

**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
<b>ТРАНСФОРМИРУЕМАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕБЕЛЬ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ</b>

УДК 684.4 – 182.7:643

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кукуева Карина Руслановна		

Руководитель

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

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры Менеджмента	Петухов О. 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
ИГПД	Захарова А. А.	доктор технических наук		

Томск – 2017 г.

## Результаты обучения (компетенции выпускников)

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

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

Таблица 1– Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Р1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
Р2	Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта	Требования ФГОС (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК- 1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
Р3	Использовать основы и принципы академической живописи, скульптуры, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-7)

P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК- 6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7)
P5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)
Универсальные компетенции		
P6	Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)
P7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК4, ОПК-6, ОПК-7)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК5, ПК-5, ПК-6)

P10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)
-----	--	--

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

---

Институт кибернетики  
Направление подготовки – 072500 (54.03.01) 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**

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Кукуева Карина Руслановна

Тема работы:

<b>ТРАНСФОРМИРУЕМАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕБЕЛЬ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<b>Объект проектирования:</b> трансформируемая многофункциональная мебель для современных жилых помещений. <b>Продукт должен соответствовать следующим требованиям:</b> многофункциональность, трансформируемость, оригинальный дизайн, эргономичность, необходимо предусмотреть возможность экономии пространства в помещении.
---------------------------------	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p>	<p><b>Аналитический обзор по литературным источникам:</b> поиск аналогов и выявление их характеристик, выделение достоинств и недостатков. Изучение Российского и зарубежного рынка материалов, а также состояние и возможности современной мебельной промышленности.</p> <p><b>Основная задача проектирования:</b> разработка многофункциональной трансформируемой мебели для жилых помещений.</p> <p><b>Содержание процедуры проектирования:</b> анализ аналогов; обзор материалов; выявление обязательных конструктивных особенностей мебельного комплекса; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма, эргономика и т.д.); 3D-моделирование; макетирование; создание конструкторской документации.</p> <p><b>Результаты выполненной работы:</b> дизайн-проект многофункциональной трансформируемой мебели для жилых помещений, включающий в себя 3D-модели мебельного комплекса и его частей в натуральную величину, конструкторскую документацию, макет объекта.</p> <p><b>Наименование дополнительных разделов:</b> Эргономический анализ формы объектов, подбор производственных материалов.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p>	<p>Эскизы концептуальных решений, схемы проектируемых объектов, изображения видовых точек объекта, графический эргономический анализ, графический функциональный анализ, два демонстрационных планшета формата А0.</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Дизайн-разработка объекта проектирования</p>	<p>Шкляр Алексей Викторович</p>
<p>Графическое оформление ВКР</p>	<p>Шкляр Алексей Викторович</p>
<p>3D-моделирование и визуальная подача объекта проектирования</p>	<p>Шкляр Алексей Викторович</p>

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Петухов Олег Николаевич
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Оформление конструкторской документации	Фех Алина Ильдаровна
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Нет	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кукуева Карина Руслановна		

**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  
Уровень образования – бакалавр  
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна  
Период выполнения – (осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

<b>Дата контроля</b>	<b>Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)</b>	<b>Максимальный балл раздела (модуля)</b>
05.10.2016 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, анализ аналогов	5
03.11.2016 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
01.02.2017 г.	Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть	5
02.03.2017 г.	Чертежи. Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть	10
07.04.2017 г.	Работа над ВКР – Макетирование/ Первый просмотр ВКР	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

Составил преподаватель:

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

**СОГЛАСОВАНО:**

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

## **Реферат**

Выпускная квалификационная работа включает 118 с., 48 рис., 14 табл., 61 источник, 12 приложений.

Ключевые слова: мебель, современный, малогабаритные квартиры, многофункциональность, трансформируемость.

Объектом дизайн-проектирования является многофункциональная трансформируемая мебель для современных жилых помещений.

Целью работы является разработка комплекса многофункциональной трансформируемой мебели, предназначенной для жилых помещений, в том числе комнат малогабаритных квартир.

Основными требованиями были: многофункциональность мебели, вместительность, возможности ее трансформирования, оригинальный дизайн, современность стилистического решения и материалов изготовления, эргономичность, возможность экономии пространства в помещении.

В процессе исследования проводилась разработка различных вариантов конструктивных и функциональных решений. В результате работы был разработан комплекс многофункциональной мебели, включающий в себя подиум, трансформируемый диван, гардеробный шкаф, письменный стол, пуф, одноместную кровать, напольные антресоли, коробки для хранения белья и игрушек, мини-бар, имитированный под винный погреб, навесные и напольные полки, трансформируемую барную стойку. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики объектов проектирования удовлетворяют поставленным требованиям.

## Оглавление

Введение.....	15
1. Научно-исследовательская часть .....	16
1.1 Жилые помещения .....	16
1.2 Современные помещения жилого типа .....	17
1.3 Виды и классификация современной мебели .....	17
1.4 Основные требования, предъявляемые к мебели .....	23
1.4.1 Конструктивные показатели.....	23
1.4.2 Технологические показатели .....	24
1.5 Многофункциональная трансформируемая мебель .....	26
1.5.1 Виды мебели-трансформеров для жилых помещений.....	26
1.6 Обзор аналогов .....	29
1.7 Функции трансформируемой мебели .....	32
1.8 Мебельные материалы для многофункциональной корпусной мебели.	33
1.9 Выводы.....	35
2. Проектно-художественная часть.....	36
2.1 Помещение для размещения проектируемого объекта.....	36
2.2 Разработка композиционного решения. Эскизирование .....	37
2.3 Эргономические исследования.....	39
2.4 Анализ стилистического решения.....	41
2.4.1 Описание стилистических решений: .....	42
2.4.2 Сравнительный анализ стилей: .....	46
2.4.3 Результаты исследований .....	49
2.5 Выбор колористического решения.....	49
2.6 Выводы.....	50

3. Разработка художественно-конструкторского решения.....	51
3.1 Выбранные материалы для изготовления объектов.....	51
3.1.1 Фурнитура и крепления.....	51
3.2 Антропометрический анализ .....	54
3.3 Конструкторская документация .....	55
3.4 Трехмерное моделирование объекта.....	56
3.5 Функции, выполняемые мебельным комплексом .....	60
3.6 Анимирование объекта.....	61
3.7 Оформление графического и презентационного материала .....	61
3.8 Макетирование .....	63
3.9 Выводы.....	65
ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА .....	66
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ».....	66
Введение.....	67
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	68
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	68
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	69
4.1.3 Технология QuaD .....	71
4.2 SWOT-анализ .....	73
4.3 Планирование научно-исследовательских работ .....	74
4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	74
4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	74

4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	75
4.4 Бюджет на разработку дизайн-проекта.....	76
4.4.1 Расчет материальных затрат .....	76
4.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию .....	78
4.4.3. Затраты на заработную плату участникам проекта.....	78
4.4.4. Расчет основной заработной платы .....	78
4.4.5. Затраты по дополнительной заработной плате.....	79
4.4.6. Отчисления во внебюджетные фонды.....	80
4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта многофункциональной трансформируемой мебели.....	80
ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА .....	84
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» .....	84
Введение.....	85
5.2 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого многофункционального мебельного комплекса .....	86
5.2.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении.....	86
5.2.2 Превышение уровня шума .....	88
5.2.3 Естественное освещение помещений .....	88
5.2.4 Остальные вредные факторы.....	89
5.3 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого трансформируемого мебельного комплекса .....	89
5.3.1 Электрический ток.....	89
5.3.2 Пожаровзрывобезопасность .....	91
5.4 Экологическая безопасность.....	92

5.4.1 Анализ возможного влияния материалов объекта исследования на окружающую среду .....	92
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	93
5.5.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований .....	93
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	94
5.6.1 Требования к безопасности к мебельной продукции при производстве .....	94
5.6.2 Требования к безопасности к мебельной продукции при эксплуатации .....	95
Заключение .....	96
Список использованных источников .....	98
Приложение А1 .....	104
Приложение А2 .....	105
Приложение А3 .....	106
Приложение А4 .....	107
Приложение А5 .....	108
Приложение А6 .....	109
Приложение А7 .....	110
Приложение Б .....	111
Приложение В .....	112
Приложение Г .....	114
Приложение Д .....	115
Приложение Е .....	117

## **Введение**

Мебель для спальни, гостиной или другого жилого помещения это значительная часть интерьера любой квартиры. Каждый из нас мечтает об удобной, комфортной мебели, выполненной из качественных материалов и отвечающей нашим стилевым предпочтениям. Мебель крайне необходима современному человеку в большинстве сфер его жизнедеятельности. Именно поэтому любой объект мебели должен способствовать приятному эстетическому воздействию на человека и способствовать его комфортному времяпрепровождению.

Изготовление мебели – это искусство, простор для полета фантазии. В современном мире подобрать мебель различного предназначения возможно практически при любых условиях. Благодаря изобилию разнообразных форм, стилей, материалов, фактур, цветовой гаммы, декоративным деталям, каждый потребитель имеет возможность получить мебель, соответствующую его вкусу и желаниям.

Выбор мебели для жилых помещений малогабаритной квартиры является проблемой для многих людей. Сложность заключается в подборе мебели, выполняющей все необходимые для комфортной жизнедеятельности функции, не занимая при этом всей площади помещения. Для решения данной проблемы в индустрии мебельного дизайна появилось относительно новое направление – трансформируемая мебель, выполняющая несколько функций одновременно.

## **1. Научно-исследовательская часть**

В данном разделе рассматривается историческая справка о трансформируемой многофункциональной мебели для современных жилых помещений, требования, предъявляемые к ней, типы мебели, способы ее эксплуатации, проводится обзор материалов, используемых для изготовления корпусной мебели. Кроме того, производится обзор аналогов проектируемой мебели, рассматриваются их достоинства и недостатки.

### **1.1 Жилые помещения**

Объектом проектирования и разработки для выпускной квалификационной работы является мебель для современных жилых помещений.

Жилым помещением признается изолированное помещение, являющееся при этом недвижимым и пригодным для проживания граждан имуществом. Такое помещение должно отвечать установленным жилищным кодексом РФ санитарным и техническим правилам и нормам, а также другим требованиям законодательства (ч. 2 ст. 15 ЖК РФ) [2]. К ним относятся противопожарные, градостроительные и технические нормы [3]. Особое внимание нужно обратить на то, что Жилищный кодекс РФ признает жилыми помещения, пригодные только для постоянного проживания, а не временного. При этом пригодное жилое помещение может быть, как постоянным (спальня, детская комната и т.д.), так и временным (коридор, гостиная и т.д.).

Главная отличительная особенность жилых помещений от других помещений или строений заключается в их функциональном предназначении – возможности проживания в них [4]. В постройках жилого типа (частный дом, квартира) жилыми считаются только часть дома или квартиры. В строениях общественного типа (лечебные, административные здания) также некоторые из помещений могут относиться к жилым комнатам.

Жилым помещением является та часть жилого дома или квартиры, которая обособлена постоянными стенами и предназначена для пользования людьми в качестве места непосредственного проживания в квартире или

жилом доме [5]. Площадь жилой комнаты или нескольких жилых помещений квартиры или дома является площадью основного назначения.

## **1.2 Современные помещения жилого типа**

Современное жилое помещение не обязательно представляет собой интерьер в стиле хай-тек, выполненный из стекла и камня, это понятие, на самом деле, несколько шире. Интерьер современного помещения может быть представлен в любом стилевом решении, главное, чтобы он соответствовал современным технологиям, современным требованиям эргономики, зонирования помещений, их функциональности, а также энергоэффективности и экологичности [6].

Современный интерьер постоянно прогрессирует, к нему предъявляются все новые и новые требования, возникающие в результате эволюции различных областей науки и технического прогресса. Если помещение жилого назначения комфортно, функционально продумано, в нем соблюдены все требования к удобству проживающих людей, присутствуют достижения современных технологий, а отделка помещения производится экологичными материалами и нетоксичными красками, помещение имеет комфортную для человека температуру воздуха и хорошую шумоизоляцию, то интерьер такого помещения можно назвать современным, независимо от его стилевого решения [7]. Интерьер такого помещения выполнен профессионально, в нем учтены все требования, предъявляемые современным техническим прогрессом и продуманы любые мелочи, способствующие комфортному проживанию людей.

## **1.3 Виды и классификация современной мебели**

Отличительной особенностью современной мебели является то, что большинство потребителей использует мебель, произведенную на различных фабриках. Современные технологии производства позволяют выпускать мебельные объекты, основываясь на любых предпочтениях пользователей,

независимо от стилового и цветового решения. Производители мебели способны удовлетворить самые изощренные пожелания потребителей.

Мебель – это передвижные или встроенные функциональные предметы, используемые для наполнения помещений как жилого, так и общественного характера, а также оборудования других мест пребывания людей [8].

Мебель классифицируют (ГОСТ 20400 [9]) по следующим основным признакам: комплектность, эксплуатационное назначение, функциональное назначение, конструктивно-технологическое исполнение, по материалам, а также по характеру производства [10].

1. По комплектности мебель подразделяют на следующие виды: мебельное изделие (единица мебели) и комплектные изделия (набор или гарнитур мебели) [11].

Набор мебели — это группа мебельных единиц, разнообразных по своему назначению и составу, но связанных между собой одинаковой задачей для наполнения помещений. Изделия из одного мебельного набора могут составлять между собой различные варианты комплектов мебели [12].

Гарнитур мебели [13] — это группа мебельных единиц, которые связаны между собой по архитектурно-художественному и конструктивному признакам, и предназначены для наполнения функциональной зоны в помещении (кухонный гарнитур, включающий в себя шкафы, ящики и полки для хранения посуды и продуктов, гарнитур мягкой мебели для гостиной, состоящий из дивана и кресел и т.д.).

2. По эксплуатационному назначению различают бытовую мебель, мебель для общественных помещений и мебель для транспорта.

Мебель, предназначенная для жилых помещений должна соответствовать особенностям того или иного помещения. Такая мебель предназначена для обстановки комнат в доме или квартире, как внутри помещения, так и на территории дома [14]. Бытовая мебель подразделяется по функциональным признакам – мебель для гостиных, спален, детских комнат, для кухонь, санитарных узлов и прочее.

Мебель, размещаемая в общественных местах – это предметы, предназначенные для обустройства помещений, имеющих общественное значение. С учетом специфики деятельности предприятий мебель для общественных помещений бывает следующих видов: медицинская, лабораторная мебель, мебель для образовательных учреждений, административных помещений, мебель для предприятий общественного питания и прочее [15].

Мебель для транспорта предназначена для обстановки экстерьеров различных видов транспорта [15].

3. По функциональному назначению различают следующие типы мебели [16]:

Корпусная мебель. Основное назначение такой мебели – хранение и размещение различных предметов и вещей. К изделиям данной мебели относят:

шкаф – объект мебели, предназначенный для хранения предметов различного функционального назначения. Подразделяется на следующие типы:

шкафы для хранения одежды, белья, посуды, книжные шкафы;

шкаф-витрина – мебельное изделие со стеклянными фасадами, предназначенное для хранения и демонстрации различных предметов обихода;

шкаф-перегородка – единица мебели, предназначенная для разделения помещения на отдельные функциональные зоны;

настенный шкаф;

шкаф многоцелевого назначения - изделие с отделениями различного функционального назначения;

комод – объект мебели с ящиками для хранения белья;

туалетная тумба - мебель с зеркалом и емкостями для хранения туалетных принадлежностей;

тумба-шкаф пониженной высоты различного бытового назначения;

секретер – изделие с откидной дверцей или выдвижной доской [17], предназначенное для выполнения письменных работ;

сервант – шкаф для хранения посуды и столового белья, верхняя плоскость которого используется для сервировочных работ;

полка – мебельный объект без передней стенки, может быть с задней стенкой или без нее. Предназначен для размещения книг или других предметов интерьера.

Мебель для сидения и лежания. Различают следующие виды такой мебели:

кровать – изделие, предназначенное для сна или отдыха, с матрасом [13]. Может быть с одной или двумя спинками. Кровать одинарная предназначена для одного человека, кровать двойная - предназначена для двух человек;

диван – комбинированный предмет мебели со спинкой, предназначенный для сидения нескольких человек;

диван-кровать – диван, трансформируемый в кровать;

кушетка – изделие с головной спинкой и подголовником или без них, предназначенное для лежания;

тахта [13] – широкая кушетка с продольной спинкой [18] или без нее, предназначенная для лежания;

скамья – изделие со спинкой и подлокотниками или без них, с высотой сиденья, равной его глубине или большей ее, предназначенное для одновременного сидения нескольких человек;

табурет – изделие без спинки и подлокотников, с жестким сиденьем (или с настилом), предназначенное для сидения одного человека;

банкетка – изделие без спинки, с обитой поверхностью для сидения, предназначенное для сидения одновременно одного или нескольких человек;

стул – изделие со спинкой, подлокотниками или без них, с высотой сиденья, функционально удобной при соотношении его с высотой стола (обеденного, письменного), предназначенное для сидения одного человека;

кресло – комфортабельное изделие мебели со спинкой, подлокотниками или без них, предназначенное для сидения одного человека;

кресло рабочее (стул рабочий) – изделие с подлокотниками, с высотой сиденья, равной высоте сиденья стула;

кресло для отдыха – изделие с подлокотниками или без них, с высотой сиденья, меньшей высоты сиденья стула;

кресло-кровать – изделие для отдыха, которое в трансформированном положении может быть использовано для лежания;

кресло-качалка;

шезлонг – легкое кресло, предназначенное для отдыха полулежа, трансформируется во время использования.

Мебель для работы и приема пищи – предметы мебели, предназначенные для приема пищи, выполнения различной работы и установки предметов. К такой мебели относят:

стол – изделие с рабочей плоскостью, расположенной на функционально удобной высоте, предназначенное для работы, приема пищи и установки различных предметов;

стол обеденный – изделие, предназначенное для приема пищи;

стол сервировочный – изделие, предназначенное для подачи пищи и уборки посуды;

стол письменный – изделие, предназначенное для занятий и выполнения письменных работ;

стол журнальный – низкий стол, предназначенный для формирования зоны отдыха;

стол туалетный – изделие с зеркалом и емкостями для хранения туалетных принадлежностей.

Мебель прочая. К ней относятся:

манеж детский – переносное ограждение для детей ясельного возраста [19];

вешалка – изделие, предназначенное для размещения верхней одежды и головных уборов.

4. По конструктивно-технологическим признакам мебель бывает следующих видов [20]:

сборно-разборная – конструкция изделий позволяет многократно производить их сборку и разборку;

универсально-сборная – мебель может формироваться различных функциональных назначений и размеров и состоит из унифицированных деталей;

секционная мебель – состоящая из нескольких секций, которые устанавливаются друг на друга либо рядом;

мебельная секция – завершённое мебельное изделие, использующееся полностью или являющееся составляющей блокируемых изделий;

неразборная мебель – неразъёмные изделия;

встроенная мебель – изделия, которые встраиваются в помещения зданий;

трансформируемая мебель – её конструкция позволяет менять функциональное назначение или (и) размеры изделий путем перемещения составляющих их деталей;

гнутая мебель – составляющие детали изделий изготавливаются с помощью гнутья;

гнутоклееная мебель – в конструкции изделий преимущественно используются детали, которые изготовлены методом гнутья и склеиванием;

плетёная мебель – в конструкциях используются преимущественно детали, которые изготовлены методом плетения.

5. По характеру производства мебель делится на экспериментальную, серийную и массовую.

Экспериментальная мебель представляет собой образцы новых разрабатываемых изделий, которые используют для оценки на соответствие функциональным требованиям и для проведения испытаний.

Серийная мебель - это изделия, выпускаемые партиями (сериями), при этом повторение серий может предусматриваться заранее.

Массовая мебель выпускается в большом количестве, непрерывно в течение длительного времени и без изменения конструкции. Выпуск массовой мебели, как правило, осуществляется при широкой предметной и технологической специализациях предприятий [13].

В наше время не у каждого человека есть возможность приобрести просторное и многофункциональное жилье, поэтому перед дизайнером часто встает задача, как на небольшой площади разместить сразу несколько функциональных мебельных зон. Решением задачи в такой ситуации может служить проектирование многофункциональной трансформируемой мебели.

#### **1.4 Основные требования, предъявляемые к мебели**

Самым главным требованием, предъявляемым к изготавливаемой мебели, является качество [21]. Качество мебели – это совокупность ее свойств, которые удовлетворяют определенным потребностям покупателя в соответствии с назначением мебельной единицы. Оценка качественного показателя мебели производится при анализе свойств, конструкции объекта, технологии производства, применяемых при изготовлении материалов, связей мебели с потребителем и окружающей средой. В результате анализа предъявляются требования к мебельным изделиям, которые будут служить основой для дальнейшего совершенствования.

Качество мебельных изделий оценивается по производственным и потребительским признакам. К производственным признакам относятся конструктивные, технологические и технико-экономические показатели [21].

##### **1.4.1 Конструктивные показатели**

Данные показатели определяются простотой и целесообразностью мебельной конструкции, оптимальным выбором материалов для изготовления, назначением размеров элементов в соответствии с предполагаемыми нагрузками, воздействующими на них, и условиями

эксплуатации [22]. Конструкция мебели должна обеспечить ее полную работоспособность в течение установленного срока службы.

#### **1.4.2 Технологические показатели**

Данные показатели характеризуются соответствием мебельных единиц рациональной технологии изготовления и устанавливаются еще при разработке конструкции мебели [23].

Конструкция мебели или составляющих ее элементов является технологичной, если ею обеспечиваются необходимые эксплуатационные качества, а также изготовление мебели производится с минимальными материальными и трудовыми затратами. Технологичная конструкция характеризуется простотой компоновки и органичностью формы, обеспечивает удобство и наименьшую трудоемкость в процессе сборки и ремонта мебельного изделия [11].

К технологическим показателям также относят точность и чистоту изготовления объектов мебели, возможность ее разборки, взаимозаменяемость деталей, степень стандартизации, нормализации и унификации, вид и категорию отделки [21].

Потребительские свойства мебельных изделий характеризуются функциональными, социальными, эргономическими, экологическими, эстетическими показателями, показателями надежности конструкции и материалов и безопасности пользования.

Социальные показатели определяют общественную целесообразность выпуска мебели того или иного типа, соответствие ее необходимому уровню потребления. Они показывают также социальный адрес мебели. Многие виды бытовой мебели имеют четко выраженную адресность: для инвалидов, детей, учащихся, для людей умственного труда и других групп населения [24].

Функциональные показатели определяются основным назначением мебели и использованием ею с максимальной пользой, совершенством выполнения мебельным изделием своих основных и вспомогательных функций [25]. Данные показатели устанавливаются техническими условиями

и государственными стандартами. Комплекс функциональных требований основан на данных антропометрии, физиологии, психологии, гигиены и инженерной психологии [21].

Эргономические показатели мебели определяют соответствие изделия антропометрическим характеристикам – размерам, формам и массе человеческого тела [26]. Данные показатели должны отвечать физиологическим, гигиеническим и психологическим требованиям. К психологическим требованиям относятся зрительные, слуховые, силовые, скоростные и другие возможности человека.

Эстетические требования к мебели представляют собой объединение эстетических и функциональных признаков.

Типовая номенклатура потребительских показателей качества товаров народного потребления устанавливает следующие единичные признаки группы эстетических показателей: информационная выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида [21].

Эстетические свойства мебели рассматриваются как общественно-полезные, к ним относятся целесообразность, удобство мебельных изделий, вариантность компоновок и прочее. Совершенство формы оценивается также такими эстетическими критериями, как красота и изящность, проявляется в художественных образах отдельных объектов мебели и предметной среды в целом, в особенностях художественных традиций и стиля.

Мебель является неотъемлемой частью среды, окружающей человека, она должна подчиняться единому архитектурно-художественному решению и стилистике. Только при таких условиях она будет положительно влиять на эстетическую культуру человека.

Экологические показатели характеризуются содержанием в воздухе вредных веществ, поступающих в окружающую среду при эксплуатации мебели. Большинство мебельных изделий изготавливается с применением материалов (клеев, лаков и др.), выделяющих токсичные вещества

функциональных [17]. Эти показатели, так же, как и показатели безопасности потребления, в отдельные группы могут не выделяться, а рассматриваться в группе эргономических или функциональных [21].

При изготовлении мебели все вышеперечисленные требования должны учитываться в комплексе. Польза, комфорт и стиль в любом мебельном объекте неразрывно связаны, а форма мебели зависит от исполняемых функций, конструкции, материала и технологии изготовления.

### **1.5 Многофункциональная трансформируемая мебель**

В переводе с английского языка «transform» обозначает «преобразовать», «превращать». Мебельный трансформер – это многофункциональная мебель, имеющая возможность перевоплощения [27].

Трансформируемый мебельный комплекс совместит всю необходимую мебель для комфортного проживания, при этом не создаст ощущение тесноты и захламленности помещения. Кроме того, такая мебель хорошо впишется в современный интерьер не только малогабаритных помещений, но и жилых помещений, владельцы которых предпочитают современную лаконичность мебели и просторные комнаты. Она позволяет моментально изменить интерьер помещения, проявив фантазию при перемещении мебельных модулей или просто и быстро преобразить спальное или рабочее место.

#### **1.5.1 Виды мебели-трансформеров для жилых помещений**

По функциональности трансформируемая мебель бывает двух видов: выполняющая единственную функцию и многофункциональная [28].

Мебель, выполняющая единственную функцию, используется только по своему основному назначению, но при этом экономит место в пространстве. Примером такой мебели может служить кровать, которая за ненадобностью скрывается с помощью определенного механизма, маскируясь под стенку шкафа.

Многофункциональная мебель-трансформер выполняет несколько различных функций и используется как в собранном, так и в разобранном состоянии.

По типу используемого механизма трансформации такая мебель делится на выдвигающуюся, раскладывающуюся, поднимающуюся и модульную [29].

Примерами выдвигающейся трансформируемой мебели могут служить встроенные кровати [30], полки и столики для кухни, гостиной или мобильного офиса (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Пример выдвигающейся мебели

Диваны-кровати и кресла-кровати являются примерами раскладывающейся мебели [31]. Также к ней можно отнести стол, трансформируемый из журнального в обеденный [32] (см. рисунок 2-3).



Рисунок 2. Пример раскладывающейся мебели



Рисунок 3. Пример раскладывающейся мебели

Модульная мебель [33] состоит из нескольких взаимозаменяемых частей (см. рисунок 4). Внешний облик и функционал такой мебели можно задавать самостоятельно.



Рисунок 4. Пример модульной мебели

Трансформер-кровать [34]. Кровать зачастую является необходимым предметом мебели. Но не всегда габариты квартиры позволяют выделить

отдельную комнату под спальню, следовательно, необходима кровать, которую можно скрыть в дневное время суток.

Самым распространенным вариантом трансформируемой кровати является диван, раскладывающийся в кровать. Механизмов трансформации существует больше десятка, но чаще всего используются следующие: «книжка» (её разновидности — кушетка или «еврокнижка» и «клик-кляк»), «французская раскладушка», «аккордеон», «выкатной» и «дельфин». Также существуют такие типы механизмов, как американская раскладушка, «баттерфляй», «каскад», поворотный механизм, «седалифт», «софа-д», «НОВА» [27].

Шкаф-трансформер [27]. Комнатные стеллажи способны трансформироваться в соответствии с содержимым, для которого они предназначены. Шкафы для игрушек легко преобразуются в полки для книг. Полки свободно меняют высоту, убираются или возвращаются на место, также, как и другие вставные элементы. Благодаря данной способности шкафа возможно изменить внешний вид и назначение стеллажа.

## 1.6 Обзор аналогов



Рисунок 5. Пример трансформируемой мебели

Представленная конструкция представляет собой стенку для комнаты или гостиной со скрытой двуспальной кроватью [35]. Такая конструкция

комнатной стенки подходит даже для не больших апартаментов или малогабаритных квартир. Стенка состоит из трансформируемой системы с диваном и книжной полкой спереди. При опускании конструкции диван превращается в двуспальную кровать.



Рисунок 6. Пример трансформируемой мебели

Данный вариант мебели-трансформера также представляет собой стенку для комнаты или гостиной со скрытой двуспальной кроватью [36]. В закрытом состоянии кровать сливается с обстановкой, маскируясь под встроенный шкаф. В нужный момент встроенная в шкаф кровать откидывается в горизонтальном положении.



Рисунок 7. Пример трансформируемой мебели

Данный пример трансформируемой мебели представляет собой рабочее место с письменным столом, опустив который, можно откинуть кровать [37]. При этом сам стол остается в горизонтальном положении, что очень удобно, ведь не требует предварительной уборки рабочего стола.



Рисунок 8. Пример трансформируемой мебели

Данный вариант трансформируемой мебели представляет собой стенку для комнаты или гостиной и необычен тем, что включает в себя сразу несколько элементов трансформации [38]. Внешне простая комнатная стенка при опущении одного из элементов, замаскированных под выдвижной ящик открывает рабочий стол. При открытии же элемента, замаскированного под шкаф с полкой, опускается одноместная кровать. Такой вариант подходит для детских комнат.



Рисунок 9. Пример трансформируемой мебели

Следующий пример мебели-трансформера представляет собой конструкцию в виде шкафа, одна половина которого трансформируется в одноместное спальное место, а ко второй примыкает письменный, компьютерный стол [38]. Такой вариант подходит для детских комнат.

### **1.7 Функции трансформируемой мебели**

Экономия места [39]. Встроенные виды трансформируемой мебели, складываясь и собираясь, значительно освобождают пространство для других предметов или действий, а варианты многофункциональной мебели типа диваны-трансформеры и встроенные складные гладильные доски в собранном виде занимают гораздо меньше места в помещении.

Организация разных видов функционирования помещения [39]. Наличие таких видов трансформируемой мебели как диван-кровать, кресло-кровать, стол-трансформер и разнообразных мебельных модульных систем, позволяет максимально организовать пространство комнаты с учетом различных функциональных зон. Например, в ночное время суток можно разложить полноценную спальню – диван или кресло быстро и легко превращаются в место для сна. В дневное же время суток их также легко можно собрать, вернув помещению вид и функционал гостиной комнаты.

Организация дополнительных систем хранения [40]. Многие виды трансформируемой мебели снабжены дополнительными вариантами хранения вещей, чаще всего скрытыми. Например, многие диваны оснащены коробом для хранения постельного белья, а некоторые шкафы имеют различного рода трансформируемые вешалки, передвигающиеся полки.

Украшение и декорирование комнатного пространства [41]. Современная трансформируемая мебель представляет собой не только простые объекты мебели вроде диванов, шкафов или столов. Современная мебель помогает привнести яркие акценты в дизайн любого помещения.

## **1.8 Мебельные материалы для многофункциональной корпусной мебели**

Материалы для изготавливаемой мебели должны быть устойчивыми к царапинам, разбиванию, легкой деформации и другим механическим повреждениям, легко мыться, не оставляя видимых следов от рисования фломастерами, детскими красками, не выделять вредных токсичных веществ, не иметь опасных для ребенка углов, легкоразбиваемых материалов, иметь цветовую гамму, благоприятно влияющую на взрослых и ребенка с точки зрения психологии, соответствовать современному стилю в интерьере, создавать иллюзию легкости и простора помещения.

После исследования рынка материалов для изготовления мебели, и на основе сформированных требований предпочтение пало на следующие материалы:

Тамбурат [42] предлагается использовать для изготовления мебельных корпусов. На сегодняшний день тамбурат является одним из самых перспективных материалов для изготовления сверхлегких и прочных конструкций повышенной толщины (свыше 7-10 мм). Отлично сохраняет первоначальную форму благодаря своей жёсткой структуре: между двумя листами фанеры находится слой гофрированной бумаги, напоминающий по своей структуре пчелиные соты. В отличие от ДСП тамбурат обладает необычайной лёгкостью, поэтому не подвергается деформации под тяжестью собственного веса. Данный материал широко используют в изготовление мебели стиля «хай-тек» и «минимализм», а также там, где надо придать массивные формы деталям. Устойчив к легким механическим повреждениям и истиранию, легко моется.

Меламин [43] предлагается выбирать для изготовления мебельных фасадов. Он представляет собой многослойное покрытие, состоящее из декоративного слоя бумаги (текстура дерева, фантазийный, униколор или любой рисунок, нанесенный типографским способом), и защитного слоя высокопрочной меламиновой смолы. Меламиновые плиты прессуются и в

зависимости от пресса, получается тисненая или гладкая поверхность. Кроме декоративной функции, меламин обеспечивает высокую прочность поверхности мебели. Он имеет высокую износостойкость, выше, чем у ламината, и со временем не теряет своих свойств. Может иметь различную и обширную цветовую гамму. Меламиновые фасады легко моются, устойчивы к легким механическим повреждениям и истиранию.

НРС [42] (с англ. "high protection coating" - «высокая степень защиты покрытия»). Использовать этот материал предлагается для изготовления столешницы. Это материал нового поколения. НРС представляет собой «бутерброд», состоящий из двух слоев бумаги, пропитанных термоотвердевающей смолой. Первый лист - традиционная декорированная бумага, второй - прозрачная бумага «over-lay». Данный метод производства материала позволяет покрытие столешницы в 2-3 раза устойчивее к абразивному износу, чем ламинированная доска. Производители мебели с НРС-покрытием дают пятилетнюю гарантию на всю свою продукцию.

Мебельное стекло и зеркало [44]. Мебельное стекло было предлагается использовать для изготовления фасадов мебели и полок в тумбочках. В современном производстве мебели используют два вида стекла и зеркала: безопасное и обычное. Самый простой вид безопасного стекла – «листовой» материал, наклеенный на синтетическую пленку. Как и любое стекло, оно бьется, но, даже разбившись, не разлетается на мелкие осколки. Еще более надежный вариант – триплекс (многослойное стекло, в котором специальная пленка находится между слоями материала). Для проектируемой мебели предпочтение отдается прямому безопасному стеклу с напылением и фальцетом, толщиной 4 мм.

Что касается зеркал, то кроме серебряных есть еще бронзовые, золотые, графитовые и даже голубые и зеленые. И стекло, и зеркало можно украшать рисунками, декорировать с помощью декоративной ленты и других вспомогательных материалов. Мебельное безопасное зеркало серебряного

цвета без рисунков было наиболее предпочтительно для изготовления фасада шкафа в рассматриваемом интерьере.

### **1.9 Выводы**

В результате проведенного научного исследования и работе по обзору и анализу аналогов проектируемого объекта были сформулированы следующие задачи:

- формирование всех предъявляемых к мебели требований при проектировании изделия;
- определение ограничений при выборе вида и функционала проектируемой мебели;
- определение функционала проектируемого объекта;
- выбор наиболее подходящего для проектируемой мебели стилистического решения.

## **2. Проектно-художественная часть**

В данном разделе представлен художественный образ проектируемого объекта, выполнено эскизирование. Также был выполнен анализ стилистических решений, выбрана цветовая гамма проекта, проведены эргономические исследования.

### **2.1 Помещение для размещения проектируемого объекта**

Разрабатываемый объект мебели должен выполнять несколько основных функций и включать в себя следующие зоны: зоны сна родителей и ребенка, зону отдыха, рабочую зону, зону хранения вещей, зону приема пищи.

Зона сна должна включать в себя мебель, пригодную для лежания и сна человека. Такой мебелью могут служить кровать, раскладной диван или раскладное кресло.

Зона отдыха будет включать в себя мебельные объекты, пригодные для проведения досуга, удобного сидения, просмотра телевизора или чтения. Данную функцию выполняют диван, кресло, софа и другие подобные объекты.

Рабочая зона должна включать в себя рабочий стол и стул или кресло для сидения во время рабочего процесса. Кроме того, она может предполагать наличие полок и тумб для хранения рабочей документации или канцелярских принадлежностей.

Зона хранения вещей предполагает наличие шкафов, полок, тумб, ящиков или стеллажей, позволяющих вместить в себя все необходимые личные вещи и предметы.

Зона приема пищи представляет собой обеденный стол со стульями или скамьями для сидения во время приема пищи.

Разрабатываемый объект многофункциональной трансформируемой мебели предлагается для размещения в различных видах современных жилых помещений, например, в детской комнате в квартире улучшенной планировки или гостиной малогабаритной квартиры. В качестве примера для рассмотрения и проектирования мебели взята гостиная однокомнатной малогабаритной квартиры площадью 16 квадратных метров (см. рисунок 10).

Такой пример помещения позволяет наиболее полно отобразить необходимость наличия мебели, выполняющей несколько функций, не загромождая при этом пространство.

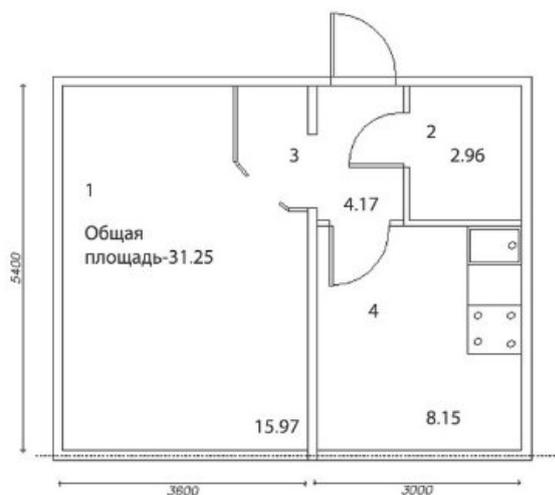


Рисунок 10. План квартиры

## 2.2 Разработка композиционного решения. Эскизирование

В собранном виде (см. рисунок 11) комплекс будет представлять собой мебельную стенку, состоящую из нескольких шкафов, стеллажа, напольных и навесных полок и дивана, размещающихся на подиуме.



Рисунок 11. Набросок композиционного решения объекта

Выдвижные ящики в подиуме, шкаф-купе, бельевой шкаф, стеллаж, выдвижные ящики в напольной полке позволяют разместить необходимое количество личных вещей, максимально экономя пространство помещения.

Мягкий диван в собранном виде позволяет комфортно разместиться тем людям для проведения досуга. В разобранном виде диван будет

трансформироваться в двухспальную кровать (см. рисунок 12). Трансформация осуществляется выдвижным механизмом.



Рисунок 12. набросок композиционного решения объекта

Еще одна кровать будет спрятана в подиуме и замаскирована под выдвижной ящик (см. рисунок 13). Осуществить трансформацию кровати также позволит выдвижной механизм.



Рисунок 13. набросок композиционного решения объекта

Часть мебельной стенки, состоящая из панели с навесными стенками при помощи опускающего механизма, будет преобразовываться в обеденный стол (см. рисунок 14).



Рисунок 14. Набросок композиционного решения объекта

Ножки стола складываются и в собранном виде представляют собой декоративную деталь на задней панели стенки.

При открытии дверцы бельевого шкафа возможно опустить гладильную доску (см. рисунок 15). При открытии дверцы шкафа-купе опускается рабочий стол (см. рисунок 15).



Рисунок 15. Набросок композиционного решения объекта

### 2.3 Эргономические исследования

Во время разработки проекта мебели должны учитываться следующие эргономические требования в соответствии с СанПиНом 2.2.2.542-96 [45]:

– Мебель не должна препятствовать естественному функционированию человеческого организма. Габариты мебельных изделий должны соответствовать размерам тела потребителя, обеспечивать наименьшую утомляемость при взаимодействии со встроенными частями

мебели (ящики, вешалки). Желательно, чтобы мебельные изделия имели способность настройки размеров под потребителя.

Стулья и кресла должны иметь наклон спинки в вертикальной плоскости в пределах  $\pm 30^\circ$  и высоту сиденья в пределах 400 - 550 мм.

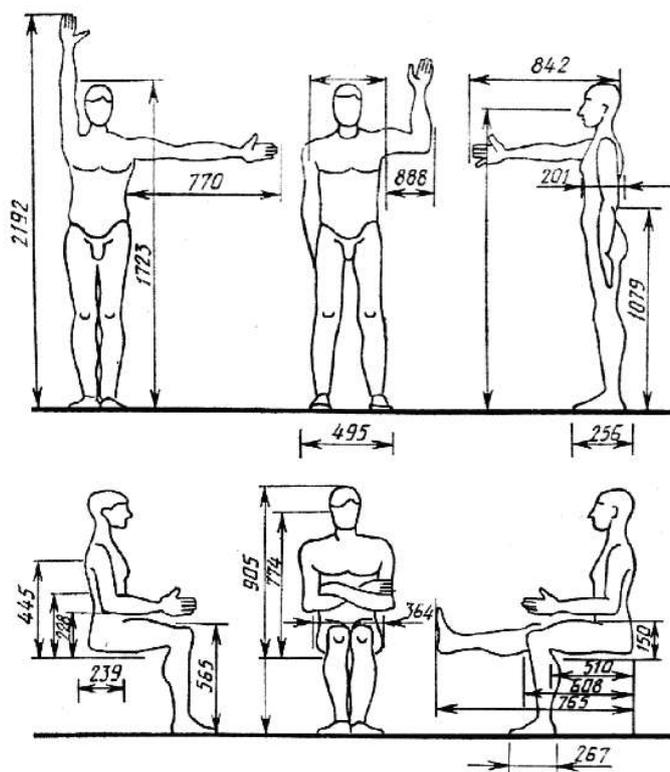


Рисунок 16. Антропометрические данные в сидячем и стоячем состоянии

При разработке дизайн-проекта многофункциональной трансформируемой мебели для жилого помещения были учтены все вышеперечисленные требования. Все габаритные размеры соответствуют средним показателям размеров человеческих тел взрослого и ребенка. Встроенные части мебели, такие, как ящики, выдвижные столы и полки требуют наименьшее из возможных количество телодвижений при работе с ними. Высота рабочего стола обеспечивает максимально комфортное положение тела при работе. Диван имеет наиболее комфортные для человека наклон спинки и высоту сидений, соответствующей среднему росту человека.

Выбранные материалы для изготовления и облицовки мебельных изделий, их формы способны обеспечить уют и спокойствие организма широкого потребителя.

#### **2.4 Анализ стилистического решения**

Требования, предъявляемые к выбору стиля:

По желанию заказчиков, а также, учитывая, что стилистическое решение выбирается для мебели в современном жилом помещении, стили дизайна для такой мебели и интерьера для ее размещения также предпочтительны современные.

При выборе стиля при создании современного интерьера для малогабаритной квартиры необходимо учитывать материалы для изготовления объектов интерьера, предпочитаемые в данном стиле. Они должны быть гипоаллергенны, быть устойчивыми к царапинам, разбиванию, легкой деформации и другим механическим повреждениям, легко мыться, не оставляя видимых следов от рисования фломастерами, детскими красками. Такие требования помогут обеспечить безопасность ребенку и взрослым при взаимодействии с мебелью.

Мебель не должна загромождать пространство итак небольшого помещения.

Цветовая гамма интерьера должна быть эстетически приятна широкому кругу потребителей. Выбранный колорит должен оптически расширять пространство помещения, цвета должны иметь сочетания, приятные человеческому глазу.

Выбранный стиль должен отвечать вкусовым предпочтениям большинства потребителя. В таком случае, мебель, выполненная в таком стилистическом решении будет иметь наибольший спрос при массовом производстве.

Затраты на производство мебели в выбранном стиле должны соответствовать финансовым возможностям большинства потребителей.

### 2.4.1 Описание стилистических решений:

На основании вышеперечисленных требований, предъявляемых к стилю помещения для размещения проектируемой мебели, выбрано 5 наиболее подходящих современных стилистических решений:

1) Стиль поп-арт [46]. Поп-арт является популярным стилем оформления жилых помещений. Чрезмерность практически не свойственна поп-арту — это смешение цветов, фактур. В то же время поп-арт обладает своими характерными чертами, интерьеры в стиле поп-арт минималистичны, в них практически нет мебели, функциональное пространство спрятано во встроенные шкафы, различные элементы, которые скрыты от глаз.

В интерьерах поп-арта можно встретить предметы хенд-мейд (ручное искусство), дорогостоящие предметы, рекламу, логотипы известных брендов, стилизованные и реальные изображения звезд.



Рисунок 17. Пример интерьера в стиле поп-арт

2) Стиль хай-тек [47]. Хай-тек в интерьере — это строгие, стремительные прямые линии и формы. В качестве основных материалов используются стекло, металл и пластик. В качестве дополнительного материала можно использовать натуральное дерево, но умеренно. Предпочтительные цвета — белый, черный, серебристый (с металлическим отливом), но яркие цветовые акценты вполне приемлемы.

Мебель в стиле хай-тек прежде всего функциональна: выдвижные ящики, двухсторонние стеллажи, вращающиеся стулья на колесиках наподобие офисов. Стиль хай-тек в интерьере вполне допускает

использование мягкой мебели. Вот только мебель эта должна отличаться простотой геометрических форм. Пестрая обивка не приветствуется, только однотонная. Очень хорошо впишется в интерьер кожаная мебель.



Рисунок 18. Пример интерьера в стиле хай-тек

3) Японский стиль [48] - это стиль со сдержанным дизайном, простыми строгими формами и благородными материалами. Японский стиль интерьера обусловлен национальными традициями.

Японская культура руководствуется принципом - «всё лишнее безобразно». Основа японского стиля - пустота, подчёркивающая внутреннее изящество того немногого, что есть в доме. Поэтому принципиальной особенностью японского стиля является минимализм. В доме должны быть только самые необходимые предметы мебели, быта и декора. Все вещи, домашняя утварь прячутся во встроенных шкафах.

Лаконичные формы, по-деловому строгие, мебель невысокая и прямолинейная, так как старинные мудрости гласят, что жизнь должна проходить на татами - напольных циновках. Цветовая гамма японского интерьера преимущественно светлая - белая, бежевая, молочная, кремовая. И японская мебель выдержана в светлых тонах, поверхность и стен, и мебели - гладкая. Материалы, используемые в оформлении, выбирают из ценных пород древесины и благородных тканей, которые тоже в основном кремовые и белые из натурального хлопка и шелка. Распространены лакированные поверхности.



Рисунок 19. Пример интерьера в японском стиле

4) Стиль минимализм [49]. Этот стиль подразумевает использование простых геометрических форм и декларирует однотонность, а также минимальное количество деталей и элементов декора или полное их отсутствие. Но, несмотря на это, здесь имеется масса возможностей в поиске идеальных дизайнерских решений. Относительно цветовой палитры – преимущественно светлые оттенки, основанные на игре полутонов, обилие белого цвета, зачастую в контрасте с черным.

Мебель в стиле минимализм, прежде всего, многофункциональная, среди которой присутствует лишь самая необходимая, в целях обеспечения максимума пространства и свободного места в помещении. Этот стиль в оформлении интерьера обладает необычным релаксирующим свойством, он успокаивает и умиротворяет.

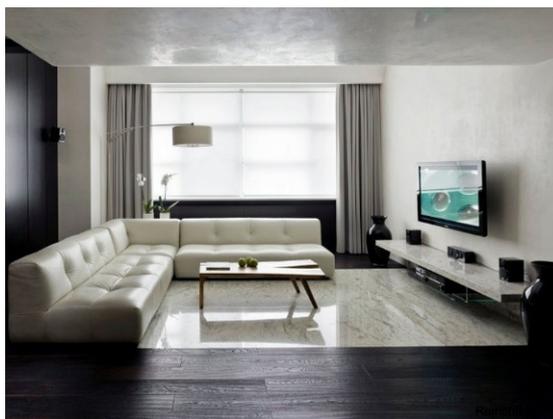


Рисунок 20. Пример интерьера в стиле минимализм

5) Скандинавский стиль [50]. Скандинавский стиль подразумевает экономию мебели и пространства. Скандинавский стиль в интерьере – это

спокойствие и безмятежность, сдержанность и суровость, простота и лаконичность, функциональность и комфорт.

Для интерьера в скандинавском стиле рекомендуется приобретать многофункциональную трансформируемую мебель, особенно в детскую и спальню. Плетеная мебель поможет создать уют. Мягкая мебель должна быть однотонной окраски, с минимумом декоративных элементов. Аксессуары для мебели должны быть обязательно необычными и самобытными.

Мебель проста по форме, функциональна и в то же время легка и изящна. Для ее изготовления используется светлое или окрашенное в белый цвет дерево простых пород: березы, сосны, бука. Популярны модульные системы, позволяющие из стандартных элементов создать оригинальный интерьер. Удобные системы хранения: разнообразные шкафы, полки, стеллажи – позволяют легко поддерживать порядок в доме, не допуская его захламления. Сочетание дерева и светлого металла создает ощущение легкости мебельных конструкций. Мягкая мебель прямоугольных или слегка скругленных очертаний гармонично сочетается с корпусной. Особое внимание уделяется удобству мебели: комфортабельность кресел и стульев достигается с помощью эргономичной формы спинок и сидений.



Рисунок 21. Пример интерьера в скандинавском стиле

#### **2.4.2 Сравнительный анализ стилей:**

При анализе стилистических решений для выбора, наиболее подходящего были учтены все вышеперечисленные требования, предъявляемые к стилям выбранного современного интерьера.

1) Материалы для изготовления объектов интерьера. Все анализируемые стили при оформлении интерьера диктуют использование материалов, отвечающих приведенным требованиям. Большинство материалов натуральны, гипоаллергенны, устойчивы к механическим повреждениям.

Однако, в стиле хай-тек предпочтительно использование большого количества стеклянных поверхностей, что является нежелательным фактором при изготовлении мебели для широкого потребителя в следствие хрупкости материала и малой сопротивляемости механическим повреждениям.

2) Формы предметов интерьера. Формы мебели и остальных предметов интерьера во всех выбранных стилях просты, минималистичны и лаконичны, что и является одним из предъявляемых требований к проектируемой мебели. Однако, формы мебели в таких стилях интерьера, как японский стиль и хай-тек, не предполагают большого количества закрытых шкафов, полок и ящиков, в этих стилях отдается предпочтение минимальному количеству мебели и открытости ее конструкций. В гостиной малогабаритной квартиры такие конструкции нежелательны, так как, в таком случае мебель не сможет выполнить все необходимые функции, одна из которых – хранение большого количества личных вещей.

3) Цветовая гамма интерьера. При проектировании интерьера малогабаритной квартиры требуется подбирать цветовую гамму, визуально обеспечивающую максимальный простор помещений, большое количество света. Кроме того, цветовые сочетания должны быть эстетически приятны большинству потребителей. Данным требованиям отвечают 4 стиля из 5.

В стиле поп-арт предпочтение отдается использованию большого количества цветов, в основном, ярких и несочетаемых между собой, чрезмерно насыщенных для обустройства интерьера помещения малой площади, так как

такое обилие ярких и неоновых цветов будет визуально сужать пространство помещения, а также, психологически угнетать большинство потребителей.

Для остальных предложенных стилей для оформления интерьера характерна сдержанная цветовая гамма, обилие светлых тонов, пастельных оттенков, оптически расширяющих пространство, приносящих обилие света в помещение.

4) Финансовые затраты на создание интерьера. В японском стиле и стиле хай-тек предпочтение отдается дорогим натуральным материалам в производстве предметов интерьера. Такие затраты не соответствуют возможностям большинству потребителей. В интерьере при выборе остальных трех стилей есть возможность подобрать материалы для изготовления предметов мебели и декоративные элементы, соответствующие финансовым возможностям широкого потребителя.

5) Предпочтения большинства потребителей. Заказчики проекта не могли определиться с желаемым стилем. В следствие этого для выявления предпочтений большинства потребителей был проведен опрос, в котором принимало участие 100 человек возрастом от 20 до 26 лет, что соответствует возрастной группе заказчиков. Респонденты были подобраны таким образом, чтобы их социальный статус и интересы были наиболее близки заказчикам. Среди участников опроса примерно одинаковое количество представителей обоих полов – 51 человек женского пола и 49 человек – мужского. В ходе опроса респондентам были предоставлены описания с иллюстрациями пяти современных стилей интерьера и предложено выбрать наиболее понравившийся стиль, соответствующий оформлению малогабаритной квартиры. Предпочтения большинства потребителей разделились между скандинавским стилем и стилем минимализм в интерьере (см. рисунок 22).

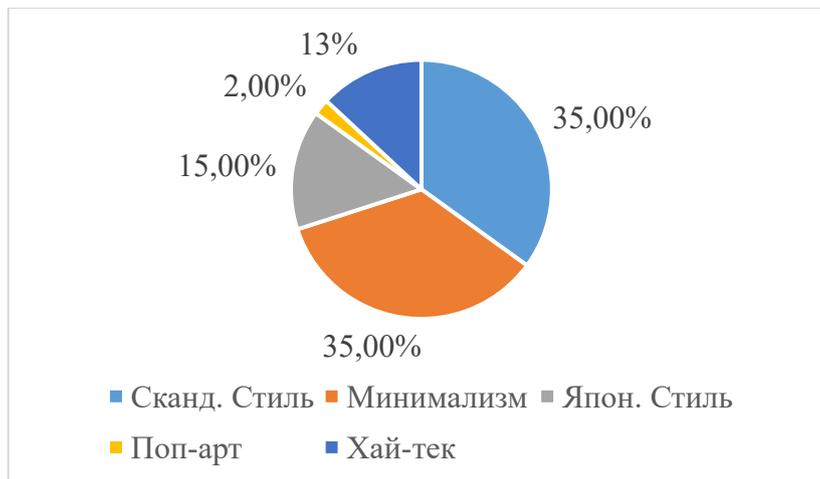


Рисунок 22. Диаграмма предпочтений потребителями стилей интерьера

Если рассматривать отдельно предпочтения разных полов, то, в обоих случаях разрыв между скандинавским стилем и минимализмом является небольшим (см. рисунок 23-24). Однако, большинство девушек выбрало скандинавский стиль в качестве стиля интерьера, а большинство парней – минимализм.

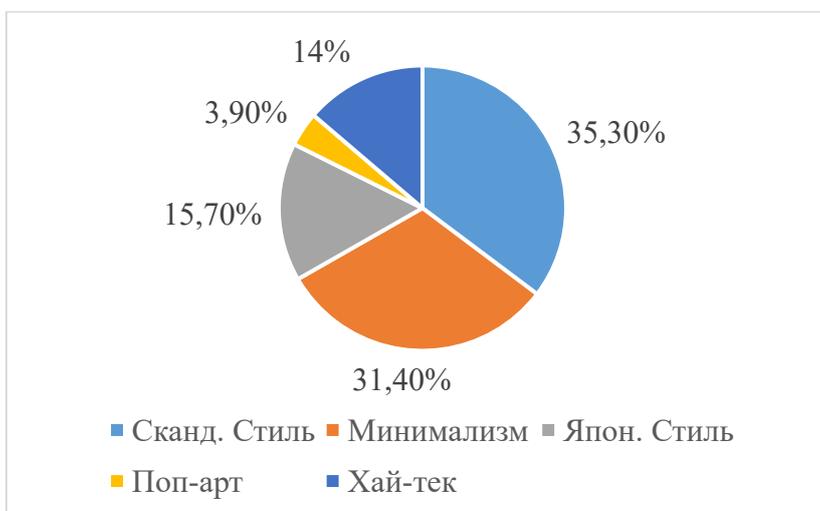


Рисунок 23. Диаграмма предпочтений стилей интерьера потребителями женского пола



Рисунок 24. Диаграмма предпочтений стилей интерьера потребителями мужского пола

### 2.4.3 Результаты исследований

Результаты проведенных исследований и сравнительного анализа были учтены при формировании дизайнером окончательного решения. Сравнив два стиля, наиболее предпочитаемых потребителями, для разрабатываемого комплекса многофункциональной мебели малогабаритной квартиры дизайнером был выбран скандинавский стиль. Данный стиль наиболее отвечает всем предъявляемым требованиям.

### 2.5 Выбор колористического решения

Цветовая гамма – важный прием создания скандинавского стиля. При проектировании мебели предпочтение будет отдано белому цвету в корпусной мебели, шкафе, полках, основании кровати и дивана. В пастельном оттенке лаймового цвета будет выполнена обивка мягких частей мебели (диван, пуф, кровать). Фурнитура мебели и часть декоративных элементов будут выполнены из металла бронзового оттенка. В декоративных элементах будут преобладать пастельные оттенки голубого и желтого цветов. Остальной интерьер помещения будет выполнен в белом и светло-сером цветах, которые наиболее предпочтительны в интерьере в скандинавском стиле. Светлые тона визуально будут увеличивать пространство и делать помещение светлее.



Рисунок 25. Выбранная цветовая гамма

## **2.6 Выводы**

В результате проведенной работы над проектно-художественной частью ВКР были созданы эскизы комплекса мебели, на основе которых будет проводиться дальнейшее проектирование объектов, проведены эргономические исследования, необходимые для разработки многофункциональной мебели. Кроме того, был произведен анализ стилистических решений и выбран стиль, в котором будет представлен проектируемый комплекс мебели.

### **3. Разработка художественно-конструкторского решения**

В данном разделе ВКР описаны выбранные материалы для изготовления проектируемого мебельного комплекса, фурнитура и крепления для его элементов. Произведен антропометрический анализ объектов проектирования, описано выполнение трехмерной визуализации, создание макета мебели и способ анимирования объектов. Прилагается описание оформления графической и презентационной части проекта.

#### **3.1 Выбранные материалы для изготовления объектов**

Основными материалами для создания разрабатываемой мебели были выбраны фанера толщиной 21 мм, тамбурат, меламин и флоковый текстиль для обивки мягких частей мебели. Достоинствами выбранных материалов являются:

- эстетичный внешний вид;
- долгий срок эксплуатации;
- износостойкость;
- устойчивость к легким механическим повреждениям и деформации;
- экологичность и гипоаллергенность;
- неподверженность воздействию солнечных лучей и разности температур.

##### **3.1.1 Фурнитура и крепления**

Существует большой выбор различных видов и способов мебельных креплений и соединительных элементов. Ниже перечислены те из них, которые предполагается использовать при сборке проектируемого мебельного комплекса.

Для сборки фасадов мебели был выбран мебельный шкант ГОСТ 9330-76 [51] (рисунок 26). Его основным достоинством является незаметность – все элементы фурнитуры спрятаны внутри деталей мебели. Для сборки проектируемой мебели был выбран мебельный шкант длиной 30 мм и диаметром 8 мм. Шкант имеет рифлёную поверхность по бокам для увеличения поверхности соединения и с конусообразными торцами для

удобной установки в отверстие. Перед сборкой шкант смазывается клеем для более прочного соединения.

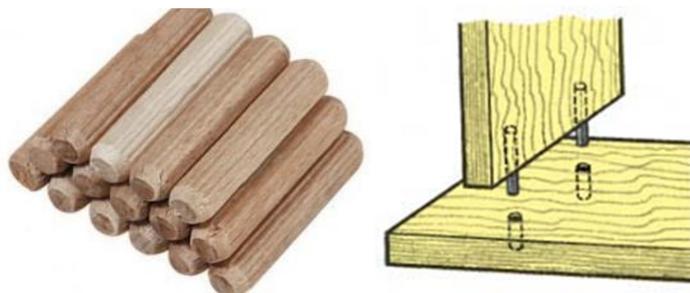


Рисунок 26. Мебельный шкант

Мебельные уголки ГОСТ 19771-93 [52] (рисунок 27) были выбраны для сборки наиболее часто эксплуатируемых элементов мебели. Достоинствами данной фурнитуры является значительная прочность соединений и возможность многократной сборки-разборки. На каждой плоскости металлического уголка имеет несколько отверстий для крепления при помощи мебельных шурупов.



Рисунок 27. Мебельные уголки

Для обеспечения вращения дверных створок и придания эстетичного внешнего вида мебели в качестве крепления дверей шкафов и полок были выбраны скрытые дверные петли ГОСТ 5088-2005 [53] (рисунок 28).



Рисунок 28. Скрытые дверные петли

Для обеспечения передвижения кровати, диванного короба и пуфа были выбраны опорные элементы в виде резиновых мебельных колес ГОСТ 26756-2001 (рисунок 29).



Рисунок 29. Мебельные колеса

Для открывания шкафа и полок были выбраны прямоугольные мебельные ручки из металла бронзового цвета (рисунок 30).



Рисунок 30. Мебельные ручки

### 3.2 Антропометрический анализ

При проектировании комплекса многофункциональной трансформируемой мебели необходимо учитывать антропометрические данные человеческого тела: рост, размеры тела в сидячем и лежащем состояниях. Разработка мебели с учетом антропометрических данных основывалась на показателях среднего телосложения взрослого человека: рост – 175 см, вес – 70-75 кг. Оптимальная высота сидения для взрослого человека составляет 400-450 мм, ширина – от 350 мм.

Максимальная высота шкафов и навесных полок в мебельном комплексе составляет 2300 мм с учетом высоты подиума – 500 мм. Для удобства подъема подиум оборудован ступенью высотой 250 мм. Высота кровати составляет 350 мм. Высота уровней барной стойки колеблется в пределах 700-800 мм от уровня подиума и 1300 мм от уровня пола. Примеры соотношения человеческих параметров и размеров мебельного комплекса приведены на рисунках 31-33.



Рисунок 31. Соразмерность роста человека и высоты шкафа

Высота дивана с учетом спинки составляет 800 мм, высота посадочных мест дивана и пуфа составляет 400 мм. Глубина сидения дивана равна 800 мм.



Рисунок 32. Соразмерность параметров сидящего человека и высоты сидения дивана

В разложенном состоянии диван представляет собой двуспальную кровать длиной 2000 мм и шириной 1600 мм, что является стандартными габаритными размерами двуспальных кроватей.



Рисунок 33. Соразмерность параметров лежащего человека и размеров спального места

### 3.3 Конструкторская документация

После проведения антропометрического анализа проектируемого комплекса мебели была произведена разработка монтажных и сборочных

чертежей комплекса и отдельных его частей. Выполненная конструкторская документация представлена в приложениях А1-А7.

### **3.4 Трехмерное моделирование объекта**

Моделирование трансформируемой мебели производилось в программном продукте Autodesk 3ds Max [54]. Основным методом построения трехмерных моделей являлось моделирование объектов при помощи геометрических примитивов с последующим применением команд трансформации и модификаторов. На рисунке 34 представлен комплекс трансформируемой мебели в сложенном состоянии.



Рисунок 34. Комплекс многофункциональной трансформируемой мебели в сложенном состоянии

На рисунке 35 приведена трехмерная модель комплекса многофункциональной мебели в частично разложенном состоянии – выдвинутой из-под подиума одноместной кроватью и разобранном рабочим местом.



Рисунок 35. Комплекс многофункциональной трансформируемой мебели в частично разложенном состоянии

Одна из составляющих частей мебельного комплекса – диван имеет 3 состояния трансформаций. На рисунке 36 приведена модель дивана в сложенном виде.



Рисунок 36. Диван в сложенном виде

Второе состояние трансформации дивана – его преобразование в двуспальную кровать, модель которой показана на рисунке 37.



Рисунок 37. Диван в виде двуспальной кровати

Сидение и нижняя часть дивана при помощи поворотного механизма (ГОСТ 19917-2014) поворачивается на 90 градусов, двойной фасад короба раскладывается, благодаря чему появляется еще одна рабочая поверхность (рисунок 38).



Рисунок 38. Диван в виде стола (гладильной доски)

Модель, показанная на рисунке 39 представляет собой вместительный гардеробный шкаф, часть которого скрывает в себе выдвигающийся письменный стол.



Рисунок 39. Шкаф и варианты его трансформации

Трехмерная модель напольной полки на рисунке 40 показана в трех состояниях – в закрытом состоянии, с открытыми дверцами для демонстрации внутреннего объема, и с разложенной барной стойкой, скрывающейся внутри полки.



Рисунок 40. Полка с барной стойкой и варианты ее трансформации

На рисунке 41 показаны модели подиума с размещающейся на нем полки-антресолей, а также модели выдвигной одноместной кровати и пуфа с открывающейся крышкой.

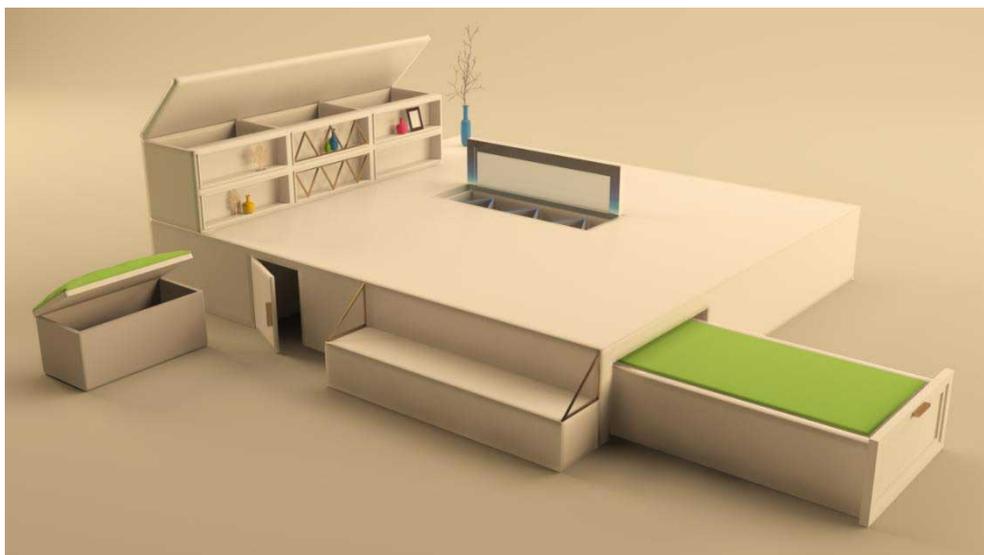


Рисунок 41. Отдельные части мебельного комплекса

### 3.5 Функции, выполняемые мебельным комплексом

Проектируемый комплект мебели выполняет несколько основных функций и включает в себя следующие зоны: зоны сна родителей и ребенка, зону отдыха, рабочую зону, зону хранения вещей, зону приема пищи.

Для хранения вещей предусмотрен вместительный шкаф, а также большое количество скрытых и открытых ящиков и полок. Шкаф и навесные полки предназначены для хранения вещей, используемых постоянно. Для сезонных вещей и обуви предусмотрены своеобразные антресоли, скрытые в имитированной напольной полке. Глубина антресолей составляет 1 метр. Кроме того, в углу комплекса имеется короб для хранения детских игрушек. Место для хранения постельного белья предполагается в выдвижном коробе под диваном.

Большая часть конструкции мебели распложена на подиуме высотой 50 см. Для удобства подъема, подиум оборудован ступенями. Часть подиума скрывает в себе одноместную кровать, предназначенную для ребенка. Во время подготовки ко сну, кровать легко выкатывается из-под подиума при помощи мебельных колесиков.

Мягкий диван в собранном виде позволяет комфортно разместиться для проведения досуга. В разобранном виде диван трансформируется в

двуспальную кровать. Способ трансформации – книжка. Кроме того, диван имеет еще один вид трансформации – преобразование нижней части дивана в еще одну рабочую поверхность. Она может использоваться в качестве гладильной доски или дополнительного стола.

В напольной полке слева от дивана спрятана барная стойка, раскрываемая при помощи выдвижного механизма и способа трансформации типа «матрешка». Часть подиума имеет углубление для мини-бара, который также выполняет дополнительную декоративную роль.

Рабочий стол скрыт в части шкафа. При его выдвижении опорой в передней части служат ножки, а в задней части стол опирается на скрытую в шкафу полку. Из скрытой ниши в подиуме выкатывает пуф для сидения за рабочим столом. Внутри пуфа предусмотрен дополнительный короб для хранения личных вещей.

### **3.6 Анимирование объекта**

Для более наглядного показа действия всех функций разрабатываемой мебели в программном продукте Autodesk 3ds Max был создан анимационный ролик. Сюжет видеоролика демонстрирует все способы трансформаций комплекса многофункциональной мебели по мере приближения камеры к анимированным мебельным элементам. Виды трансформаций, показанные в видеоролике – выдвижение стола и кровати, преобразование дивана сначала в двуспальную кровать, затем в стол, открывание полок и шкафа, разборка барной стойки.

### **3.7 Оформление графического и презентационного материала**

Для более гармоничного сочетания презентационных планшетов и размещенными на них рисунками проекта мебели выбор шрифтового решения основывался на схожести формы шрифта и проектируемых объектов мебели.

Выбор шрифтового решения для заголовка и основного текста проекта пал на два варианта шрифтов – Opium и Avanti.

Шрифт «Оrium» (рисунок 42) относится к рубленным шрифтам без засечек – гротескам. Буквы по своей форме примерно вписываются в квадрат, имеют округлые элементы. Овалы букв выполнены без наклона оси, апертюра открытая. Линии букв имеют разную толщину, что придает шрифту больший интерес. Шрифт хорошо читаем и подходит для заголовка к проекту.

ОРИУМ  
А Б В Г Д Е Ж З  
И К Л М Н О П  
Р С Т У Ф Х Ц Ч  
Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю  
Я

Рисунок 42. Шрифт «Оrium»

Шрифт «Avanti» (рисунок 43) относится к нео-гротескам. Буквы в данном шрифтовом решении имеют прямоугольную и округлую форму, апертюра полуоткрытая, толщина контура однородная, без контраста. Шрифт хорошо читабельный, подходит для основного текста проекта, гармонируя с остальными элементами презентационного материала и хорошо сочетаясь с шрифтом заголовка.



Рисунок 43. Шрифт «Avanti»

Для оформления презентационных планшето́в и слайдов презентации проекта была использована цветовая гамма, используемая в колористическом решении комплекса разрабатываемой мебели – оттенки серого, желтого, зеленого и голубого цветов. Готовые планшеты приведены в приложении Б.

### **3.8 Макетирование**

Финальным этапом работы над дипломным проектом является создание упрощенного прототипа модели – макетирование спроектированного комплекса мебели. В качестве материала для создания макета была выбрана фанера толщиной 3 мм.

После выполнения развертки объектов в программе Corel Draw в масштабе 1:10 была выполнена лазерная резка элементов макета из фанеры (рисунок 44).



Рисунок 44. Детали макета после лазерной резки

Склейка частей макета выполнялась при помощи клея. После склейки всех элементов при помощи губки макет был покрыт акриловой краской белого и голубого цветов. Мягкие части мебели, такие, как сидение пуфа, матрас, сидение, спинка и подлокотники дивана, в макете изготавливались из пенопласта различной толщины и гофрированной бумаги.

Макет разработанного комплекса многофункциональной мебели показан на рисунке 45.



Рисунок 45. Готовый макет мебели для современных жилых помещений

### **3.9 Выводы**

В результате работы над художественно-конструкторской частью ВКР были выбраны материалы для изготовления мебельного комплекса, способы соединения и крепления частей мебели и необходимая фурнитура. Также был произведен антропометрический анализ спроектированной мебели, разработаны объемные модели комплекса мебели, конструкторская документация и создан макет разработанной многофункциональной мебели.

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д31	Кукуевой Карине Руслановне

<b>Институт</b>	<b>ИК</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ИГПД</b>
<b>Уровень образования</b>	бакалавриат	<b>Направление</b>	Дизайн

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

1. <i>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
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <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
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Оценка сравнительной эффективности исследования

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. *Оценка конкурентоспособности технических решений*
2. *Матрица SWOT*
3. *График проведения и бюджет НИ*

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов О.Н.	Кандидат наук		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кукуева Карина Руслановна		

## **Введение**

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Проектируемым продуктом для запуска на рынок товаров является комплекс многофункциональной трансформируемой мебели для современных жилых помещений.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

Необходимо оценить потенциал и перспективность разработки, рассчитать затраты при реализации дизайн-проекта. Также целью является определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности данной разработки.

Задачи, поставленные в разделе ВКР «Финансовый менеджмент»:

- проведение анализа и исследования рынка покупателей;
- исследование разработки конкурентных решений;
- SWOT-анализ;
- планирование НИР;
- расчет материальных затрат на изготовление.

## **4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Разрабатываемая трансформируемая мебель предполагается для запуска в массовое производство. Данный комплекс должен иметь финансовую стоимость, по которой приобрести мебель смогут позволить себе люди со средним доходом и доходом выше среднего. Следовательно, проектируемая многофункциональная мебель-трансформер предназначена для пользования именно данными группами потребителей.

В настоящее время не каждый человек может позволить себе приобрести жилье с большой площадью помещений, в которых может разместиться вся необходимая для комфортной жизнедеятельности мебель. Множество потребителей проживает в малогабаритных или однокомнатных квартирах, в которых одно помещений выполняет сразу большое количество функций. Многофункциональная трансформируемая современная мебель призвана решить проблему обеспечения помещения всеми необходимыми для проживания функциями, не занимая при этом большого количества пространства. Эксплуатация данного комплекса предполагается потребителями в возрасте 5-80 лет.

Изделие направлено для продажи физическим лицам, где главными критериями сегментирования являются возраст и уровень дохода.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка

		Уровень дохода		
		Низкий	Средний	Высокий
Возраст	18 – 35 лет			
	35 – 55 лет			
	≥ 55 лет			

#### 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Существует множество методов, которые позволяют выявить и предложить возможные альтернативы проведения проектирования и доработки результатов. Анализ комплекса многофункциональной трансформируемой мебели рекомендуется производить с конкурентно технической стороны. Данный анализ позволяет провести оценку сравнительной эффективности разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Трансформируемая мебель появилась на рынке товаров относительно недавно, но уже завоевала большую популярность. Уникальность разрабатываемого объекта характеризуется его модульностью, компактностью, трансформируемостью, универсальностью в размещении и способностью решать разные сценарии использования.

Основными конкурентными разработками являются:

1) Многофункциональная трансформируемая мебель для современных жилых помещений «Limerence» (объект разработки ВКР)



Рисунок 46- Многофункциональная трансформируемая мебель для современных жилых помещений «Limerence»

2) Двухъярусная кровать-стол трансформер «Танго»



Рисунок 47 - Двухъярусная кровать-стол трансформер «Танго»

3) Подъемная кровать-шкаф «Leti»



Рисунок 48 - Подъемная кровать-шкаф «Leti»

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

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (1)$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

В таблице 2 приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок).

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	5	4	5	1	0,8	1
2. Надежность	0,2	5	3	4	1	0,6	0,8
3. Безопасность	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
4. Простота эксплуатации	0,1	4	4	5	0,4	0,4	0,5
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,08	5	4	3	0,4	0,32	0,24
2. Цена	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
3. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	3	4	0,5	0,3	0,4
4. Послепродажное обслуживание	0,07	4	3	3	0,28	0,21	0,21
5. Срок выхода на рынок	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
<b>Итого</b>	<b>1</b>						

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности аналогичных объектов, можно сделать вывод, что мебельный многофункциональный трансформируемый комплекс имеет ряд преимуществ перед конкурентами. Особое внимание в разработке комплекса мебели-трансформера уделяется дизайну, безопасности пользования, надежности, эргономичности, удобству в эксплуатации. В будущем разрабатываемое изделие имеет хорошую возможность занять сильную позицию на целевом рынке и быть конкурентоспособным товаром.

#### 4.1.3 Технология QuaD

Проект многофункциональной трансформируемой мебели для современных жилых помещений рекомендуется проанализировать с точки зрения перспективности разработки. Для данного анализа используется технология QuaD, которая близка по содержанию к методике оценки

конкурентных технических решений. Технология QuaD позволяет провести анализ качества новой разработки и ее перспективности на рынке и позволяет принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где  $P_{cp}$  – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Значение  $P_{cp}$  позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования.

Значения оценочной карты для сравнения конкурентных технических решений размещены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	95	100	0,95	0,19
2. Надежность	0,2	90	100	0,9	0,16
3. Безопасность	0,1	95	100	0,95	0,19
4. Простота эксплуатации	0,1	95	100	0,95	0,1
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
1. Конкурентоспособность продукта	0,08	100	100	1	0,08
2. Цена	0,1	85	100	0,85	0,08

Продолжение таблицы 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

3. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	90	100	0,9	0,09
4. Послепродажное обслуживание	0,07	80	100	0,8	0,05
5. Срок выхода на рынок	0,05	90	100	0,9	0,04
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,98</b>

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности объекта равно 98, что показывает, что разработка проекта считается перспективной.

#### 4.2 SWOT-анализ

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

Результаты первого этапа SWOT-анализа, заключаемого в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде, представлены в таблице В.1 (Приложение В).

На втором этапе проведения SWOT-анализа производится составление интерактивных матриц проекта, в которых анализируется соответствие параметров SWOT каждого с каждым. Соотношения параметров представлены в таблицах 5-8.

Таблица 4 – Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

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

Таблица 5 – Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		C1	C2
	B1	+	-
	B2	-	+

Таблица 6 – Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

Сильные стороны проекта						
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	+	+	+	-
	У2	-	+	-	-	+
	У3	+	-	-	-	-

Таблица 7 – Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

Слабые стороны проекта			
Угрозы проекта		C1	C2
	У1	+	+
	У2	+	-
	У3	-	+

### 4.3 Планирование научно-исследовательских работ

#### 4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки трансформируемой многофункциональной мебели для современных жилых помещений являются: создание концепта и вариантов решения, 3D-моделирование, создание чертежей, макетирование. Самыми продолжительными по времени стали этапы компьютерного объёмного моделирования и макетирования, так как именно на данных стадиях корректировалась работа основной формы и модульных элементов комплекса. Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице Д.1 (Приложение Г):

#### 4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожи}$  используется следующая формула:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

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

$t_{\text{max}i}$  – 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. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i}, \quad (4)$$

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

$t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

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

### 4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

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

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;  
 $T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;  
 $k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

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

Расчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{ki}$  необходимо округлить до целого числа.

Коэффициент календарности 2017 года равен 1,48.

Все рассчитанные значения занесены в таблицу Д.1 (Приложение Д).

На основе таблицы Д.1 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы Д.1 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования (Приложение Е, таблица Е.1). При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

#### **4.4 Бюджет на разработку дизайн-проекта**

##### **4.4.1 Расчет материальных затрат**

Данный раздел включает расходы на приобретение и доставку основных и вспомогательных материалов, необходимых для опытно-

экспериментальной проработки решения. Сюда включается стоимость материалов необходимых для оформления требуемой документации и макета проекта.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расxi} , \quad (7)$$

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

$N_{расxi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расходы приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Материальные затраты на разработку проекта

Наименование	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.
Печать пояснительной записки, стр.	100	3	300
Печать планшетов формата А0, шт.	2	1600	3200
Лазерная резка заготовок макета из фанеры формата А2, шт.	4	250	1000
Акриловая глянцевая краска, бут.	2	115	230
Клей «Момент Кристалл», шт.	2	90	180
Текстиль, м <sup>2</sup>	1	250	250
<b>Итого:</b>			5160

#### 4.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:

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

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

$T_g$  – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$  - тариф на электроэнергию (2,10 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 1000 * 2,10 = 735 \text{ руб.}$$

#### 4.4.3. Затраты на заработную плату участникам проекта

Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. При этом учитываются надбавки и доплаты за условия труда, премии, оплата ежегодных отпусков, выплата районного коэффициента и некоторые другие расходы. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации-разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

#### 4.4.4. Расчет основной заработной платы

Оклад дизайнера - 10 000 руб., оклад руководителя - 15 000 руб. Размер основной заработной платы устанавливается, исходя из численности исполнителей, трудоемкости и средней заработной платы за один рабочий день. Определяется по формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \times T_r, \quad (9)$$

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

$T_r$  – продолжительность работ (затраты труда), выполняемых работником,

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (10)$$

где  $Z_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня  $M=11,2$  месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$  – 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 9:

Таблица 9 – Затраты на основную заработную плату

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

#### 4.4.5. Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (11)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

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

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

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

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

#### 4.4.6. Отчисления во внебюджетные фонды

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

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (12)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2017 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%.

$$k_{\text{соц}} = 0,3.$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

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

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

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

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

#### 4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта многофункциональной трансформируемой мебели

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности проектной работы.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (13)$$

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

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 115000/250000=0,46$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 180000/250000=0,72$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 250000/250000=1$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности можно определить по формуле:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (14)$$

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

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

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

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 10:

Таблица 10 – Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн-проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Многофункциональная трансформируемая мебель «Limerence» Исп.1 (фирм. разработка)	Двухъярусная кровать-стол трансформер «Танго» Исп.2 (конкурент)	Подъемная кровать-шкаф «Leti» Исп.3 (конкурент)
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,3	5	3	4
2. Безопасность	0,2	4	3	4

Продолжение таблицы 10 – Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн- проекта

3. Эргономичность и износостойкость	0,2	5	3	4
4. Внешний дизайн	0,3	5	4	5
ИТОГО	1			

$$I_{p-исп1} = 5*0,3 + 4*0,2 + 5*0,2 + 5*0,3 = 4,8;$$

$$I_{p-исп2} = 3*0,3 + 3*0,2 + 3*0,2 + 4*0,3 = 3,3;$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,3 + 4*0,2 + 4*0,2 + 5*0,3 = 4,3.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ( $I_{испi}$ ) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, \quad (15)$$

$$I_{исп1} = 4,8/0,46 = 10,4;$$

$$I_{исп2} = 3,3/0,72 = 4,6;$$

$$I_{исп3} = 4,3/1 = 4,3;$$

В данном случае сравнение интегрального показателя эффективности происходило относительно каждого конкурентного продукта определённой компании. Сравнительная эффективность проекта вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}}, \quad (16)$$

$$\mathcal{E}_{cp1} = 10,4/10,4 = 1;$$

$$\mathcal{E}_{cp2} = 4,6/10,4 = 0,44;$$

$$\mathcal{E}_{cp3} = 4,3/10,4 = 0,41.$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 11.

Таблица 11 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,46	0,72	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,8	3,3	4,3
3	Интегральный показатель эффективности	10,4	4,6	4,3
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,44	0,41

Разработка проекта многофункциональной трансформируемой мебели для современных жилых помещений является рентабельным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д31	Кукуева Карина Руслановна

<b>Институт</b>	<b>ИК</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ИГПД</b>
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Дизайн

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	В рамках ВКР осуществлялось проектирование многофункциональной трансформируемой мебели для современных жилых помещений.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения  1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	<b>Вредные факторы:</b> – отклонение показателей микроклимата; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – превышение уровня шума; – превышение уровней ЭМП <b>Опасные факторы:</b> – электрический ток; – пожаро- и взрывобезопасность.
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	При производстве проектируемого объекта и использовании выбранного материала существует вероятность возникновения негативно влияющих на экологию факторов.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Выявление всех возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации комплекса многофункциональной трансформируемой мебели.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	Основные правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности в процессе эксплуатации комплекса мебели.

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Кукуева Карина Руслановна		

## **Введение**

В данном разделе рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении и оформлении выпускной квалификационной работы по теме «трансформируемая многофункциональная мебель для современных жилых помещений».

Необходимо определить вредные и опасные факторы и провести их анализ при проектировании и эксплуатации комплекса, в результате, разработать средства защиты от них. Также следует создать оптимальные условия труда и эксплуатации, охраны окружающей среды, техники безопасности и пожарной профилактики.

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 многофункциональный мебельный комплекс.

### **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 рассмотрены и проанализированы возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проектировании многофункциональной трансформируемой мебели для жилых помещений. В разделе проанализированы опасные и вредные факторы, которые могут возникнуть при эксплуатации данного объекта. В результате представлен список мероприятий, позволяющих избежать воздействия вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации трансформируемого 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 12 — Опасные и вредные факторы при проектировании многофункционального мебельного комплекса

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ )		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Работа за компьютером при проектировании трансформируемой многофункциональной мебели для современных жилых помещений	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
	Повышенный уровень электромагнитных полей		СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
	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

## 5.2 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого многофункционального мебельного комплекса

### 5.2.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Под микроклиматом помещений понимаются метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующим на организм человека сочетаниями температуры, влажности и другими факторами.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой, а также поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. Переносимость человеком температуры во многом зависит от влажности и скорости движения воздуха. Чем выше показатель влажности, тем быстрее наступает перегрев организма, а недостаточная влажность приводит к повышенной сухости кожи и слизистой, что способствует заражению болезнетворными микроорганизмами. Длительное воздействие высокой и низкой температуры может привести к перегреву, либо переохлаждению 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.

В таблице 13 приводится анализ микроклимата в помещении, где будет находиться рабочее место дизайнера.

Таблица 13 — 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 14.

Таблица 14 — 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

### 5.2.2 Превышение уровня шума

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Шум — это беспорядочные звуковые колебания разной физической природы, характеризующиеся случайным изменением амплитуды, частоты и других показателей.

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.

### 5.2.3 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 [СП 52.13330.2011]. 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 Остальные вредные факторы**

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. Электромагнитные излучения в компьютерах находятся в диапазонах частот 20 Гц -300 МГц, при норме в 50 Гц [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03].

### **5.3 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого трансформируемого мебельного комплекса**

#### **5.3.1 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 Р 12.1.009-2009].

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.

Существуют специальные кабели питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества. Это поможет защититься от статического

электричества. Кроме того, необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

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 и 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].

### **5.3.2 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.

## **5.4 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 многофункционального мебельного комплекса для современных жилых помещений, а также отходы, которые связаны с их неполной утилизацией.

Для снижения негативного воздействия необходимо рассмотреть материалы, используемые при производстве мебельного комплекса, выявить их негативное влияние на здоровье человека, если оно есть, а именно способность выделять токсические вещества.

В качестве основного материала для модульного мебельного комплекса был выбран тамбурат.

### **5.4.1 Анализ возможного влияния материалов объекта исследования на окружающую среду**

Шпонированный тамбурат представляет собой облегченную мебельную плиту, состоящую из 3 слоев. Верхним и нижним слоями шпонированному тамбурату служат шпонированные панели ДСП/ МДФ /фанеры (одинаковой толщины). Средний слой - каркасная основа и обкладки по периметру изделия из планок МДФ.

Для изготовления тамбурата требуется на 60 % меньше древесины, чем для производства древесно-стружечных плит. Такая экономия достигается благодаря сердцевине плиты, которая выполнена из картона в виде сот. Благодаря данной технологии изготовления, тамбурат является экологически безопасным материалом и оптимально подходит для производства корпусной многофункциональной мебели.

## **5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, 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.

### **5.5.1 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 электрораспределительных 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.

В случае обнаружения пожара нужно сообщить о нём в подразделении пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

Действия при нахождении в помещении во время пожара:

- взятие личных документов, денег и ценностей;

- отключение электричества, воды и газа;

- оказание помощь в эвакуации пожилых и тяжело больных людей;

- недопущение паники, истерик и спешки. Помещение нужно покидать организованно.

## **5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **5.6.1 Требования к безопасности к мебельной продукции при производстве**

ТР ТС - 025 – 2012 (Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мебельной продукции") Механическая безопасность мебельной продукции должна обеспечиваться необходимым уровнем устойчивости, статической и ударной прочности, жесткости, деформируемости, величины прогибов, долговечности конструкции изделий мебели; усилия раздвигания (выдвигания, трансформации) функциональных элементов изделий мебели; мягкостью и остаточной деформацией мягких элементов; исполнением двухъярусных кроватей.

Устойчивость корпусной мебели должна обеспечиваться наличием устройств для ее фиксации, необходимым уровнем защиты от травм при эксплуатации изделий мебели, в том числе трансформируемых, отдельных деталей, лицевой и крепежной фурнитуры, механизмов трансформации изделий мебели, выдвижных и раздвижных элементов.

Безопасность обеспечивается необходимым уровнем защиты от травм при эксплуатации мебели с присутствием стекла (отсутствием возможности образования крупных осколков стекла при его разрушении; использование специальных видов стекла - закаленного, отожженного, армированного и многослойного; обработка кромок изделий из стекла шлифованием, полированием со снятием фаски или факета). Кроме того, безопасность обеспечивается необходимым уровнем защиты здоровья детей и подростков от несоблюдения требований к функциональным размерам изделий мебели и требований эргономики и антропометрии.

В производстве мебельной продукции должны использоваться материалы и комплектующие, предназначенные для ее изготовления.

Поверхности мебельных деталей из древесных плитных материалов должны иметь защитные или защитно-декоративные покрытия за

исключением невидимых поверхностей в сопрягаемых соединениях; отверстий в местах установки фурнитуры.

### **5.6.2 Требования к безопасности к мебельной продукции при эксплуатации**

Использование мебельной продукции, выпущенной в обращение, должно осуществляться по назначению изделия мебели, указанному в маркировке, инструкции по сборке, эксплуатации и уходу, а также (при необходимости) с учетом допустимых предельных нагрузок, указанных изготовителем.

Мебельная продукция, поставляемая в разобранном виде, должна собираться в соответствии с приложенной изготовителем инструкцией по сборке, включающей комплектовочную ведомость и схему монтажа.

При эксплуатации мебельной продукции необходимо исключить попадание воды и иных жидкостей на элементы изделий мебели, соприкасающихся с полом. При монтаже моек, раковин в изделиях мебели для кухонь, ванных комнат, лабораторной мебели должна быть предусмотрена их гидроизоляция в местах контакта с поверхностью корпуса изделия мебели.

При установке изделий мебели в непосредственной близости от нагревательных и отопительных приборов их поверхности во время эксплуатации должны быть защищены от нагрева. Температура нагрева элементов мебели не должна превышать +40°C.7. Информация для потребителя предоставляется в виде маркировки, инструкции по эксплуатации и инструкции по сборке в случае, если мебель поставляется в разобранном виде.

## **Заключение**

В процессе разработки комплекса многофункциональной трансформируемой мебели для жилых помещений были произведены теоретические и аналитические исследования. В ходе данных исследований был выполнен анализ существующих на рынке аналогичных решений и выделены основные достоинства и недостатки приведенных аналогов. Кроме того, для более оптимального результата проектирования были учтены пожелания и предпочтения потенциальных потребителей объекта. Также был проведен анализ материалов для изготовления мебели. Полученные данные были учтены при последующем проектировании комплекса мебели.

На следующем этапе работы было осуществлено создание проектно-художественной концепции. Было проведено эскизирование, в ходе которого были применен метод функциональных поверхностей. При работе над проектом мебельного комплекса было произведено исследование стилистических решений, наиболее подходящих при разработке данного проекта. После чего был проведён эргономический анализ и выбрано цветовое решение проекта.

На этапе разработки художественно-конструкторского решения были выбраны материалы для изготовления мебели, а также способы креплений и фурнитура, разработана конструкторская документация. Также были созданы 3Д модели проектируемых объектов и макет многофункционального мебельного комплекса.

Для более наглядного представления результатов работы была оформлена графическая часть ВКР, включающая в себя демонстрационный материал в виде планшетов, презентационный материал в виде альбома, слайдов презентации, а также видеовизуализацию объекта проектирования.

В результате проделанной работы был разработан комплекс трансформируемой многофункциональной мебели для жилых помещений, отвечающий всем поставленным требованиям.

В процессе проектирования были выполнены все требования и нормы

безопасности жизнедеятельности и труда, а также социальной ответственности.

В ходе расчета финансовой части проекта, стоимость проектируемого комплекса трансформируемой многофункциональной мебели для жилых помещений оказалась ниже стоимости западных аналогов.

## Список использованных источников

1. Нигматзянова Г.Х. Структура и содержание общекультурных компетенций студента // Гуманитарные научные исследования. – 2014. – № 2 (дата обращения - 10.10.2016);
2. Жилищный кодекс РФ [Электронный ресурс] <https://http://www.jilkod.ru> (дата обращения 12.10.2016 г.);
3. Санитарные и технические нормы ЖК РФ [Электронный ресурс] <http://lawtoday.ru/razdel/biblo/jil-prav/008.php> (дата обращения 12.10.2016 г.);
4. Понятие жилых помещений [Электронный ресурс] <http://kommentarii.org/gilpravo/page21.html> (дата обращения 12.10.2016 г.);
5. Виды жилых помещений [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/жилое\\_помещение](https://ru.wikipedia.org/wiki/жилое_помещение) (дата обращения 12.10.2016 г.);
6. Интерьер современного помещения [Электронный ресурс] <http://www.buroproekt.ru/chto-takoe-sovremennuy-interer> (дата обращения - 14.10.2016);
7. Современный дизайн [Электронный ресурс] <https://readgy.com/2016/01/21/sovremennuy-dizajn-chto-eto-takoe/> (дата обращения - 14.10.2016);
8. Виды мебели [Электронный ресурс] <http://diamant-m.ru/novinki/291-kakie-byvayut-vidy-mebeli> (дата обращения - 17.10.2016);
9. ГОСТ 20400-2013 Продукция мебельного производства. Межгосударственный стандарт.
10. Классификация мебели [Электронный ресурс] <http://fan-5.ru/entry/work-284138.php> (дата обращения - 19.10.2016);
11. Комплектность мебели [Электронный ресурс] <http://lib.rus.ec/b/172014> (дата обращения - 19.10.2016);
12. Виды и классификация мебели [Электронный ресурс] [http://slavholding.ru/stati/article\\_post/vidy-i-klassifikaciya-mebeli](http://slavholding.ru/stati/article_post/vidy-i-klassifikaciya-mebeli) (дата обращения - 20.10.2016);

13. Гарнитур мебели [Электронный ресурс]  
[http://text.tr200.biz/referat\\_kuljtura\\_i\\_iskusstvo/?page=1&referat=574892](http://text.tr200.biz/referat_kuljtura_i_iskusstvo/?page=1&referat=574892) (дата обращения - 21.10.2016);
14. Мебель для жилых комнат [Электронный ресурс]  
<http://tointerior.ru/osnovnoi-razdel/mebel/klasifikacija-mebeli-dlja-zhilyh-komnat.html> (дата обращения - 24.10.2016);
15. Мебель для общественных помещений [Электронный ресурс]  
<http://www.m-furnitura.ru/help.php?id=29> (дата обращения - 24.10.2016);
16. Функциональное назначение мебели [Электронный ресурс]  
<http://www.modelschik.ru/article/4> (дата обращения - 25.10.2016);
17. Экспертиза качества мебели [Электронный ресурс]  
[http://saransk.ruc.su/upload/medialibrary/a24/2014\\_Devetaeva\\_Gorbachev.pdf](http://saransk.ruc.su/upload/medialibrary/a24/2014_Devetaeva_Gorbachev.pdf)  
(дата обращения - 28.10.2016);
18. Мебельные товары [Электронный ресурс]  
[http://studopedia.net/19\\_56002\\_mebelnic-tovari.html](http://studopedia.net/19_56002_mebelnic-tovari.html) (дата обращения - 28.10.2016);
19. Работа с мебелью [Электронный ресурс] <http://ifreestore.net/915/>  
(дата обращения - 28.10.2016);
20. Конструктивные признаки мебели [Электронный ресурс]  
<http://www.tgrt.ru/kazanmebel/5825125042/> (дата обращения - 29.10.2016);
21. Качество мебели [Электронный ресурс]  
<http://www.technologywood.ru/proizvodstvo-mebeli/pokazateli-kachestva-mebeli.html> (дата обращения - 02.11.2016);
22. Конструктивные показатели мебели [Электронный ресурс]  
<http://www.omsb.ru/node/962> (дата обращения - 02.11.2016);
23. Технологические показатели мебели [Электронный ресурс]  
<https://znaytovar.ru/new2761.html> (дата обращения - 02.11.2016);
24. Социальные показатели потребления [Электронный ресурс]  
<http://eclib.net/27/81.html> (дата обращения - 03.11.2016);

25. Эргономические требования к мебели [Электронный ресурс] [http://studopedia.net/1\\_9256\\_tema--ergonomicheskie-trebovaniya-k-mebeli.html](http://studopedia.net/1_9256_tema--ergonomicheskie-trebovaniya-k-mebeli.html) (дата обращения - 03.11.2016);
26. Антропометрические показатели [Электронный ресурс] <https://vocabulary.ru/termin/antropometricheskie-pokazateli.html> (дата обращения - 03.11.2016);
27. Мебельные трансформеры [Электронный ресурс] [http://knowledge.allbest.ru/construction/3c0a65635a2ac68a4d53a89421316d37\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/construction/3c0a65635a2ac68a4d53a89421316d37_0.html) (дата обращения - 05.11.2016);
28. Виды мебели-трансформеров [Электронный ресурс] <http://www.wikipro.ru/index.php> html (дата обращения - 05.11.2016);
29. Типы механизмов трансформации [Электронный ресурс] <https://www.divan.ru/wiki/mehanizmy-transformacii-divanov> (дата обращения - 05.11.2016);
30. Примеры выдвигающейся мебели [Электронный ресурс] <http://strgid.ru/sovremennaya-mebel-transformer-v-interere-malogabaritnoi-kvartiry-poleznye-sovety> (дата обращения - 08.11.2016);
31. Диваны-кровати [Электронный ресурс] <http://www.bestmebels.ru/mebel-transformer-istoriya-poyavleniya/> (дата обращения - 08.11.2016);
32. Трансформируемая кровать [Электронный ресурс] <http://transmeb.ru/> (дата обращения - 08.11.2016);
33. Модульная мебель [Электронный ресурс] <http://domspline.com/mebel-i-aksessuary/modulnaya-mebel-oformit-interer-ochen-prosto/> (дата обращения - 08.11.2016);
34. Трансформер-кровать [Электронный ресурс] <http://olissys.com/> (дата обращения - 08.11.2016);
35. Стенка для комнаты или гостиной со скрытой двуспальной кроватью [Электронный ресурс] <http://www.dcreative.ru/mebel/dvuspalnaya-krovat-transformer> (дата обращения - 10.11.2016);

36. Скрытая двуспальная кровать [Электронный ресурс] <http://xn--80aclb4abb5agn9i.xn--p1ai/page/Galereja-Idej-2> (дата обращения - 10.11.2016);
37. Рабочее место с письменным столом [Электронный ресурс] <http://strgid.ru/sovremennaya-mebel-transformer-v-interere-malogabaritnoi-kvartiry-poleznye-sovety> (дата обращения - 10.11.2016);
38. Трансформируемая комнатная стенка [Электронный ресурс] <http://free-b.com.ua/interer-i-mebel/mebel-transformer-v-malogabaritnuyu-kvartiru/> (дата обращения - 10.11.2016);
39. Функции трансформируемой мебели [Электронный ресурс] <http://arx.novosibdom.ru/node/562> (дата обращения - 13.11.2016);
40. Организация дополнительных систем хранения [Электронный ресурс] <http://www.myhome.ru/journal/knowledge/605> (дата обращения - 13.11.2016);
41. Украшение и декорирование комнатного пространства [Электронный ресурс] <https://roomble.com/ideas/soveti-i-idei/vdohnovlenie/sglazhivaem-ugly-5-sovetov-i-25-idej-po-ih-oformleniyu/> (дата обращения - 13.11.2016);
42. Материалы, применяемые для изготовления мебели [Электронный ресурс] <http://komanda-mebel.ru/2009-11-20-23-14-02.html> (дата обращения - 17.11.2016);
43. Меламиновое покрытие [Электронный ресурс] <https://mebliwood.com.ua/wiki/melamin.html> (дата обращения - 17.11.2016);
44. Мебельное стекло и зеркало [Электронный ресурс] <http://stekloperm.ru/catalog/> (дата обращения - 17.11.2016);
45. СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
46. Стиль поп-арт [Электронный ресурс] <http://design-homes.ru/idei-dlya-doma/stil-pop-art-v-interere> (дата обращения - 20.12.2016);

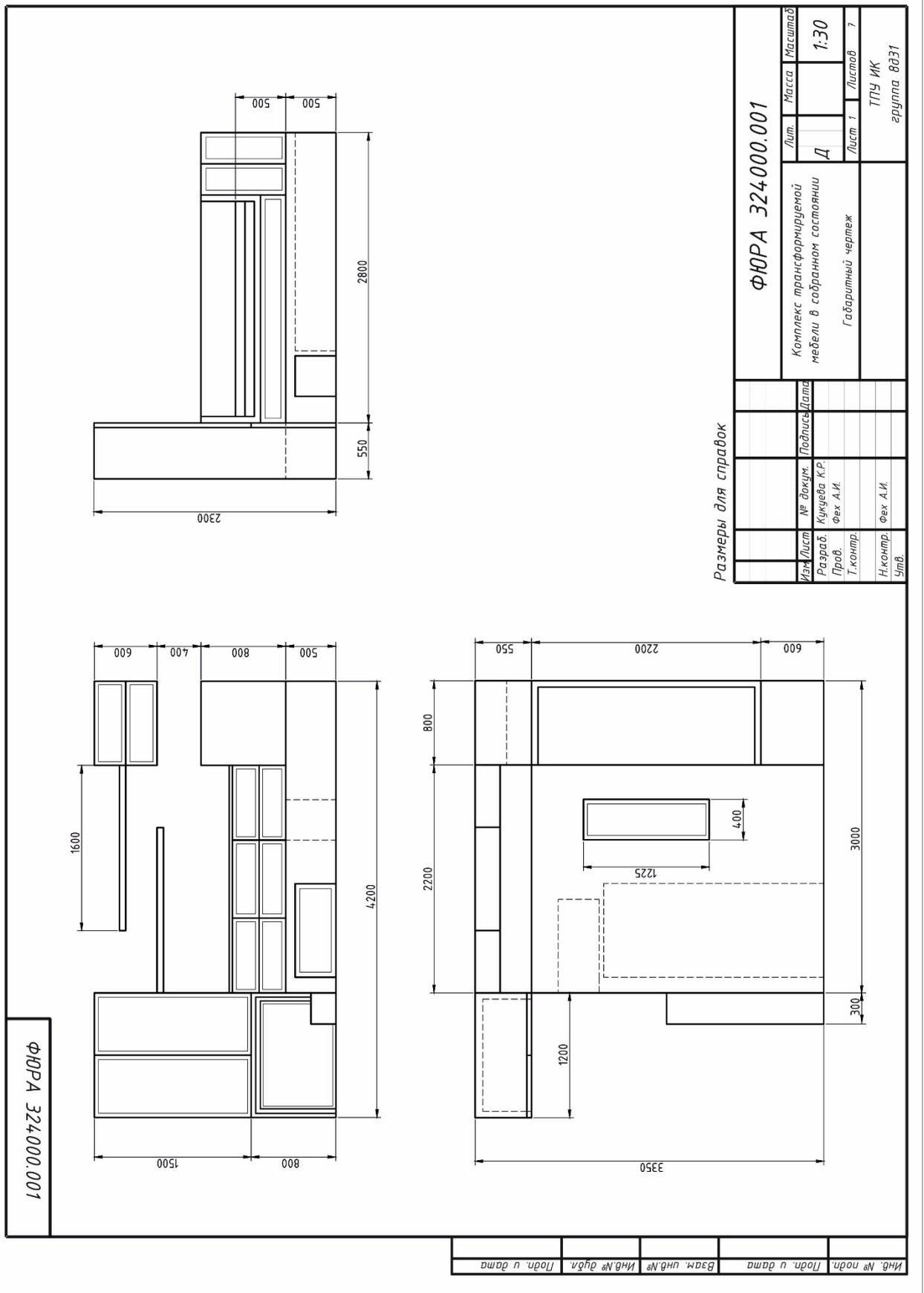
47. Стиль хай-тек [Электронный ресурс]  
<http://www.4living.ru/items/article/hi-tech-style-interior/> (дата обращения - 22.12.2016);
48. Японский стиль [Электронный ресурс]  
<http://miuki.info/2012/02/dizajn-kvartir-v-yaponskom-stile-i-nemnogo-istorii/>  
(дата обращения - 24.12.2016);
49. Стиль минимализм [Электронный ресурс]  
<http://www.remontbp.com/stil-minimalizm/> (дата обращения - 04.01.2017);
50. Скандинавский стиль [Электронный ресурс]  
<http://www.elenaeller.com/2013/05/interier-v-skandinavskom-stile.html> (дата обращения - 04.01.2017);
51. ГОСТ 9330-76 Основные соединения деталей из древесины и древесных материалов. Типы и размеры;
52. ГОСТ 19771-93 Уголки стальные гнутые равнополочные. Сортамент;
53. ГОСТ 5088-2005 Петли для оконных и дверных блоков. Технические условия;
54. Autodesk 3ds Max 2014 [Электронный ресурс]  
<http://www.autodesk.ru/products/3ds-max> (дата обращения - 05.04.2017);
55. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
56. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
57. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных 109 чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19);
58. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки;

59. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003.

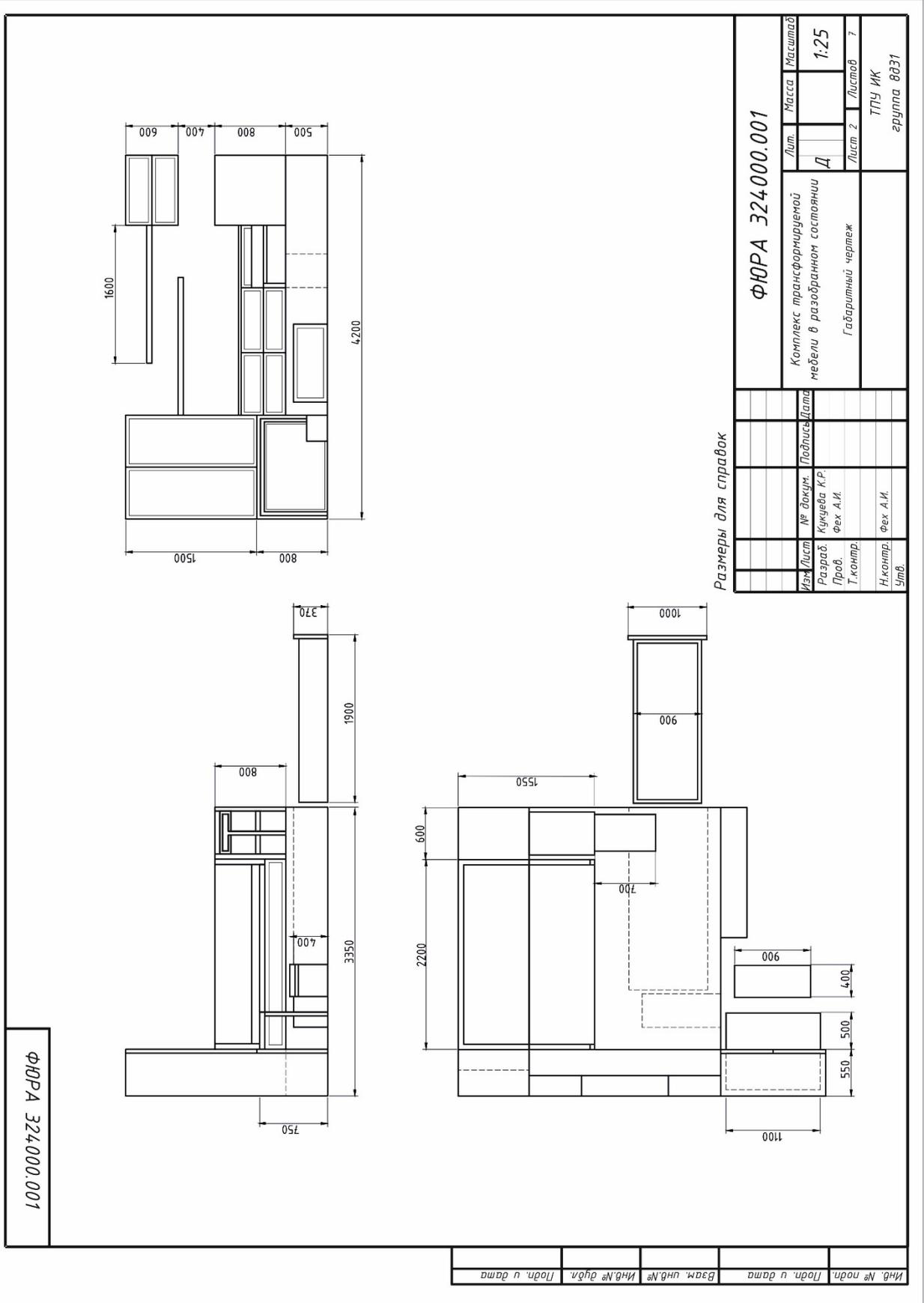
60. СанПиН РФ 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;

61. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.

Приложение А1  
(справочное)

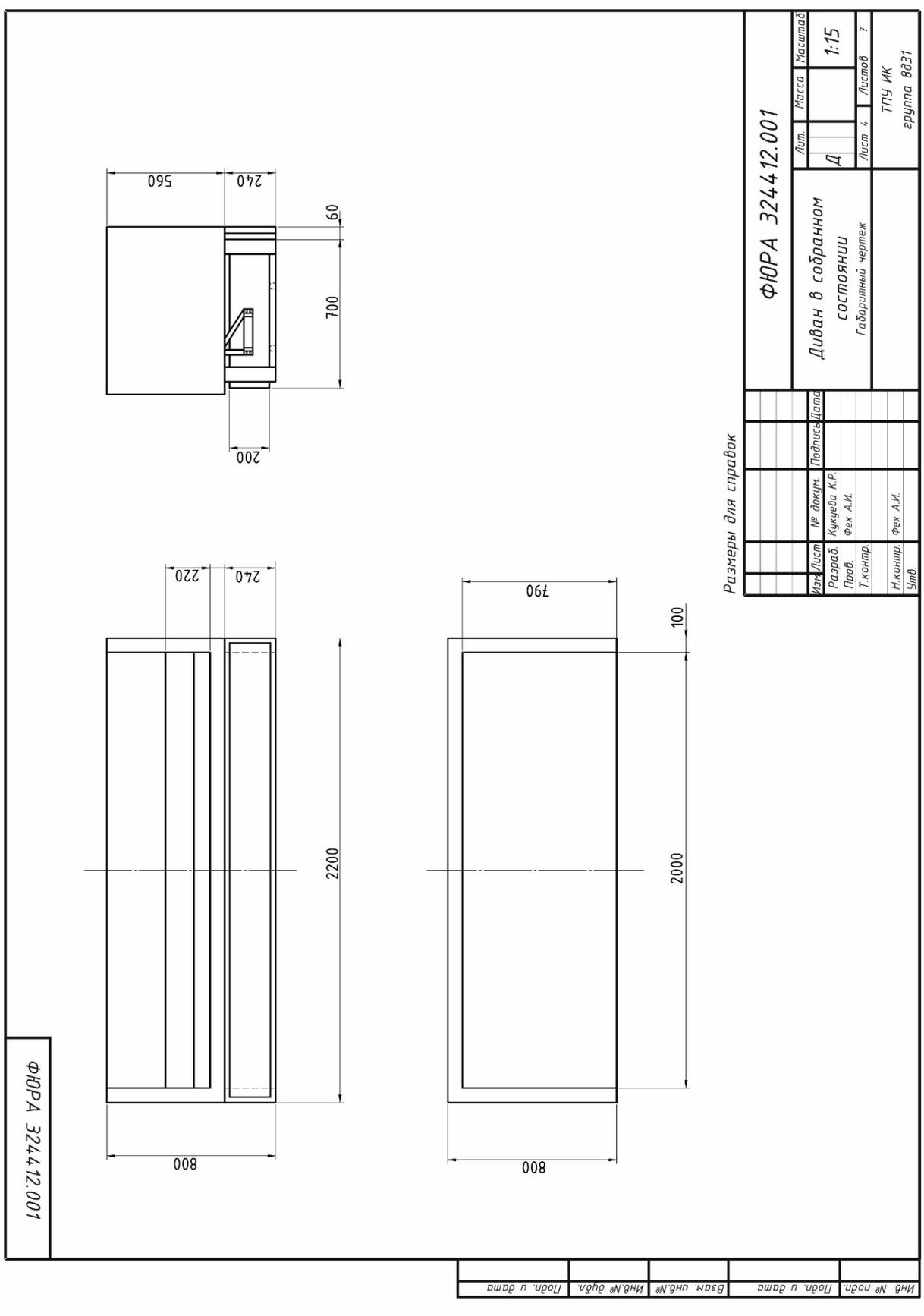


# Приложение А2 (справочное)

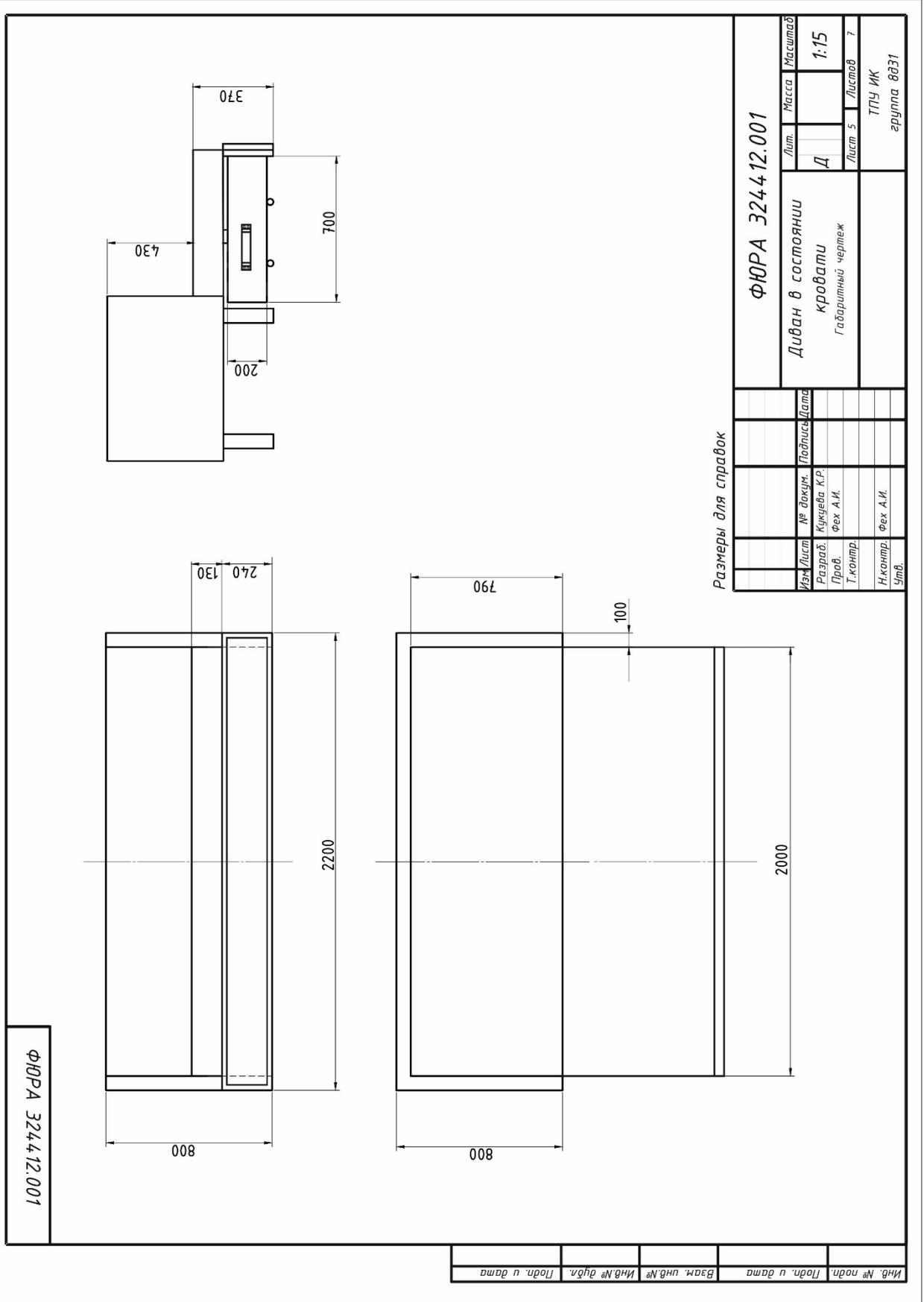




Приложение А4  
(справочное)



Приложение А5  
(справочное)



Приложение А6  
(справочное)

730 2200 240

800 2000 100 800 240

848 800 560 240

**ФЮРА 3244.12.001**

**ФЮРА 3244.12.001**

**Диван в состоянии  
стола**

Габаритный чертеж

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Куклева К.Р.		
Проб.	Фех А.И.		
Т. контр.			
Н. контр.	Фех А.И.		
Утв.			

Лист	Масса	Масштаб
Д		1:15
Лист 6	Листов 7	

ТПУ ИК  
группа ввз1

Инд. № подл. Подп. и дата

Взам. инв.№ Инв.№ д/вн. Подп. и дата

Размеры для справок



Приложение Б  
(справочное)



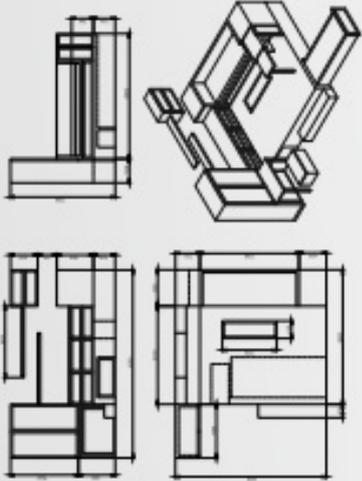
ИНЖЕНЕРНАЯ  
ГРАФИКА И  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

# LIMERENCE

ТРАНСФОРМИРУЕМАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
МЕБЕЛЬ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ




**ЧЕРТЕЖИ КОМПЛЕКСА МЕБЕЛИ М 1:30**



**СОСТАВ КОМПЛЕКСА МЕБЕЛИ:**

- ✓ СТОЛ РАБОЧИЙ С ПУБЛОМ
- ✓ ШКАФ ГАРАЖНОГО ТИПА
- ✓ ДИВАН РАСКЛАДНОЙ
- ✓ КРОВАТЬ ОДНОМЕСТНАЯ
- ✓ БАРНАЯ СТОЛКА
- ✓ ПОДРИМ
- ✓ КУХОННЫЕ И НАПОЛНЕННЫЕ ПОЧКИ
- ✓ МИНИ-БАР
- ✓ НАПОЛНЕННЫЕ АНТРЕСОЛИ
- ✓ КОРЫТ ДЛЯ БЕЛЫХ И ИГРУШЕК

**КОМПЛЕКТ МЕБЕЛИ ВЫПОЛНЯЕТ  
НЕСКОЛЬКО ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ И  
ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ ЗОНЫ:**  
 ЗОНЫ СНА РОДИТЕЛЕЙ И РЕБЕНКА,  
 ЗОНУ ОТДЫХА, РАБОЧУЮ ЗОНУ, ЗОНУ  
 ХРАНЕНИЯ ВЕЩЕЙ, ЗОНУ ПРИЕМА  
 ПИЦЦЫ.





РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ (Р. 8ДЗ) КУКУЕВА КАРИНА РУСЛАНОВНА  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ШКАПР АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

## Приложение В

(справочное)

Таблица Г.1 – Матрица SWOT

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b>  С1. Максимальная безопасность и надежность конструкции  С2. Интересный и необычный дизайн  С3. Трансформируемость объекта  С4. Многофункциональность объекта  С5. Возможность замены одних частей комплекса другими</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b>  Сл1. Наличие конкурентов с устойчивым рынком сбыта  Сл2. Наличие аналогов мебели-трансформеров за рубежом</p>
<p><b>Возможности:</b>  В1. Совмещение многофункциональности и визуальной эстетики  В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт</p>	<p><b>Направления развития:</b>  В1С2С3С4С5. Необычный дизайн в комплексе с большим количеством выполняемых функций и трансформируемостью, увеличение модификаций модулей способствует большему соответствию потребностям потребителей и увеличению спроса на продукт.  В2С5. Привлечение большего количества потребителей за счет возможности учета желаний отдельного человека.  В2С1. Привлечение большего количества потребителей за счет обеспечения максимальной безопасности и надежности конструкции.</p>	<p><b>Сдерживающие факторы:</b>  В1Сл1. Вероятность некупаемости производства.  В2Сл2. При проведении политики поддержки продукции отечественного производства, зарубежные аналоги комплексов не смогут быть конкурентами, а на отечественном рынке производств, подобных аналогов нет.</p>
<p><b>Угрозы:</b>  У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства</p>	<p><b>Угрозы развития:</b>  У1С2С3С4. Возможность инновационных технологий производства может потерять преимущество при отсутствии готовности</p>	<p><b>Уязвимости:</b>  У1Сл1Сл2. Вероятность возникновения подобной технологии производства и использование ее в зарубежных аналогах.</p>

<p>У2. Развитая конкуренция У3. Ограничения на экспорт технологии</p>	<p>потребителей к изменениям привычных мебельных объектов. У2С2С5. Вероятность того, что потребители отдадут предпочтение привычному дизайну. У3С1. Вероятность ограничения возможностей безопасного производства за счет ограничений на экспорт технологий.</p>	<p>У2Сл1. Наличие конкурентов с обширной клиентской базой и хорошими рекомендациями на рынке сбыта продукции. У3Сл2. Срыв производства из-за ограничения на экспорт технологии, приобретение потребителями зарубежных аналогов.</p>
---	--	---

Приложение Г  
(справочное)

Таблица Г.1 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер
	3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер
	4	Выбор направления исследований	Руководитель, дизайнер
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Эскизирование, формообразование	Дизайнер
	7	Эргономический анализ	Дизайнер
	8	Колористический анализ	Дизайнер
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, дизайнер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, дизайнер
Проведение ОКР			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по эргономическому анализу	Дизайнер
	12	3D-визуализация (видовые точки, видео-ролик)	Дизайнер
	13	Оформление чертежей	Дизайнер
	14	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Руководитель, дизайнер
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Конструирование и изготовление макета (опытного образца)	Дизайнер
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	16	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер
	17	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дизайнер
	18	Социальная ответственность	Дизайнер

Приложение Д  
(справочное)

Таблица Д.1 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнитель	Длительность работ в рабочих днях, $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях, $T_{ki}$
	$t_{mini}$ , чел-дни	$t_{max}$ , чел-дни	$t_{oji}$ , чел-дни			
1. Составление технического задания	2	5	3,1	Руководитель	3,1	4,7
2. Подбор и изучение материалов по теме	4	7	5	Дизайнер	5	7,4
3. Анализ существующих аналогов	2	5	3,1	Дизайнер	3,1	4,7
4. Выбор вариантов дизайн- решений	6	10	14,6	Руководитель, дизайнер	7,3	10,8
5. Календарное планирование работ по теме	2	3	4,4	Руководитель, дизайнер	2,2	3,3
6. Эргономический и тектонический анализ	4	5	4	Дизайнер	4	6
7. 3D моделирование	10	15	11,3	Дизайнер	11,3	16,8
8. Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	6	8	6,3	Дизайнер	6,3	9,4
9. Оформление чертежей	8	10	8,1	Дизайнер	8,1	12,1
10. Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	4	5	4	Дизайнер	4	6
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-	10	12	10	Дизайнер	10	14,8

технической документации)						
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	6	8	12,6	Руководитель, дизайнер	6,3	9,4
13. Социальная ответственность	5	8	11,8	Руководитель, дизайнер	5,9	8,7
<b>Итого:</b>	21	34	25	Руководитель	25	37,1
	67	96	74,4	Дизайнер	74,4	110,1

## Приложение Е

(справочное)

Таблица Е.1 – Календарный план-график проведения НИОКР

№ работ	Вид работ	Исполнители	T <sub>кi</sub> , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
				февр		март			апрель			май			июнь			
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
1	Составление ТЗ	Руководитель	4,7															
2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер (дипломник)	7,4															
3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер (дипломник)	4,7															
4	Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель, дизайнер	10,8															
5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер	3,3															
6	Эргономический и тектонический анализ	Дизайнер (дипломник)	6															
7	3D моделирование	Дизайнер (дипломник)	16,8															
8	Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	Дизайнер (дипломник)	9,4															
9	Оформление чертежей	Дизайнер (дипломник)	12,1															
10	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Дизайнер (дипломник)	6															

