением функций верхних конечностей или имеющим только одну руку.

С помощью данной доски можно выполнять такие функции как: чистка овощей, нарезка хлеба, измельчение и натирание продуктов.

Преимущества:

- Большой выбор функций;
- Простота в использовании;
- Возможность использования одной рукой;
- Выдержанны эргономические критерия

Недостатки:

- Высокая цена
- Отсутствие стилового образа

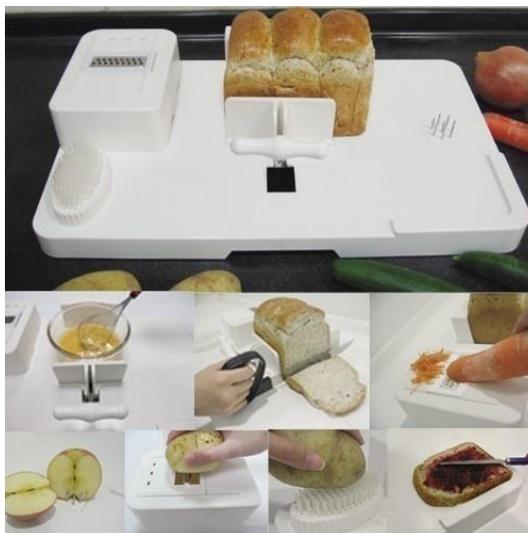


Рисунок 1. Универсальная доска.

1.4.2. Комплект специально посуды

Комплект специально посуды для людей с ограниченными физическими возможностями. Комплект специализированных столовых приборов предназначен для людей, которые не могут самостоятельно принимать пищу. При таких заболеваниях, как: инсульт, рассеянный склероз, болезнь Паркинсона. В набор входит: коврик против скольжения посуды, столовые приборы со специализированным захватом кисти руки.

Преимущества:

- Простота в использование;
- Реабилитационные свойства;
- Столовые приборы изготовлены с учетом эргономических параметров;
- Сравнительно низкая цена.

Недостатки:

- Отсутствие стилового образа;
- Комплект предназначен только для приема пищи.



Рисунок 2. Комплект специальной посуды.

Выбор специализированного оборудования для приема пищи достаточно мал. Анализируемые комплекты, предназначены только для выполнения одной из функций, приготовления и приема пищи. Каждый из комплектов является оптимальным для решения одной из задач, приема и приготовления продуктов. Для решения двух задач необходимо докупать комплектующее или целый комплект, что является значительным минусом.

1.5. Анализ проблемы проектирования

В первую очередь, для того, чтобы приступить к дизайн-проектированию данной разработки необходимо определить насколько это является необходимым для потребителя. С каждым годом инклюзивный дизайн разрушает барьеры для людей с ограниченными способностями жизнедеятельности, эта сфера дизайна становится все более популярной и необходимой.

Виды продукции, которые, так или иначе, связаны с этим термином имеют широкий спектр реализации. Начиная от мелко-бытовых разработок и заканчивая концептами доступной среды целых мегаполисов и микрорайонов.

Важным этапом был поиск и последовательный анализ уже существующих объектов для реабилитации и адаптивных комплектов для облегчения выполнения социально-бытовых задач. Это позволит найти возможные проблемы и конструкторские просчеты, для создания

максимально функционального и доступного дизайн-проекта. Процесс разработки объекта, анализ существующих аналогов, подробное изучение исторических фактов, связанных с происхождением и развитием объекта, а также рассмотрение и определение методов, используемых при проектировании, все это способствует решению поставленной задачи.

1.6. Актуальность разработки

В наше время в России, как и в других развитых странах, инклюзивный дизайн является неотъемлемой частью для жизнедеятельности. Мелко бытовые задачи для людей с ограниченными возможностями, являются непреодолимым барьером. Актуальностью данного проекта служит разработка максимально простого в функционале, и в тот же момент упрощающего выполнение задач комплекта предметов. Данный дизайн-концепт направлен на кухонную зону жилой квартиры.

1.7. Обзор и анализ материалов

На сегодняшний день в сфере мебельного производства используют широкий спектр материалов. Зачастую используют такие материалы как, ДВП (древесно-волоконная плита), плиты МДФ, листовую фанеру и другие материалы.

Спрос на деревянные материалы, обусловлен такими факторами, как: экологичность, красота и визуальная привлекательность. Дерево является легко обрабатываемым материалом, благодаря этому можно подчеркнуть его фактуру и природный цвет, использование технологических приемов, наружной обработки дерева, материал принимает необходимые стилевые исполнения, преследуемые для подачи объекта дизайна. Широкий выбор методов обработки дерева, создают внешний образ изготавливаемого материала. Это способствует на воспроизведение любых фигурных и гнутых форм.

При выборе материала, в первую очередь рассматривается специфика материала:

- Качества

- Стоимость
- Внешний вид

Руководствуясь критериями при выборе материала, потенциальный покупатель выбирает, тот материал, который ему наиболее подходит для реализации проекта.

1.8. Выбор материалов

1.8.1. Древесно-стружечная плита

Древесно-стружечная плита или ДСП, является листовым композиционным материалом, на рынке данный материал является наиболее популярным для производства и сборки мебели.

Материал изготавливается из древесных опилок и стружек, которые в последующем этапе пропитываются связующим веществом.

Преимущества:

- Сравнительная водостойкость, прочность материала, низкая цена, податливость в обработки.

Недостатки:

- Фактическая невозможность тонкой обработки материала, наличие вредных элементов, содержащих в смоле.

1.8.2. Древесно-волокнистая плита

Древесно-волокнистая плита или ДВП, является листовым композиционным материалом, получаемый посредством прессования древесной пыли.

Преимущества:

- Долгий срок службы, сравнительно низкая стоимость.

Недостатки:

- Узкий спектр применения.

1.8.3. Мелко-дисперсионная фракция

Мелко-дисперсионная фракция (МДФ) – плитный материал, изготавливается прессованием мелкой древесной стружки при наличии высокого температурного режима и давления.

Преимущества:

- Материал пригоден для тонкой обработки, экологически чистый материал, прочный, влагоустойчивый.

Недостатки:

- Высокая цена на рынке материалов.

1.8.4. Пластик

Пластик – органический материал, процесс создания и придания формы заключается в переходе пластмассы из жидкого состояния в твердое, посредством температурных операций.

Преимущества:

- Податливый материал к обработке, устойчивый к кислотам.

Недостатки:

- Уязвим к атмосферным воздействиям.

Резюмируя, проанализировав широкий спектр материалов, можно сделать вывод, что с каждым днем количество материалов растет, благодаря новым технологиям. Каждый, из перечисленных, материалов имеет свои достоинства наряду с другими, и являются уникальными по своим свойствам.

Одно из важных критериев при создании реабилитационного комплекта, является податливость материала к обработке, для того, чтобы получить необходимую конструкцию. Весь вышеперечисленный спектр материалов подходит для решения поставленной задачи.

2. Конструирование

Художественное конструирование – это творческая проектная деятельность, которая направлена на совершенствование предметной среды и окружающей среды человека, путем промышленного производства.

Термин художественное конструирование, по своей специфики, роднится с инженерным конструированием, и преследует аналогичные цели, такие как: формирование в единую систему функциональных и композиционных качеств предмета промышленного дизайна. Позволяет решать немаловажные задачи, касательные экономики, эргономики и конструктивные задачи.

Художественное конструирование и проектирование лежит в основе, такого явления, как дизайн-искусство. При разработке идеи создания предметного дизайна, преследуются такие цели, как оказать должное эмоциональное воздействие, путем соблюдения всех основополагающих принципов дизайн-проектирования на формирование позитивно настроенного оценочного мнения со стороны.

2.1. Описание дизайн-концепции

В данном разделе будет описан дизайн-концепция комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограничением физических возможностей. Для общей целостности и обоснованности выполнения дизайн-проектирования, будут рассмотрены следующие тезисы: эскизная часть проекта, моделирование и визуализация, чертежи, формообразование, цветовое исполнение, а также, описание объекта, функциональные задачи и используемые материалы.

2.2. Описание дизайн – концепции комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации

Описание дизайн концепции – это самостоятельный раздел проектной деятельности, который заключается в формировании задачи и их решений, с дальнейшим описанием, направленных на определение критериев, задач,

целей оформления, в данном случае рассматривается визуализация и компоновка, объекта с учетом его идейно – тематического назначения.

Разработка комплекта адаптированных предметов для людей испытывающих сложности с приемом пищи в силу слабого физического состояния здоровья, нарушений координации движений или отсутствием полноценной моторики рук.

Цель данной работы – анализ и выбор эргономических и антропометрических критериев, и методов с целью проектирования комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности для людей с ограничением физических возможностей.

Объект исследования - разработка комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации.

Предмет исследования – эргономический и антропометрический анализ предметов для социально-бытовой компенсации.

2.2.1. Задачи данной работы

- Анализ эргономических критериев
- Выбор методов эргономического исследования
- Изучение эргономики столовых приборов для инвалидов и пожилых людей
- Изучение социально-бытовых потребностей в кухонной зоне людей с ограниченными возможностями.

2.2.2. Эргономические критерии

Эргономические показатели - количественные характеристики, рассматривают одно или несколько эргономических свойств, используемые для определения соответствия эргономических требований, которые определяются свойствами человека и характеристикой среды использования, и предъявляемыми к изделию для повышения эффективности взаимодействия человека с данным изделием.

2.2.3. Проектная концепция

Проектная концепция разработки комплекта для социально-бытовой адаптации людей с ограниченными физическими возможностями, заключается в разработке модульного блока для самостоятельного выполнения мелко-бытовых задач в кухонной комнате. За основу проектирования взят принцип модульности и рациональной системы хранения комплектующих предметов. Большое внимание уделяется специфическим эргономическим особенностям для потенциальной целевой аудитории.

2.2.3. Задачи и их решение

Реабилитационный комплект помогает решать такие задачи, как: нарезка и измельчение продуктов, открытие сосудов и банок, не прилагая при этом больших усилий, приготовления бутерброда, а также прием пищи с различными ограничениями функций верхних конечностей.

2.2.4. Описание и содержание комплекта

Данный реабилитационный комплект направлен на решение мелко-бытовых задач, ориентированных на кухонную зону или малогабаритного жилья. В основе концепции лежит максимальный функционал, который отражается в формообразование проектируемого объекта дизайна. Разрабатываемый комплект способствует безбарьерного выполнения основных кухонно-бытовых задач для людей с ограниченными возможностями или локационной дисфункцией конечностей, а также проблем с мелкой моторикой.

Люди, имеющие серьезные физические недостатки, которые лишают их вести нормальный образ жизни, зачастую поддаются большим психологическим проблемам. Понимание того факта, что они являются «другими» и неспособными на выполнение даже самых элементарных действий в домашних условиях, может привести их в упадническое настроение и психологическому расстройству. Руководствуясь этими соображениями, было решено разработать данный проект, который позволит решать им мелко-бытовые задачи самостоятельно, тем самым нейтрализуя

психологическое давление, которое связано с их ограниченными возможностями. Способность самому справляться с повседневными задачами формирует уверенность и позитивный настрой у людей с ограниченными возможностями, и в очередной раз подчеркивает всю важность инклюзивного дизайна в современном мире.

Разрабатываемый реабилитационный комплект для решения социально-бытовых задач, представляет собой универсальный модульный блок для приготовления пищи, а также систему хранения для самого комплекта столовых приборов, которые в свою очередь облегчают прием пищи.

Резюмируя вышесказанное, реабилитационный комплект состоит из двух инклюзивных единиц дизайна, преследующих разные задачи, а именно прием и приготовление пищи, но при этом выполняя одну и ту же функцию.

Перечень комплекта, облегчающего прием пищи:

- Модульная рукоятка
- Специализированный нож
- Насадка-вилка
- Насадка-ложка
- Специализированный захват для открывания банок и бутылок

2.2.4. Модульная рукоять

Специализированная модульная рукоятка предназначена для упрощения приема пищи людей с ограниченными возможностями, в данной разработке делается акцент на полное или частичное нарушение мелкой моторики рук. Рукоять имеет широкий хват зоны захвата, что предотвращает выскальзывание при эксплуатации и способствует уверенному применению в отличие от стандартных столовых приборов. Отличительной чертой рукояти – является петля для фиксации кисти, для более удобного использования при приеме пищи. Размещенная петля захвата кисти предназначена для потенциальной целевой аудитории, а именно для числа людей, которые не могут сами сжимать рукоятку. В реабилитационных целях модульную

рукоятку возможно утяжелить. В целях реабилитации, потенциального пользователя, в комплекте с рукоятью предусмотрен набор утяжелителей, весом от 10 до 20 грамм. Поскольку данная рукоять имеет полый корпус достаточно изъять задний защитный колпачок и разместить на продольной оси один или несколько утяжелителей, в зависимости от необходимой нагрузки. Немаловажным является новшеством модульной рукоятки – способность самостоятельно менять насадки для приема пищи, в комплекте с модульной рукоятью представлен следующий перечень насадок: насадка-вилка, насадка-ложка, насадка-нож.

Длина модульной рукоятки равняется 210 мм, наружный диаметр – 60 мм. Рукоятка имеет достаточно большие габариты с учетом специфических эргономических особенностей людей с ограниченными возможностями для комфортного использования.

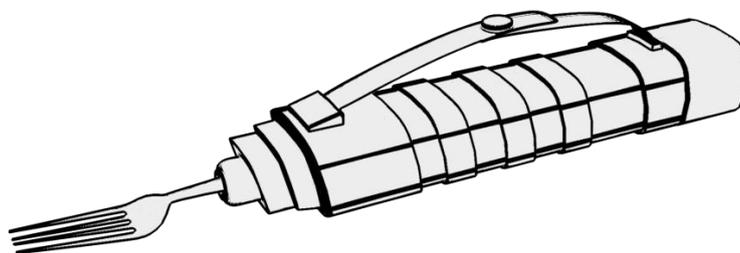


Рисунок 3. Модульная рукоятка

2.2.5. Специализированный нож

Одним из важных элементов реабилитационного комплекта – является специализированный столовый нож. Данный нож отвечает всем требованиям для людей с ограниченными возможностями, а именно с нарушениями в функционирование рук или кистей рук. Назначение специализированного ножа, является самостоятельная нарезка и измельчения продуктов. Главной особенностью данного ножа является специально смоделированная ручка,

для более комфортного использования, с учетом антропометрических и эргономических критериев. Идеей мотивирующее создание специализированного ножа служит специфическое расположение ручки ножа, которое способствует распределению силы на объект. В данной концепции сила нажатия и глубина реза зависит не только от мышц кисти рук, а осуществляется всем корпусом тела. Благодаря этому нажатия на предмет резки намного сильнее, в отличие от нажатия только кистью руки. Данный столовый прибор достаточно часто применяется у людей с ограниченными возможностями и имеет широкий спектр аналогов. Специализированный нож имеет габариты равные: 250x130x30 мм.

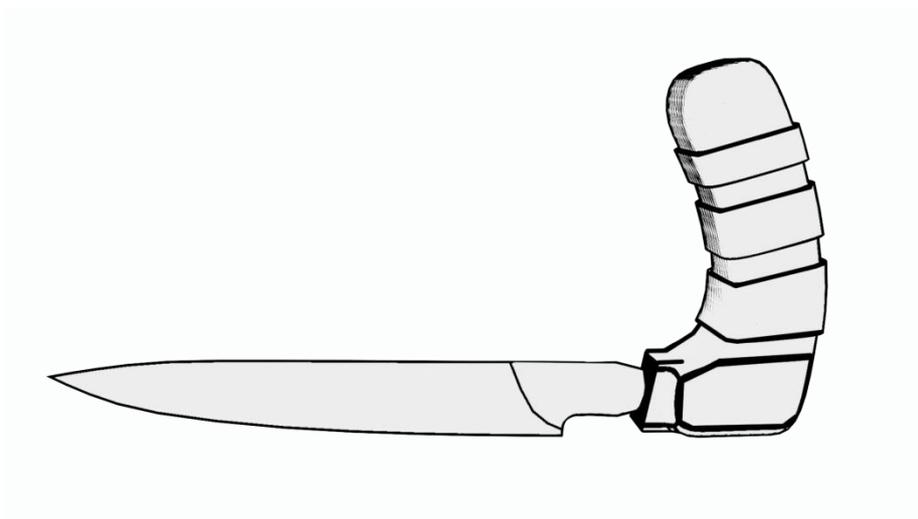


Рисунок 3.1. Специализированный нож.

2.2.5. Специализированный захват для открывания банок и бутылок

Специализированный захват является еще одной единицей реабилитационного комплекта. Данное приспособление помогает людям с нарушениями функций верхних конечностей самостоятельно открывать крышки банок и бутылок.

Принцип работы специализированного захвата заключается в том, что он выступает рычагом силы на оказываемый предмет вращения, для меньшего применения физической силы. Исходя из этого, рукоятка захвата имеет обоснованно большие габариты, для большего комфорта в использовании людей с ограниченными возможностями или дисфункцией

верхних конечностей. Прорезиненная поверхность захвата, благодаря рациональному подбору материалов, а также своей геометрией, надежно фиксируют крышку банки или бутылки. Максимально допустимый диаметр крышки не должен превышать 110 мм, минимально допустимый диаметр 30мм. Габариты данного захвата составляют: 265 мм длины на 115 мм ширины.

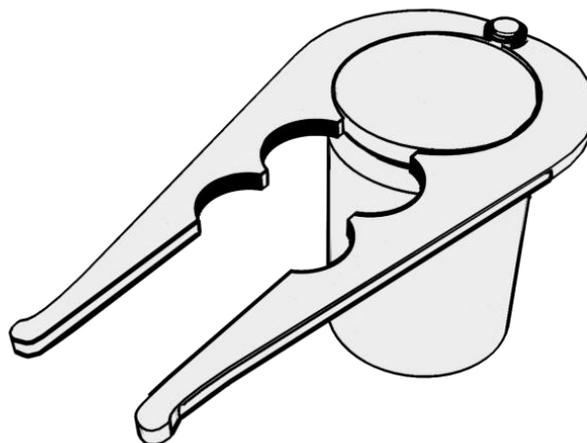


Рисунок 3.2. Специализированный захват для открывания банок.

2.2.5. Комплект для приготовления пищи (модульный блок)

Модульный блок является универсальной доской для облегчения процесса приготовления пищи. Это самостоятельная единица комплекта, которая позволяет людям с ограниченными возможностями справляться с выполнением кухонно-бытовых задач. Модульный блок является полностью новой дизайн-разработкой в сфере инклюзивного дизайна, которая фактически не имеет аналогов. Сам модульный блок подразумевает статичное использование в столовой зоне, а также систему хранения для всего комплекта.

Перечень комплекта, для облегчения приготовления пищи:

- Универсальная доска
- Направляющие для нарезки
- Зажим для продуктов
- Модульные насадки

- Съемный контейнер

Рабочая поверхность делится на несколько частей, каждая из которых отвечает за определенное выполнение поставленной задачи. Наиболее значимую часть занимает разделочная доска, которая имеет достаточно большую зону для нарезки продуктов. Вспомогательной единицей служат зажимы и съемные направляющие для ровной и пропорциональной нарезки продуктов. Остальное место рабочей поверхности занимают вспомогательные съемные модули на магнитной фиксации, которые служат для натирки продуктов и фиксации сосудов или банок. Вспомогательные модули являются съемными, и с легкостью заменяются на отличающиеся по функционалу модули. Съемный контейнер позволяет извлечь содержимое, которое находится на доске, не применяя усилий. С торцевой стороны модульного блока размещена система хранения для всего комплекта, который устойчиво крепится на пластиковые фиксаторы.

Универсальная доска для работы на кухне с приспособлениями для инвалидов. Данное приспособление предназначено для использования людьми с нарушением функций верхних конечностей, пожилыми людьми, инвалидами, а также больными, имеющими только одну руку. Доска незаменима для выполнения ежедневных работ на кухне, таких как, нарезка хлеба, натирание продуктов на терке и прочее.

Габариты модульного блока составляют: 650x400x15.

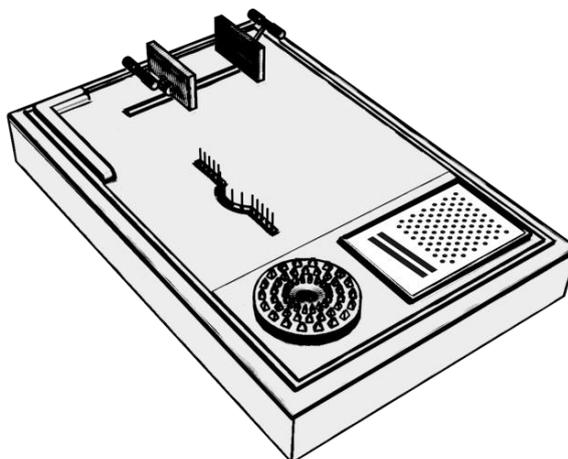


Рисунок 3.3. Модульный блок.

2.3. Система хранения модульного блока

Большие габариты разрабатываемого модульного блока и стационарное использование подразумевают достаточно большую площадку для хранения в домашних условиях. Эта проблема, которая требует рационального решения в размещении модульного блока и комфортное использование для людей с ограниченными возможностями. В системе хранения и монтажа должны быть соблюдены такие факторы, как специфические эргономические требования к размещению, эстетическая привлекательность и отображение всего функционала объекта. Руководствуясь, поставленным требованиям для решения задачи, были представлены три варианта размещения объекта в столовом гарнитуре, поскольку это является наиболее подходящей средой для эксплуатации модульного блока. Каждое из представленных решений, так или иначе, отражается на конструкции модульного блока и взаимодействием с ним.

2.3.1. Статичное размещение

Данное решение подразумевает размещение без монтажа. Модульный блок ставится на поверхность без какой-либо фиксации, устойчивости способствуют грамотно подобранный материал для ножек и масса модульного блока. При таком размещении необходимо использовать дополнительные присоски или фиксирующий резиновый материал для того чтобы избежать скольжения с поверхности, на который размещается модульный блок.

2.3.2. Модульное размещение

Конструкторская идея данного решения заключается в том, что размещение габариты модульного блока имеют одинаковые размеры с габаритами выдвижного ящика для кухонного гарнитура. Это решение служит для мало габаритных квартир или столовой зоны, где необходимо рационально использовать каждый квадратный сантиметр. При минимальной модернизации модульного блока, а именно наличия направляющих на внешних боковых стенках, он станет элементом кухонного гарнитура. При

использовании его можно легко выдвинуть и приступить к приготовлению пищи, а за ненадобностью задвинуть в кухонный гарнитур, как и остальные ящики. Данное решение наиболее подходит для людей с дисфункцией нижних конечностей, которые передвигаются посредством инвалидной коляски, это обоснованно высотой, на которой будет размещаться данный объект, в таком виде модульный блок будет незначительно ниже привычной высоты стола.

2.3.3. Размещение на кронштейне

Данное решение было выбрано для реализации дизайн объекта, так как соответствует всем критериям экономия пространства и максимальной функциональности. Размещение на кронштейне также как и модульное размещение преследует цель экономии пространства. Данное решение является альтернативой между двумя вышесказанными решениями. Модульный блок при использовании находится на поверхности стола во время использования, когда приготовление завершено благодаря фиксирующему кронштейну прилегает параллельно к поверхности кухонной стенки. Когда модульный блок расположен параллельно стенке кухонного гарнитура, открывается доступ к системе хранения комплекта столовых приборов, которые расположены на тыльной стороне блока. Благодаря фиксаторам комплект надежно закреплен на днище блока.

2.4. Формообразование

Важным этапом работы является поиск формы. Формообразование является важным звеном, которое аккумулирует в себе содержание всех этапов дизайн-проектирования и создания предметного дизайна в частности. Сложность данного этапа заключается в том, что реабилитационный комплект в первую очередь должен сохранить в себе весь широкий функционал, а также сохранить эстетическую привлекательность. Разрабатываемый объект не должен содержать в себе агрессивные элементы, которые подразумеваются острыми углами формы.

Формообразование преследует в себе не только эстетическую привлекательность и красоту изделия, но и должно отвечать базовым требованиям безопасности объекта. Также выбор наиболее ударопрочного материала, который также влияет на форму объекта и приводит к минимуму использование декоративных элементов и использования бесполезных составляющих, которые размещаются только для поддержания внешнего вида и красоты объекта.

Основной задачей создать максимально безопасные и функциональные единицы дизайна, которые будут отвечать эстетике и привлекательности объекта. Несмотря на то, что форма проектируемых объектов зависит только от функционального составляющего, это никак не сказывается на том, что проектируемые предметы комплекта обязательно будут иметь скупой дизайн и отсутствие красоты исполнения. Должный выразительный эффект может быть достигнут за счет грамотному подбору материалов, а также благодаря цветовому исполнению.

2.4.1. Эскизирование

На данном этапе работы были сделаны поисковые эскизы для нахождения наиболее привлекательной формы объекта.

Дизайн объекта должен иметь привлекательный внешний вид не в зависимости от формы, конструкции, размера и даже назначения объекта. Первые наброски имеют форму, которая не поддается единой стилистики, основной задачей было создать в первую очередь выдержанную форму с точки зрения эргономики.

Поиск формы для комплекта предметов, практически не имеет острых углов. Корпус выполнен монолитом и имеет цилиндрическую форму, которая отвечает необходимым эргономическим критериям, важно отметить, что данный корпус модульной рукоятки имеет продольную симметрию. Таким образом, уже на этапе эскиза виднеется рациональное проектирование для технологии производства.

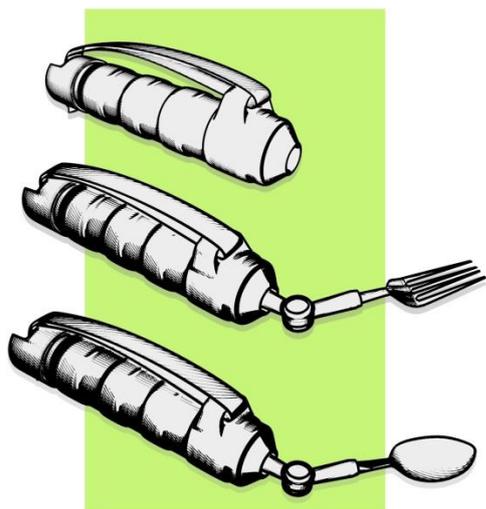


Рисунок 4. Поисковый эскиз 1.

При создании второго эскиза комплекта также основной акцент делался на максимальную функциональность и соблюдении эргономических требований. Форма специализированного ножа вызывает стилевой диссонанс, так как рознится с другими предметами комплекта. Несмотря на то, что форма рукояти специализированного ножа выглядит вполне удачно, а самое главное функционально, было принято решение продолжить поиск формы который бы, так или иначе, объединил комплект единым стилевым ключом.

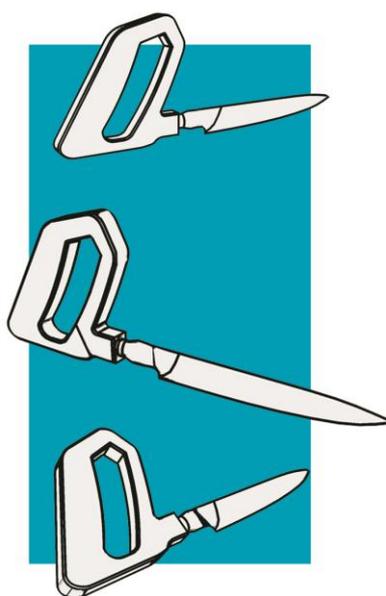


Рисунок 4.1. Поисковый эскиз 2.

Руководствуясь тем, что необходимо стилистически объединить каждый предмет для того, чтобы достигнуть единой целостности в формообразование. Было принято решение разработать элемент, который бы, так или иначе, отражался в каждом предмете комплекта. В данном случае рассматривается единая форма сечения объектов. Данная форма является универсальной для использования и представляет собой квадрат со скругленными углами. Выбор формы обусловлен тем, что данная форма сечения схожа с круглой формой, на практике производства является более прочной, благодаря своим граням. Также, визуально и тактильно является безопасной и привлекательной, так как не имеет острых углов.

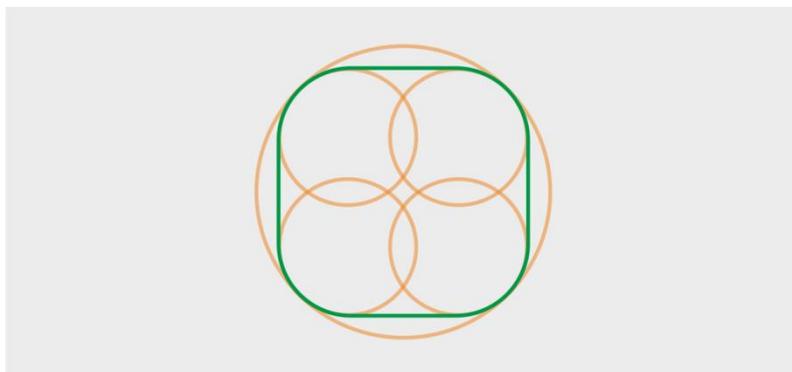


Рисунок 4.2. Форма сечения.

После того как была найдена единая форма сечения для комплекта, было решено продолжить поиск формы предметов уже с общей стилиевой подачей.

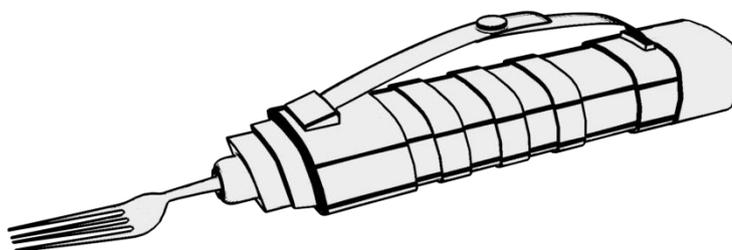


Рисунок 4.3. Поисковый эскиз 3.

Эскизируемый объект выполнен с учетом выбранной формы сечения, которая никак отрицательно не повлияла на эргономику объекта. Форма модульной рукояти, несмотря на явный принцип простоты формы, выглядит достаточно сбалансированно и гармонично. Также, стоит отметить, что данный дизайн формы выглядит современным и эстетичным.

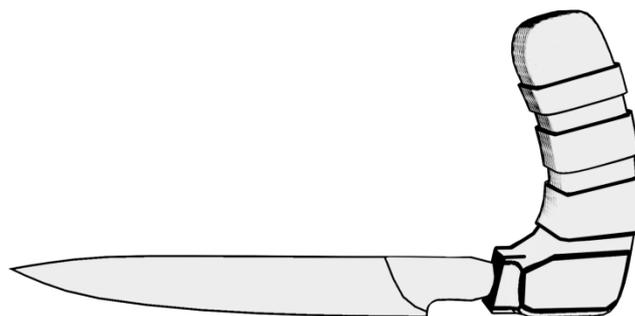


Рисунок 4.4. Поисковый эскиз 4.

Внедрение единой формы сечения, послужило для формирования единого стиля. Каждый из элементов комплекта содержит в себе узнаваемый элемент, в данном случае похожую форму рукояти на каждом из объектов. Дугообразная форма рукояти позволяет использовать данный специализированный нож любому человеку не в зависимости от габаритов его кисти или специфики хвата.

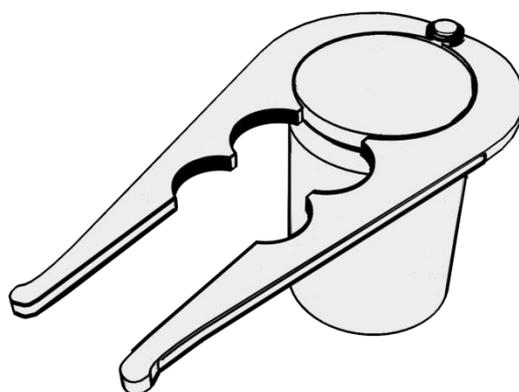


Рисунок 4.5. Поисковый эскиз 5.

Специализированный захват имеет лаконичную форму, основное внимание сосредоточено на функциональности данного изделия.

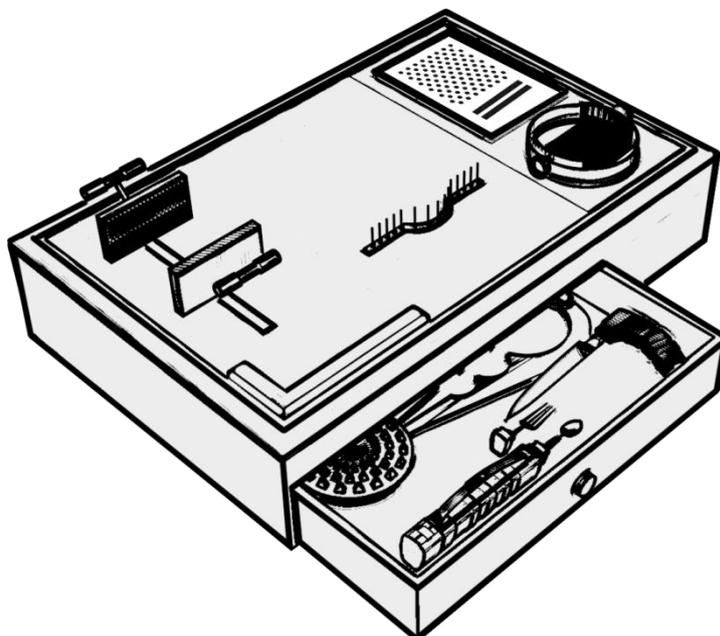


Рисунок 4.5. Поисковый эскиз 6.

Модульный блок был спроектирован, руководствуясь агрегатированному методу, и рациональному размещению каждой функциональной части на его поверхности. Таким образом, в габариты модульного блока вместились необходимые комплектующие. Несмотря на простоту выполнения формообразование оправдано функциональностью, тектоничностью и рациональностью.

2.4.2. Эргономические исследования

Следующим этапом после утверждения и выбора наиболее привлекательной формы, необходимо провести ее эргономический анализ. Факт того, что реабилитационный комплект предназначен для людей с ограниченными физическими возможностями, комплект должен быть максимально комфортным в эксплуатации.

Антропометрическое исследование необходимо для выявления соответствий размеров тела человека и его частей тела к формам изделия и размеров, в соответствие. Габариты и размещение комплекта должны

обеспечивать удобство при эксплуатации, с учетом расходования энергии и физических усилий пользователя. Взяв за стандарт исследования средний рост человека, который составляет 165-185 см, а также стандартный захват объектов было проведено эргономическое исследование. Стоит отметить, что комплект разрабатывался с учетом специфических эргономических особенностей, что позволяет использование для людей с разными физическими возможностями, что делает данный комплект универсальным в использовании. Элементы комплекта имеют регулировку для оптимального использования всех групп людей, также предусмотрена ранее описываемая модернизация системы размещения комплекта, которая позволяет вмонтировать модульный блок в кухонный гарнитур. Таким образом, решается проблема использования для людей с дисфункцией нижних конечностей.

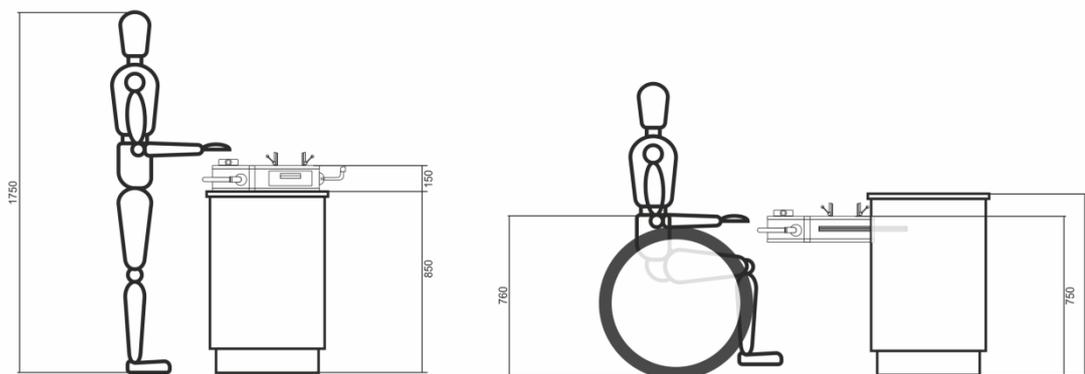


Рисунок 5. Антропометрия.

Главные функциональные элементы, с которыми взаимодействует пользователь, находятся в зоне легкой досягаемости для оптимального и комфортного использования. Эргономически выдержанное расположение элементов комплекта обеспечивает наиболее точные движения при работе на поверхности комплекта.

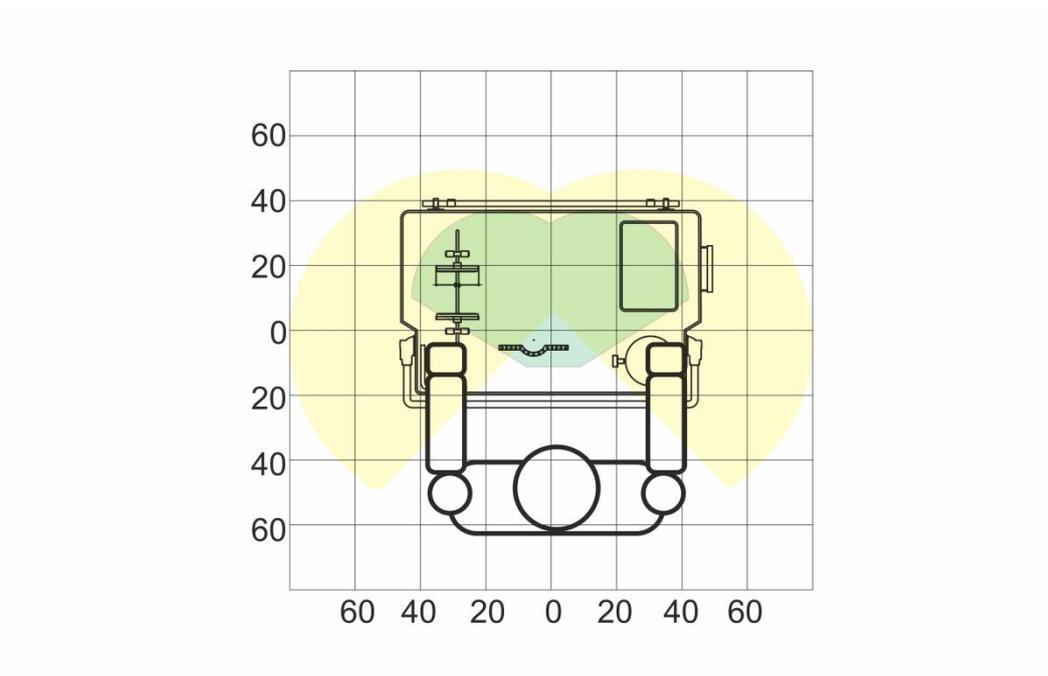


Рисунок 5.1. Зона досягаемости.

Антропометрические параметры руки являются важным аспектом в разработке реабилитационного комплекта, это обусловлено тем, что самостоятельной единицей комплекта является столовые приборы и предметы, которые непосредственно связаны с обхватом рукояти. Ранее представленные элементы комплекта имеют оптимальный диаметр для обхвата, который составляет 35-38мм.

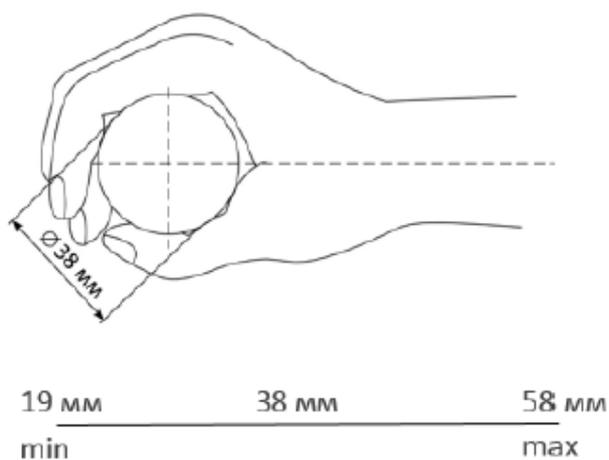


Рисунок 5.2. Антропометрия руки и рукояти.

Резюмируя проведенный эргономический анализ, стоит отметить, что каждое составляющее комплекта соответствует эргономическим нормам и полностью пригодно для эксплуатации. Огромный функционал

реабилитационного комплекта направлен на долготетнее ежедневное использование с полным отсутствием дискомфорта от эксплуатации.

2.4.3. Цветовое решение

Вопрос использования цвета является важной составляющей в процессе создания предметного дизайна, который повседневно окружает человека. На сегодняшний день процветает тенденция расширения типологии объектов предметного дизайна, наблюдается функциональное усложнение, а также новшества в существующих разработках. В сложившейся ситуации огромную роль играет такой важный компонент как колористика. Зачастую на практике недооценивают значимость цвета в предметном дизайне. Из-за этого формируется стереотип о цвете предметов повседневно окружающих человека, что если объект содержит в себе определенный цвет – значит это только задумка проектировщика, которая понятно лишь ему. По факту же является, что грамотный выбор цвета служит коммуникацией между проектировщиком и потенциальным потребителем. Современный дизайнер должен знать целую науку о цвете и уметь применять это на практике, такие знания, как семантика цвета, психологическое и эмоциональное восприятие на человека.

При проектировании комплекта социально-бытовых предметов для людей с ограниченными возможностями большое значение уделялось цвету. Так как цвет оказывает большое воздействие на общее психическое и эмоциональное состояние людей. В определённой мере цвет влияет не только на эмоциональное составляющее, а также на физическую активность организма и умственную деятельность.

Подразумевается, что потенциальный пользователь реабилитационного комплекта будет использовать его каждый день на протяжении долгого времени. Исходя из этого факта, необходимо провести анализ цвета, который будет использоваться в комплекте. Цветовое оформление не должно

вызывать неприязнь или апатию даже через длительный промежуток времени.

2.4.4. Семантика цвета

Одним из выбранных цветов является белый цвет. Белый цвет является недооцененным цветом, сложилось мнение, что белый цвет – это отсутствие цвета. Белый цвет является универсальным и уместен в широком спектре объектов, которые окружают человека. Он олицетворяет безграничность и способен побуждать человека к действию. Белый цвет благоприятен к эмоциональному воздействию на человека, а та чистота, что дает белый цвет не вызывает апатии и мотивирует человека на поддержание окружающей чистоты.

Дополнительный цветом реабилитационного комплекта является зеленый цвет. Он оказывает благоприятное воздействие на человека, зеленый цвет успокаивает и расслабляет, так как является природным цветом. Семантика цвета гласит, что люди, которые выбирают зеленый цвет, отличаются рациональностью и логичностью, способны помогать и принимать помощь. Зеленый цвет обладает природным свойством исцеления и позитивно влияет на настроение, человека, который взаимодействует с ним.



Рисунок 6. Итоговое цветовое исполнение.

После выявления оптимального цветового решения, было решено использовать цвета, которые будут оказывать благоприятное влияние на глаза и на психофизическое состояние пользователя. Основным цветом проектируемого комплекта был выбран белый цвет, который будет дополняться элементами зеленого цвета.

3. Исполнение дизайн-разработки реабилитационного комплекта

Следующим наиболее важным этапом – является воплощение задуманного ранее концепта в реальный дизайн-объект. На данном этапе необходимо разработать весь перечень этапов для дальнейшего изготовления объекта. В этот перечень относятся: подготовка чертежей, 3Д визуализация, создание макета с учетом ранее выбранной стилистики.

При разработке макета изделия большое внимание уделялось грамотно составленным чертежам, анализ и последующий выбор используемых материалов, а также способ технологии изготовления. Все это учитывалось с точки зрения экономики и безопасности жизни деятельности при изготовлении и эксплуатации.

3.1. Разработка художественно-конструкторского решения

Создание 3д модели является важным этапом при проектировании объекта, который будет воплощаться в жизнь. Это обосновано тем, что благодаря большому перечню 3д визуализаторов, которые способны создать фотореалистичное изображение, появляется возможность на начальных этапах проектирования увидеть, как будет выглядеть реальный объект, а при необходимости поместить его в окружающую среду. Эта возможность облегчает взаимодействия дизайнера и заказчика. Даже если возникнут разногласия, которые приведут к изменениям формы и внесения коррективов, на этапе моделирования можно с легкостью внести изменения в модель.

В данном разделе описывается выполнение 3д модели и последующая визуализация при помощи специализированного программного обеспечения Autodesk 3ds Max. Данная программа использует полигональное моделирование. Широкий выбор экспорта файлов дает возможность не только получить фотореалистичное изображение, но также отправить модель на 3д печать, таким образом, в данной программе можно выполнить сразу несколько этапов проектирования, а именно визуализацию и макет объекта.

Для разработки 3д модели были выбраны конечные варианты эскизов реабилитационного комплекта.

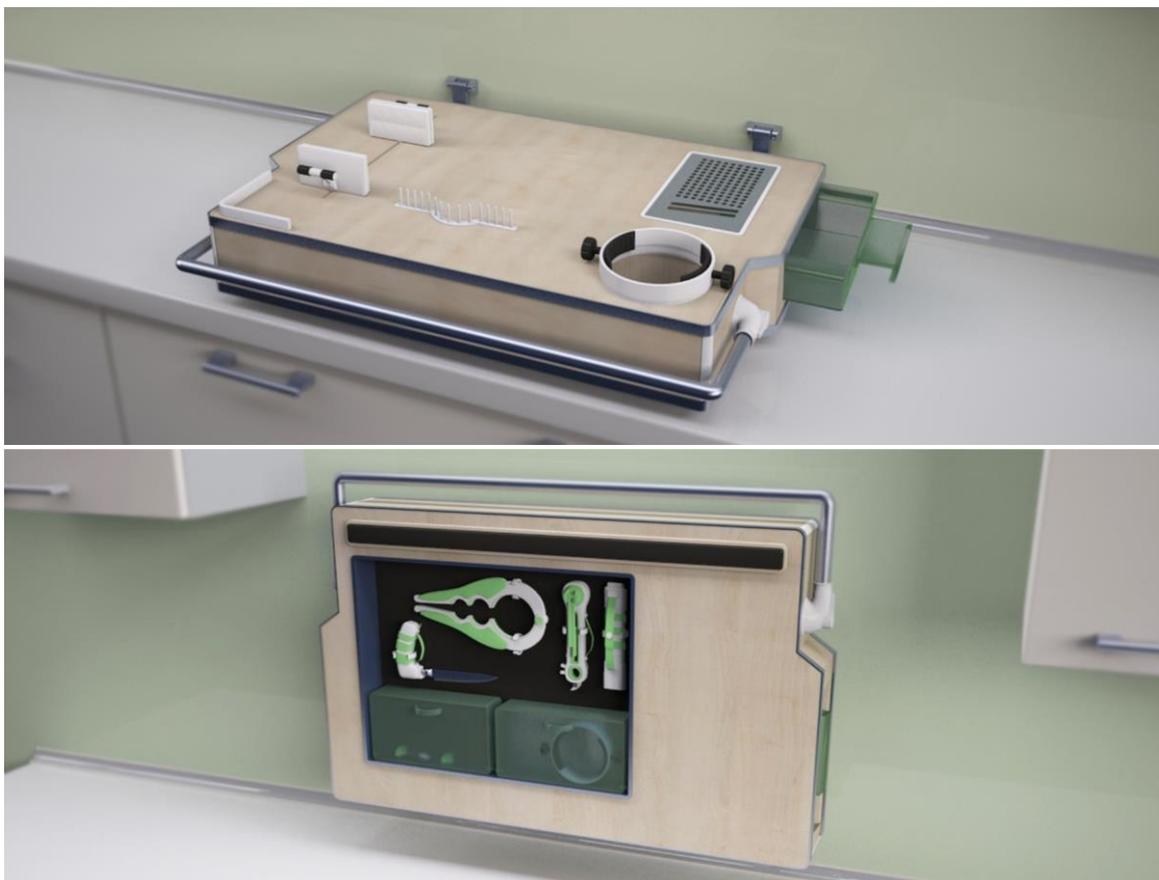


Рисунок 7. 3Д визуализация.

Представлена визуализация модульного блока, которая ранее была представлена на этапе эскиза, при моделировании были внесены минимальными изменения. При визуализации было принято решение поместить объект в интерьер для целостности восприятия.



Рисунок 7.1. 3Д визуализация комплекта.

Аналогичным способом была проделана визуализация комплекта для приема пищи, руководствуясь созданными ранее эскизами, был смоделирован каждый элемент комплекта.

3.1.1. Разработка чертежей реабилитационного комплекта

Разработка чертежей является важным и ответственным этапом при проектировании. Это обусловлено тем, что без профессионально составленных чертежей или вовсе отсутствия их невозможно изготовить объект.

Чертеж – это проекционное изображение предмета в масштабе. Нанесение размеров дает представление человеку об изготавливаемом предмете. Чертеж является скелетом будущего объекта. Подразумевается, что чертеж изготавливает не посредством одного лишь глазомера, а использование измерительных инструментов. В данном случае рассматривается выполнения чертежа в специализированной для этого программе AutoCAD.

AutoCAD - это двух- и трехмерная система для автоматизированного проектирования и разработке чертежей. С помощью данного софта была выполнена работа по выполнению чертежей каждого элемента реабилитационного комплекта. Стоит отметить, тот факт, что мало изготовить чертеж, он должен отвечать определенным требованиям, в том числе и для составления последующей документации. Чертеж должен иметь все необходимые размеры, которые расставляются с учетом определенных правил. Он должен быть максимально понятен не только проектировщику, но также персоналу, который будет считывать, и изготавливать объект, по которому составлен чертеж.

На данном этапе были представлены чертежи габаритными и координирующими размерами.

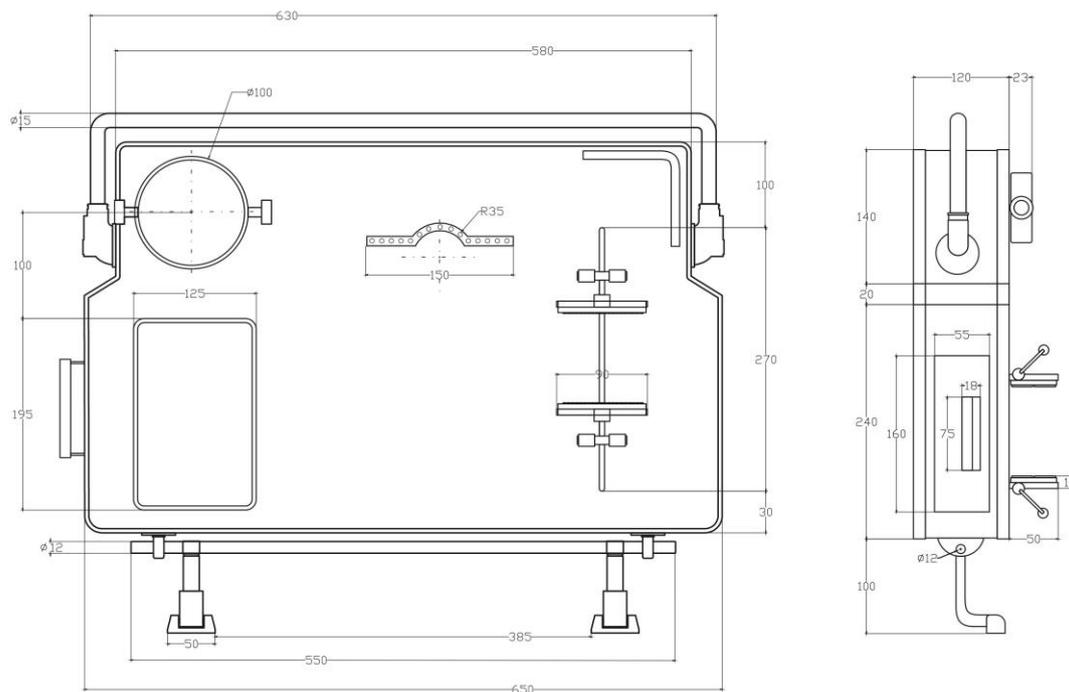


Рисунок 8. Чертеж 1.

Чертеж модульного блока по своей специфике является координирующим чертежом и имеет все необходимые размеры для соотношения масштаба и возможность представить объект без визуализации. При дальнейшей визуализации и изготовления макета, пропорции и размеры объекта брались из данного чертежа для максимально точной реализации.

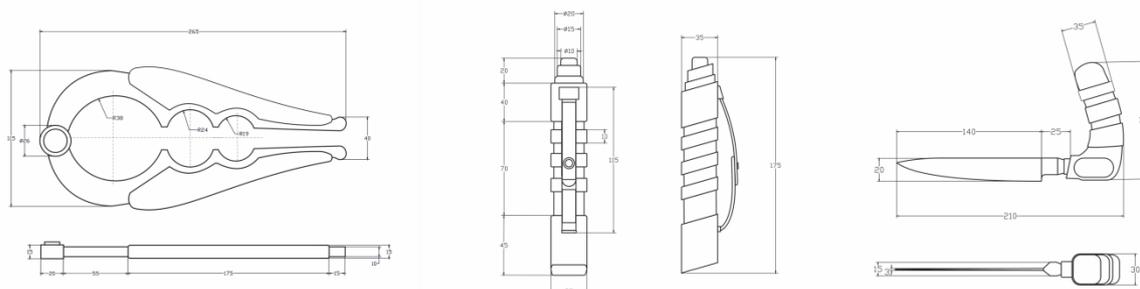


Рисунок 8.1. Чертеж 2.

Следующим этапом разрабатывались чертежи всех элементов комплекта. Данная часть была успешна, выполнена благодаря необходимым навыкам и использования специализированной программы для изготовления чертежей. Каждый чертеж выполнен на профессиональном уровне и

представляет собой объемную информацию для дальнейшего изготовления реабилитационного комплекта.

3.1.2. Описание конструкции (макет)

Макет представляет собой итоговый объект в уменьшенном масштабе. Изготовление макета перед итоговым образцом оправданно тем, что он способен передать целостность разработки проектируемого объекта. Макет передает форму объекта, при разработке макета допускается заменять материал изделия на более низко стоящий и выполнять его в традиционном белом цвете, но также допускается использовать настоящий материал изделия.

Исходя из того, что проектируемый комплект имеет относительно небольшие габариты, было принято решение выполнить макет объекта в соотношении 1:1, что не противоречит концепции создания макета. Также при создании макета был заменен материал на более бюджетный. Это никак негативно не сказалось, на представление объекта и функциональной части реабилитационного комплекта.

Для создания макета были применены ранее разработанные чертежи, по которым осуществлялась разработка. Поскольку макет имеет соотношение 1:1 с реальным объектом работа производилась, руководствуясь точными размерами, представленными на чертеже.

Для создания макета использовались, такие материалы как:

- Пластик ПВХ (3мм)
- Быстродействующий высокопрочный клей для ПВХ пластика (Cosmofen)
- Труба полипропиленовая
- Оргстекло (3мм)
- Аэрозольная краска (белый)

На первых этапах создан модульный блок и листового ПВХ пластика. Толщина пластика достаточно тонка для макетирования крупногабаритных объектов. Для устранения этой проблемы было решено использовать

вспомогательные ребра жесткости, для придания жесткости конструкции. Также были проделаны такие операции как: нарезка пластика, шлифовка и сверления. Для получения технологических отверстий, которые соответствуют чертежам изделия.

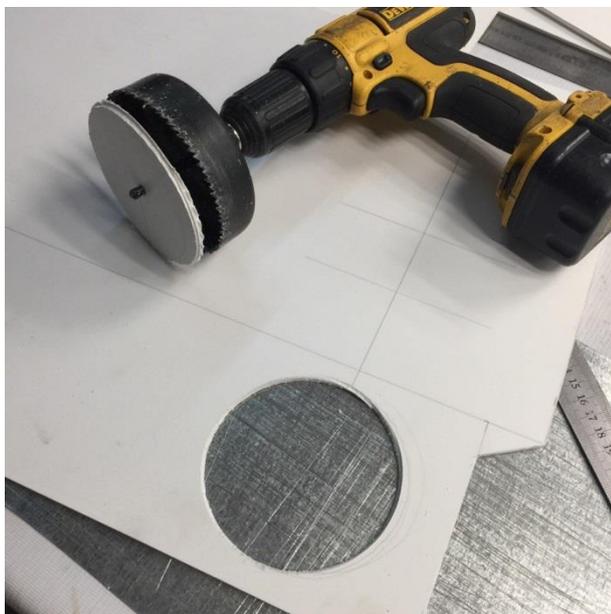


Рисунок 9. Изготовление макета.



Рисунок 9.1. Изготовление макета.

Ручка выполнена с помощью полипропиленовой трубы (диаметром 30мм.) и дополнительных переходников для изготовления угловатой формы под прямым углом. Данные материалы идеально подходят для

макетирования и имеют одинаковый цвет, что позволит не окрашивать каждый элемент.

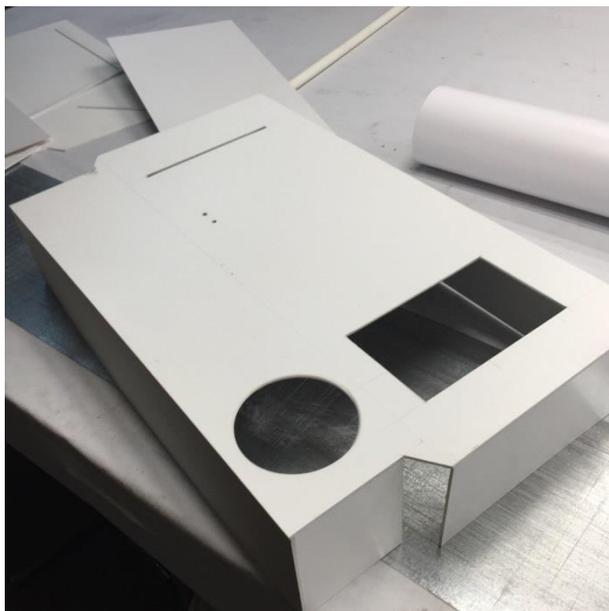


Рисунок 9.2. Изготовление макета.

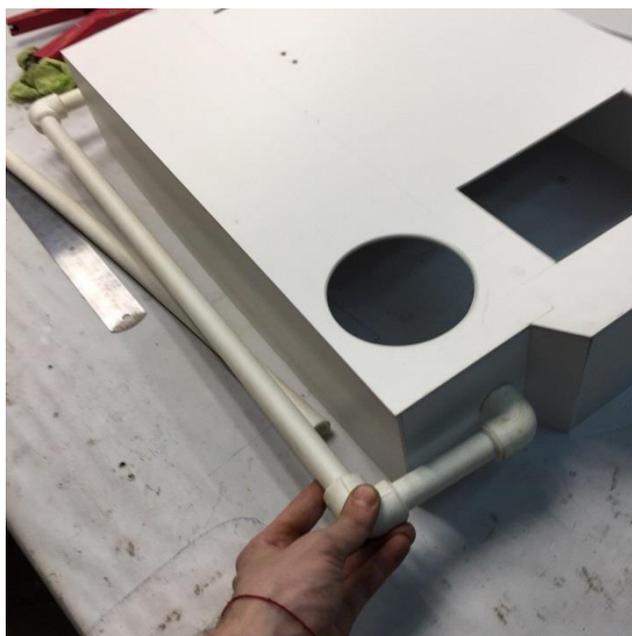


Рисунок 9.3. Изготовление макета.

На данном этапе был собран корпус модульного блока, который отвечает всем критериям проектируемого объекта. После склейки макета необходимо придать ему эстетически привлекательный вид и подготовить к презентационной подаче.

Следующим этапом макетирование является изготовления комплекта столовых приборов, поскольку элементы комплекта имеют достаточно

сложную для макетирования форму. Было решено использовать вспомогательные технологии, а именно лазерно-гравировальный станок. Поскольку данный метод нарезания сложной геометрической формы, посредством лазера работает только в 2д плоскости. Возможность создать объемный элемент возможен только при склейки отдельных деталей. Исходя из этого, в программе Corel Draw были спроецированы линии-реза имеющие размер толщины рукоятки в разных местах. В качестве полотна для нарезания использовался ПВХ пластик толщиной 5мм.

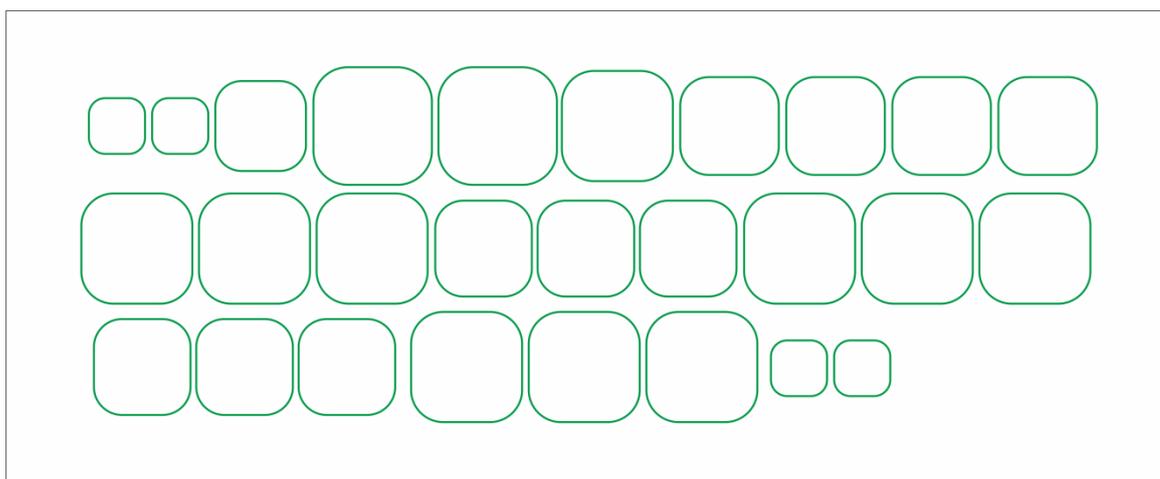


Рисунок 9.4. Схема нарезания пластика.

После нарезки пластика необходимо выбрать из полотна вырезанные элементы и склеить их, в определенном порядке. После того, как отдельные части составят форму объекта необходимо зашкурить торцевые части, при помощи наждачной бумаги. Это обоснованно тем, что при взаимодействии такого мягкого материала, как поливинилхлорид, с лазерным лучом, на линии реза обугливаются края. Дальнейшим этапом служит покраска объекта в выбранный цвет макета и подготовка к презентационной подаче.

3.2. Технология изготовления

Технология изготовления – это совокупность необходимых навыков, методов и инструментов для решения поставленных задач и получения желаемого результата. Заключительный этап проектирования, в котором описывается процесс изготовления основных элементов реабилитационного комплекта, технология создания и используемые материалы.

3.2.1. Корпус (модульный блок)

Модульный блок – главная часть комплекта, предназначенная для хранения разработанного реабилитационного комплекта. Материал был выбран исходя из основных требований к экологии и безопасности. Конструкция модульного блока имеет полую форму для фронтальной, торцевой и боковых частей был выбран материал – дерево ясень ГОСТ 9462-88.

Толщина материала составляет 15мм, что способствует жесткости конструкции. После выбора материала необходимо провести механическую обработку. К деревянному типу материала применяются такие виды механической обработки, как:

- Стругание
- Фрезерование
- Распиловка
- Точение
- Сверление
- Шлифование
- Дробление

В данном случае материал подвергался обработки: распиловка древесины и шлифование для придания нужной формы и эстетичного внешнего вида. В последующих этапах обработки материала, используемый деревянный материал обрабатывается столярным воском. Данный этап необходим для защиты древесины от влаги, царапин и гниению.

Элементы корпуса модульного блока соединяются между собой пазами для более надежной конструкции, а также по периметру модульного блока проходит лента из анодированного алюминия толщиной 2мм. Алюминиевая лента является как элементом фиксации, так и выполняет эстетические функции для придания благоприятного внешнего вида. Придание точной формы, анодированного алюминия получено благодаря технологической

операции – гибка поворот. Данный метод хорошо подходит для точного сгиба.

Для создания элемента ручки используется труба из нержавеющей стали диаметром 32мм, с толщиной стен 1,5 мм. (ГОСТ 9941-81) Сгибание трубы осуществляется посредством метода связанным с нагревом и последующим охлаждением, после чего оказывается воздействие с определенной силы, для того чтобы получить изгиб под необходимым углом.

Для монтажа модульного блока к рабочей поверхности используется алюминиевый шарнирный кронштейн. Данная единица является покупной и имеет простую систему фиксации на объект.



Рисунок 10. Кронштейн.

3.2.1. Комплект приборов для приема пищи

Комплект приборов для приема пищи являются самостоятельной единицей, который использует другой материал и методы технологического производства. Материал для реализации комплекта был выбран исходя из специфики требований к столовым приборам, для реализации использовался пластик АБС.

Основные элементы комплекта будут изготовлены с применением технологии литья пластика в силиконовую форму. Сборка элементов

собирается посредством склейки специализированным клеем, в данном случае использовался клей фирмы TAMIYA. Данный клей идеально подходит для склеивания АБС пластика и разрабатывался специально для выполнения этой задачи.

Литье в силиконовой форме

Литье в силиконовой форме – процесс литья пластмассы в силиконовую форму. Данный процесс начинается с производства силиконовой формы. Материалом для производства деталей, является полиуретановая композиция, которую необходимо поместить (залить) в силиконовый вакуум.

Таблица

Компоненты состава композиции, мас.ч. и свойства	Пример по прототипу	Примеры по заявляемому объекту				
	1	2	3	4	5	6
Полиоксипропиленгликоль с молекулярной массой 3600, Лапрол 3600	60	60	60	60	60	60
Полиизоцианат на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата	68	68	68	68	68	68
Дифенилолпропан	40	40	40	40	40	40
Дибутилдилаурат олова	0.2	-	-	-	-	-
Ацетон	125	-	-	-	-	-
Смесь ацетона, толуола и циклогексана в соотношении, мас. %: 33:33:34, соответственно	-	160	160	130	130	110
2,4,6-трис-(диметиламинометил)-фенол	-	3,5	3	3	3,5	3,5
Жизнеспособность композиции, ч	3-4	22	20	17	18	12
Относительная твердость, ус.ед.	0.66	0,75	0,70	0,70	0.72	0,70
Прочность покрытия при ударе, Нм	5	5	5	5	5	5
Прочность покрытия при изгибе, мм	1	1	1	1	1	1
Адгезия покрытия к основе, балл	1	1	1	1	1	1

Таблица1. Таблица компонентов состава композиции.

Полиуретановая смола имеет схожие механические свойства с резиной. В среднем форма для отливок может выдержать приблизительно 30 – 40 циклов. Условно, процесс такого производства можно разделить на два этапа: создание силиконовой формы и создание деталей в силиконовой форме, используя вакуумную установку.

После того, как форма заполнилась ее необходимо разместить в специальную термическую камеру, где пройдет процесс затвердевания

пластика. Данная технология применяется на практике долгое время, она полностью подходит для изготовления таких единиц, как комплект столовых приборов. Этот способ обосновано является очень востребованным и актуальным при создании прототипа или готового изделия в сфере промышленного дизайна. Данный способ изготовления изделий включает в себя широкий спектр преимуществ:

- Относительно низкая цена для производства небольших партий изделий
- Точное изготовление изделий, возможность создания целой серии изделий без погрешностей
- Сравнительно быстрый процесс отливок, после создания силиконовой формы
- Получение точного прототипа изделия
- Минимальная механическая обработка после выемки изделия из силиконовой формы.

На данном этапе проектирования рассмотрены технологии производства и описание каждого из этапов, а также выбор и подбор материалов.

Заключение

В данном исследовании создан комплект адаптированных предметов для людей с ограниченными возможностями. В проекте было необходимо спроектировать комплект для социально-бытовой адаптации людей с ограниченными физическими возможностями. За основу проектирования взят принцип модульности и рациональной системы хранения комплектующих элементов комплекта. Реабилитационный комплект решает такие задачи как, приготовление и прием пищи, а также открытие крышки банок и сосудов, нарезка и измельчение продуктов.

На первом этапе был изучен универсальный дизайн для людей с ограниченными возможностями, а также обзор имеющихся аналогов. Разработка эскизной части и выбор общей стилевой формы, стало итогом определения стилевого единства, с учетом которого выполнялась последующая визуализация. Был смоделирован каждый из элементов комплекта с учетом специфических эргономических критериев.

Итоговым этапом проектирования реабилитационного комплекта послужило создание макета в масштабе 1:1. Макет полностью имитирует оригинальный объект, основные изменения заключаются в использовании материала.

Проделанная проектная работа полностью соответствует поставленным целям и отвечает всем требованиям, которые были ранее заданы для разработки реабилитационного комплекта.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Группа	ФИО
8Д31	Кандауров Алексей Александрович

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

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ, QuaD-анализ, анализ конкурентных решений
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Оценка сравнительной эффективности исследования
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
<i>1. Матрица SWOT</i> <i>2. График Ганта</i>	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры Менеджмента	Петухов О. Н.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
8Д31	Кандауров Алексей Александрович

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

Данная работа по экономическому обоснованию выполнена с учетом методических рекомендаций.

4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Перед тем как составить график предстоящей работы, которая связана с определением ресурсного и экономического потенциала проектирования. Важно уделить должное внимание оценки коммерческого потенциала, а также перспективности разработки в целом, определить сегмент рынка, на который будет направлена продажа проектной продукции.

4.2. Потенциальные потребители результатов исследования

В процессе разработки реабилитационного комплекта для людей с ограниченными возможностями. Учитывалась специфика людей и их эргономические и антропометрические показатели, которые имеют не стандартизированные особенности. Элементы комплекта выполнены с учетом специфики потенциальной целевой аудитории.

Потенциальная целевая аудитория:

- Люди с ограниченными возможностями;
- Люди в преклонном возрасте
- Люди, нуждающиеся в реабилитации и адаптации

Исходя из вышеизложенного вида сегмента рынка можно произвести по:

а) Сегментация целевого рынка для данной разработки по виду заболевания или травмы:

- Парезы или параличи нижних конечностей;
- Травмы и заболевания спинного мозга
- Заболевания, влияющие на координацию двигательной системы

б) Сегментация целевого рынка по возрасту:

- 18 – 20 лет;
- 21 – 45 лет;
- 46 – 70 лет и старше.

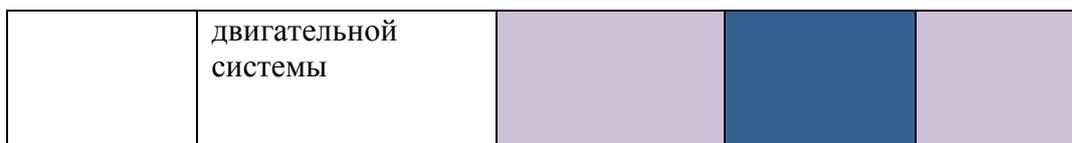
в) Сегментация потребителей по масштабу:

- реабилитационные центры, медицинские учреждения
- физические лица.

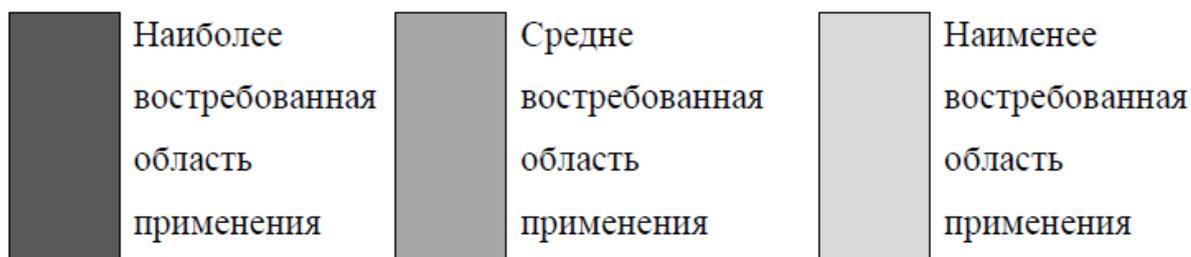
Из приведенных сегментов наиболее значимыми сегментами рынка являются сегмент по виду заболевания или травмы и сегмент по возрасту.

Карта сегментации рынка на основании наиболее значимых критериев для рынка представлена в таблице 2

		Возраст		
		18 – 20 лет	21 – 45 лет	46 – 70 лет
Вид заболевания или травмы	Парезы или параличи нижних конечностей			
	Травмы и заболевания спинного мозга			
	Заболевания, влияющие на координацию			



Значимые критерии:



В результате сегментирования рынка можно выделить:

Основным сегментом рынка выбрана область разработки для людей с болезнями спинного мозга или частичным (полным) параличами нижних конечностей для людей в возрасте от 45 года до 70 лет и старше;

Сегментом рынка привлекательным для развития в будущем: является реабилитационный комплект для людей с ограниченными физическими возможностями.

4.3. Анализ конкурентных технических решений

Первым этапом разработки осуществляется, посредством анализа существующих аналогов. Цель данного этапа – выбрать лучшие аспекты и применить их в дизайн-проектирование.

Было рассмотрено несколько существующих комплектов для приема пищи и ее приготовления.

Первый рассматриваемый аналог имеет ряд преимуществ, таких как: эстетичный внешний вид за счет простой конструкции; сравнительно недорогой стоимости. Анализируемые недостатки: отсутствие стилового образа, дороговизна, минимальные функциональные особенности.

Следующий рассматриваемый аналог имеет такие преимущества, как: экологичный материал, жесткая фиксация, высокий уровень функционала.

Также, аналог имеет значительные недостатки: массивная конструкция, итоговая оценка основных технических характеристик данных продуктов представлена в таблице.

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности разработки на рынке, можно сделать вывод, что разрабатываемый реабилитационный комплект имеет значительное количество преимуществ, в отличие от своих конкурентов. Данная разработка отличается высокими оценками от устройств конкурентов по следующим параметрам: удобство в эксплуатации, функциональная мощность, простота эксплуатации, эргономичность и другие.

4.4. Технология QuaD

Данная технология представляет собой достаточно гибкий инструмент в области измерения характеристик. Для анализа проекта с точки зрения перспективности следует использовать данную технологию, которая близка к методике оценки конкурентных технических решений.

Благодаря технологии QuaD можно провести анализ качества новой разработки и ее перспективности на рынке, а так же принять решение целесообразности вложения денежных средств.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i \cdot B_i$$

Прежде чем провести расчеты необходимо ознакомиться условными обозначениями:

P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки; V_i – вес показателя (в долях единицы); B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

P_{cp} дает понимание о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. При значении показателя P_{cp} от 100 до 80

разработка считается перспективной. При значении от 79 до 60 – перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Проведя оценку качества по технологии QuaD, можно сделать вывод что дизайн-проект адаптивного тренажера имеет среднюю перспективность, поскольку средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки равно 74.

4.5. SWOT-анализ

Для повышения перспективности в дальнейшем необходимо продумать и повысить уровень проникновения на рынок и сроки выхода на рынок.

Для исследования внешней и внутренней среды проекта, после анализа конкурентно способности, была составлена таблица SWOT-анализа, где будут детально отображены сильные и слабые стороны проектируемого объекта. Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 5.

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 6 – Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

Сильные стороны проекта							
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	B1	+	+	+	0	+	-
	B2	-	+	+	0	+	+
	B3	+	-	+	-	-	-

Таблица 7 – Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

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

Таблица 8 – Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

Сильные стороны проекта							
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	У1	-	0	0	-	-	+
	У2	+	-	+	+	0	-

Таблица 9 – Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

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

4.6. Планирование научно-исследовательских работ

4.7. Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей представлены в таблице 10

4.8. Определение трудоемкости выполнения работ, разработка графика проведения проектной работы

Для составления ленточного графика проведения проектных работ (на основе диаграммы Ганта), необходимо 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):

$$t_{ожi} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, (2)$$

Где $t_{ожi}$ - 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.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{q_i}, (3)$$

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

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

$t_{ож}$ - 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).

$T_{ki}=T_{pi}*k_{кал}$, (4) где T_{ki} - продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях, T_{pi} - продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях, $k_{кал}$ -коэффициент календарности. Коэффициент календарности определяется по формуле 5:

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

где $T_{кал}$ -количество календарных дней в году, $T_{вых}$ - количество выходных дней в году, $T_{пр}$ - 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 11 временных показателей проведения работы (Приложение Е). В расчетах учитывается, что календарных дней в 2016 году 366, а сумма выходных и праздничных дней составляет 119 дней, в свою очередь количество рабочих дней составляет 247, тогда $k_{кал} = 1,48$.

На основе таблицы 11 строится календарный план-график, который отражает длительность исполнения работ в рамках проектной деятельности.

4.9. Бюджет на разработку дизайн-проекта

4.10. Расчет материальных затрат

Данный раздел включает расходы на приобретение и доставку основных и вспомогательных материалов. Сюда включается стоимость

материалов, которые необходимы для оформления документации и макета проекта.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_m = (1 + kt) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{рас\ i}$$

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

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

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 13.

Таблица 13 – Стоимость материалов для разработки проекта

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Z _м), руб.
3D печать	грамм	200	30	6000
Работа в Internet	часов	95	0,5	47
Печать пояснительной записки	страниц	120	3	360
Печать планшетов формата А0	штук	2	1340	2680
Итого				9087

4.11. Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по

формуле: $S_{эл} = W_y \cdot T_g \cdot S_{эл}$, где

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

T_g – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$ - тариф на электроэнергию (2,30 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 1456 * 2,30 = 1172,08 \text{ руб.}$$

4.12. Затраты на заработную плату участником проекта

Данные затраты исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. Так же учитывают надбавки и доплаты за труд, например, премии, оплата отпуска. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации - разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

4.13. Расчет основной заработной платы

Оклад дизайнера – 10 000 руб., оклад руководителя - 20 000 руб.

Размер основной заработной платы определяется по формуле: , где T_p
 $Z_{дн}$ $Z_{осн}$

$Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника,

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

$Z_{дн}$ – средневзвешенная заработная плата работника, руб.

Средневзвешенная заработная плата рассчитывается по формуле:

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 14.

Таблица 14 – Затраты на основную заработную плату.

Исполнитель	Оклад(руб.)	Средневзвешенная заработная плата (руб./дн.)	Трудоем- кость, 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

4.14. Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

k_d – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$З_{доп}=0,12 \cdot 29439,19= 3532,7 \text{ руб.};$$

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$З_{доп} =0,12 \cdot 9594,8= 1151,4 \text{ руб.};$$

Общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 4684,08 руб.

Формирование сметы затрат на разработку дизайн-проекта

Величина данных расходов определяется по формуле:

$$(\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{нр}$$

$k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

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

$$З_{накл}= 64373,45 \cdot 0,16=11299,75$$

В таблице 15 приведена смета затрат на разработку проекта с указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 15 – Смета затрат на разработку дизайн-проекта.

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Основная заработная плата	15000
2. Дополнительная заработная плата	4684,08
3. Страховые взносы	7450
4. Затраты на материалы	35648
5. Затраты на электроэнергию	1679
Итого:	64461

4.16. Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта

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 происходила в ходе оценки двух конкурентных продуктов.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется

по формуле: $I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi r_i}{\Phi_{\text{max}}}$, где

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

Φr_i – стоимость i -го варианта исполнения;

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 30000 / 110000 = 0,27$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 45000 / 110000 = 0,4$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 60000 / 110000 = 0,54$$

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 финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi r_i}{\Phi_{\text{max}}}$$

I – интегральный финансовый показатель разработки;

Φr_i – стоимость i -го варианта исполнения;

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

исп.1

$$\text{финр } I = 6000 / 120000 = 0,05$$

$$I = 10000/120000 = 0,08$$

исп.3

$$\text{финр } I = 58000 / 120000 = 0,48$$

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:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i,$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн- проекта.

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Проектируемый тренажер (Пр-1 фирменная разработка)	«ALEXAN DAVE HC-TM-C9000-2500» (Пр-2 конкурент)	Altro – N (Пр-3 конкурент)
1. Оценка системы трансформации	0,10	5	4	3
2. Удобство в эксплуатации	0,20	5	4	3
3. Эргономичность и износостойкость	0,20	5	3	4
4. Внешний дизайн	0,25	5	4	4
5. Простота в эксплуатации	0,25	4	4	4
ИТОГО	1	24	19	18

Оценки конкурентных товаров взяты из таблицы 15

$$I_{p-ucn1} = 5*0,10 + 5*0,20 + 5*0,20 + 5*0,25 + 4*0,25 = 4,5;$$

$$I_{p-ucn2} = 4*0,10 + 4*0,20 + 3*0,20 + 4*0,25 + 4*0,25 = 3,8;$$

$$I_{p-ucn3} = 3*0,10 + 3*0,20 + 4*0,20 + 4*0,25 + 4*0,25 = 3,7.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки:

$$I_{ucn1} = 4,5/0,05 = 90$$

$$I_{ucn2} = 3,8/0,08 = 47,5$$

$$I_{ucn3} = 3,7/0,48 = 7,7$$

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

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{ucn.1}}{I_{ucn.2}},$$

$$\mathcal{E}_{cp1} = 90/90 = 1;$$

$$\mathcal{E}_{cp2} = 47,5/90 = 0,52;$$

$$\mathcal{E}_{cp3} = 7,7/90 = 0,08.$$

Таблица 17 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Пр-1	Пр-2	Пр-3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,05	0,08	0,48
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,5	3,8	3,7
3	Интегральный показатель эффективности	90	47,5	7,7
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,52	0,08

Разработка дизайна адаптивного тренажера является рентабельной, поскольку $0 << 1$, что говорит об удешевлении стоимости дизайн-разработки.

Реабилитационный комплект имеет высокую цену. Стоимость предлагаемой разработки, варьируется от 20 до 40 т.р. за один комплект продукта.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Кандауров Алексей Александрович

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p><i>Дизайн-проект комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограниченными возможностями</i></p>
<p><u>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</u></p>	
<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</i> – <i>действие фактора на организм человека;</i> – <i>приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический</i>

	документ);
1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).
2. Экологическая безопасность: <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны 	<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;

<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; 	<p><i>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</i></p>
--	---

<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кандауров Алексей Александрович		

Введение

В данном разделе рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении и оформлении выпускной квалификационной работы по теме «Дизайн-проект комплекта адаптированных предметов для социально-бытовой компенсации ограничений жизнедеятельности людей с ограниченными возможностями». Необходимо определить и провести анализ вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации конструкции, по итогу, разработать средства защиты от них. Также следует создать оптимальные условия труда и эксплуатации, охраны окружающей среды, техники безопасности и пожарной профилактики.

Проектируемый комплект предназначен для людей с ограниченными возможностями для преодоления мелко-бытовых барьеров в кухонной зоне. Стоит также заметить, что ряд пунктов будут рассматриваться относительно стадии проектирования данного объекта, то есть в расчет будет взят период работы дизайнера за ПК, а также с точки зрения экологической безопасности будут рассмотрены материалы, из которых будет изготавливаться модульный блок для хранения комплекта, а также сам комплект.

5.1.Производственная безопасность

Производственная безопасность — это система организационных мероприятий и технических средств, уменьшающих риск воздействия на работающих людей, опасных производственных факторов до приемлемого уровня. Таким образом, в данном разделе будут рассмотрены и проанализированы возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проектировании реабилитационного комплекта для малогабаритных квартир, а точнее кухонной зоны.

Далее будут рассмотрены и проанализированы опасные и вредные факторы, которые могут возникнуть при эксплуатации данного объекта. В результате будет составлен список мероприятий, позволяющих избежать воздействия вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации модульного мебельного комплекса. Данное исследование необходимо в целях снижения уровня опасности, в результате, которого возможно причинение вреда здоровью проектировщика, а также тому, кто в последствие будет взаимодействовать с объектом.

Таблица 16 — Опасные и вредные факторы при выполнении проектирования реабилитационного комплекта для людей с ограниченными возможностями.

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	опасные	вредные	
1	2	3	4
Работа за компьютером при проектирование реабилитационного комплекта	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Опасность поражения электрическим током	СанПиН 2.2.4.548-96
	Повышенная или пониженная влажность воздуха		СанПиН 2.2.4.548-96
	Повышенный уровень шума на рабочем месте		ГОСТ 12.1.003–83

	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 -03
	Отсутствие или недостаток естественного света		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 -03
	Умственное перенапряжение		Р 2.2.2006-05

5.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого реабилитационного комплекта для кухонной зоны.

5.2. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Под микроклиматом помещений понимаются метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующим на организм человека сочетаниями температуры, влажности и т.д. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой, а также поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. СанПиН 2.2.4.548-96 (“Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”) нормирует параметры микроклимата рабочих мест производственных помещений на функциональное состояние, самочувствие, работоспособность и здоровье человека. На основе интенсивности общих

затрат организма в ккал/ч (Вт) осуществляется разграничение работ по категориям (1а, 1б, 2а, 2б, 3).

Работа промышленного дизайнера (при условии основной работы проектирования объектов за компьютером), относится к первой категории тяжести 1а, то есть работы, где интенсивность энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя с сопровождением незначительных физических напряжений.

Далее приводится анализ микроклимата в помещении, где будет находиться рабочее место дизайнера.

Таблица 17 — Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а	20 - 25	15 - 75	0,1
Теплый	1а	21 - 28	15 - 75	0,1

Оптимальные значения перечисленных параметров для работ с ПК, установленные санитарными нормами, приведены в таблице 2.

Таблица 18 — Оптимальные значения показателей микроклимата.

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	40-60	0,1
Теплый	23-25	40-60	0,1

5.2.1. Превышение уровня шума

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Шум — это беспорядочные звуковые колебания разной физической природы, характеризующиеся случайны изменением амплитуды, частоты и т.д. При повышенном действии шума затрудняется разборчивость речи, снижается работоспособность, ухудшается слух человека. Шум вызывает головную боль, быструю утомляемость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, ухудшает память, снижает реакцию на внешние раздражители.

Основным источником шума на рабочем месте являются вентиляторы блоков питания ПК, кондиционер, а также дополнительное оборудование (сканер, принтер, 3D сканер, 3D принтер и т.п.). Уровень шума колеблется от 35 до 40дБА. По СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при выполнении основной работы уровень звука на рабочем месте не должен превышать 50дБА.

5.2.2. Естественное освещение помещений

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Освещение должно включать в себя как естественное, так и искусственное. Для источников искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ.

Минимальный размер объект различия входит в диапазон 0,5 до 1,0, следовательно, работа относится к разряду IV. Подразряд Г, т.к. контраст объектов различия с фоном большой, сам фон светлый. В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк [СП52.13330.2011] Пульсация при работе с компьютером не должна превышать 5% [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03]. Увлечение коэффициента пульсации освещенности снижает зрительную работоспособность, повышает

утомляемость, воздействует на нервные элементы коры головного мозга и фоторецепторные элементы сетчатки глаз. Для снижения пульсации необходимо использовать светильники, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

5.2.4. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого мебельного модульного комплекса.

5.2.5. Электрический ток

Одним из выявленных опасных факторов является поражение электрическим током, так как напряжение считается безопасным при $U < 42$ В, а вычислительная техника питается от сети 220 В частотой 50 Гц. Ток является опасным, так как 20-100 Гц — ток наиболее опасный. Поэтому результатом воздействия на организм человека электрического тока могут быть электрические травмы, электрические удары, и даже смерть [ГОСТ Р12.1.009-2009]. Особую опасность представляют электрические травмы, которые выглядят в виде ожогов. Электрический ожог возникает на том месте тела человека, в котором контакт происходит с токоведущей частью электроустановки.

Электрические ожоги сопровождаются кровотечениями и омертвением отдельных участков тела. Лечатся они гораздо труднее и медленнее обычных термических ожогов. В результате механического повреждения могут разорваться кровеносные сосуды, нервные ткани, а также случаются вывихи суставов и даже переломы костей. Такие повреждения могут возникнуть в результате сокращений мышц под действием тока, который проходит через тело человека.

Электрические знаки в основном безболезненны, они могут возникнуть у 20% пострадавших от тока. Иногда электрические знаки выглядят в виде царапин, ушибов, бородавок, мозолей, также они представляют собой серые или бледно-желтые пятна круглоовальной формы с углублением в центре.

Чтобы защититься от поражения током, необходимо:

- обеспечить недоступность токоведущих частей от случайных прикосновений;
- электрическое разделение цепи;
- устранять опасности поражения при проявлении напряжения на разных частях.

При работе с компьютером прикосновения к его элементам могут возникнуть токи статического электричества, которые в свою очередь имеют свойство притягивать пыль и мелкие частицы к экрану.

Пыль на экране ухудшает видимость, а при подвижности воздуха может попасть на кожу лица и в легкие, что вызывает заболевание кожи и дыхательных путей. Есть специальные шнуры питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества, это поможет защититься от статического электричества, а также необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

Мониторы являются источниками интенсивных электромагнитных полей. Электромагнитные поля могут вызывать изменения в клетках. Длительное воздействие низких частот ЭВМ вызывает нарушения сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, небольшие изменения в составе крови. Возможно возникновение катаракты глаз, злокачественных опухолей при интенсивном длительном воздействии. По электробезопасности рабочее место относится к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током, характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории, конструкторские бюро, заводоуправление, конторские помещения и другие.

Степень воздействия зависит от продолжительности работы индивидуальных особенностей организма.

Для снижения уровня воздействия, необходимо:

- экранирование экрана монитора;
- соблюдать оптимально расстояние от экрана;

рационально размещать оборудование (если имеется несколько компьютеров, то расстояние между боковыми и задними стенками компьютеров должно быть 1,22 м);

- организовывать перерывы 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03].

5.2.6. Пожаровзрывобезопасность

Одними из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС являются пожар или взрыв на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Причинами возгораний в рабочей зоне являются:

- резкие перепады напряжения;
- короткое замыкание в проводке, когда рубильник не отключен;
- короткое замыкание в розетке;
- умышленный поджог.

5.3. Экологическая безопасность

Экологическая безопасность — допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека. В частности, к аспектам негативного влияния относятся отходы и выбросы на этапе непосредственного проектирования мебельного модульного комплекса для малогабаритной квартиры, а также отходы, которые связаны с их неполной утилизацией. Для снижения негативного воздействия необходимо рассмотреть материалы, используемые при производстве модульного комплекса, выявить их негативное влияние на здоровье человека, если оно есть, а именно способность выделять токсические вещества. В качестве материала для модульного мебельного комплекса была выбрана гнутая фанера разной толщины.

5.3.1. Анализ возможного влияния материалов объекта исследования на окружающую среду

Фанера изготавливается путем горячего прессования пакета березового шпона, обработанного предварительно клеями на основе карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол. Все фанеры с карбамидоформальдегидным связующим веществом выделяют в воздух помещений формальдегид и метанол. Формальдегид является канцерогенным веществом, и в этом качестве внесен в список канцерогенов Всемирной организации здравоохранения. Метанол также относится к высокотоксичным веществам. Это делает недопустимым использование фанеры для обширных работ, таких как обшивка стен или пола в помещении, однако, использование данного материала в качестве создания предметов интерьера, является допустимым.

5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления,

катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать

Объект исследований

Наиболее типичная чрезвычайная ситуация — это пожар. Его возникновение может быть обусловлено следующими факторами:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке
- вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электrorаспределительных щитов;
- возгоранием устройств вычислительной аппаратуры вследствие
- нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгоранием мебели или пола по причине нарушения правил
- пожарной безопасности, а также неправильного использования
- дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок;
- возгоранием устройств искусственного освещения.

5.5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.5.1. Правовые нормы трудового законодательства

Рабочее время не должно превышать 40 часов в неделю, а для людей, которые работают с вредными условиями для жизни - не больше 36 часов в неделю.

5.5.2. Организационные мероприятия обеспечения безопасности

Существуют требования, которым должно удовлетворять рабочее место:

- обеспечение возможности удобного выполнения работ;
- учет физической тяжести работ;

- учет размеров рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учет технологических особенностей процесса выполнения работ.

При невыполнении этих требований может произойти производственная травма или развитие профессионального заболевания. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 .

При выполнении работ в положении сидя конструкция рабочего места должна обеспечивать оптимальное положение человека. Конструкция рабочего стула должна поддерживать рациональную рабочую позу и позволять изменять позу, чтобы снизить статическое напряжение мышц.

При планировании рабочего помещения необходимо соблюдать нормы полезной площади и объема помещения. Рабочий кабинет для одного человека имеет следующие размеры: длина помещения – 7 м, ширина – 6 м, высота – 5 м. Согласно СНиП 2.08.02-89 в высших учебных заведениях площадь помещения на одного учащегося должна быть не менее 3 м².

Заключение

В процессе проектирования был разработан реабилитационный комплект для людей с ограниченными возможностями для кухонной зоны. Комплект решает проблему эстетики и функциональности для преодоления барьеров людей с ограниченными возможностями: в нем присутствует оригинальный и привлекательный дизайн вместе с многофункциональностью. Благодаря грамотной конструкторской компоновки, модульный блок является системой хранения для всего комплекта. Данный комплект соответствует эргономическим требованиям и подходит как для малогабаритных, так и для больших помещений. Разработанный дизайн проект экономически целесообразен для производства, т.к. использует доступные и безопасные материалы. Дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования реабилитационных объектов для жилых квартир.