

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

Институт *Кибернетики*
Направление подготовки *Промышленный дизайн*
Кафедра *Инженерной графики и промышленного дизайна*

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
МЕБЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ

УДК 658.512.23:684.463.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Савченко Анна Аркадьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Хмелевский Ю. П.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

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

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

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
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, скульпторы, 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)
Р4	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)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р5	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		
Р6	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)
Р7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)
Р8	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)
Р9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)
Р10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)

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

Институт *Кибернетики*

Направление подготовки (специальность) *Промышленный дизайн*

Кафедра *Инженерной Графики и Промышленного Дизайна*

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ИГПД

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

ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы
в форме бакалаврской работы**

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Савченко Анна Аркадьевна

Тема работы:

МЕБЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№1405/с от 2.03.16 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект проектирования: мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты. Продукт должен соответствовать следующим требованиям: оригинальный дизайн; эргономичность; конструкция должна быть универсальной; необходимо предусмотреть возможность экономии пространства в помещении.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Аналитический обзор по литературным источникам: поиск аналогов и выявление их характеристик, выделение достоинств и недостатков. Изучение Российского и зарубежного рынка материалов, а также состояние и возможности современной мебельной промышленности. Основная задача проектирования: разработка мебельного модульного комплекса для малогабаритных комнат. Содержание процедуры проектирования: анализ аналогов; анализ материалов; выявление

	<p>обязательных конструктивных особенностей комплекса; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма, эргономика и т.д.); 3D-моделирование; макетирование; создание конструкторской документации.</p> <p>Результаты выполненной работы: дизайн-проект мебельного модульного комплекса для малогабаритных комнат, включающий: 3D-модели составляющих частей комплекса в натуральную величину, конструкторская документация, макет.</p> <p>Наименование дополнительных разделов: эргономический и функциональный анализ, выбор материалов и методов производства.</p>
Перечень графического материала	Графический сценарий; эскизы концептуальных решений; схемы проектируемых объектов; изображения видовых точек объекта; графический эргономический анализ; графический функциональный анализ.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Радченко Валерия Юрьевна
Графическое оформление ВКР; Бионический анализ формы	Давыдова Евгения Михайловна
3D моделирование и визуальная подача объекта проектирования	Шкляр Алексей Викторович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская Алена Васильевна
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Оформление конструкторской документации	Фех Алина Ильдаровна

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Хмелевский Ю.П.	нет		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Савченко Анна Аркадьевна		

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

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

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
08.10.2015 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, анализ аналогов.	
06.11.2015 г.	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья. Сдача первого раздела ВКР, эскизы.	
05.02.2016 г.	Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть.	
08.03.2016 г.	Чертежи. Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть.	
10.04.2016 г.	Работа над ВКР – Макетирование/ Первый просмотр ВКР.	
30.05.2016 г.	Нормоконтроль текста	
08.06.2016 г.	Сдача готовой текстовой и графической части ВКР	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
-----------	-----	------------------------	---------	------

Ассистент	Хмелевский Ю.П.			
-----------	--------------------	--	--	--

СОГЛАСОВАНО:

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

РЕЦЕНЗИЯ

на бакалаврскую работу/дипломную работу (проект)/магистерскую диссертацию

Студент	<i>Савченко Анна Аркадьевна</i>
---------	---------------------------------

Направление / специальность	<i>Дизайн</i>
-----------------------------	---------------

Кафедра	<i>ИГПД</i>	Институт	<i>Кибернетики</i>
---------	-------------	----------	--------------------

Тема работы

Мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты

Представленная на рецензию работа содержит пояснительную записку на _____ листах, _____ листов графической части на формате _____, Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме.

Рецензируемая работа содержит ... глав/разделов.

В первой главе была проанализирована проблема проектирования объекта ВКР, рассмотрена актуальность выбранного направления, проведен обзор аналогов, сформулировано техническое задание к ВКР, выбраны методы проектирования мебельного модульного комплекса.

Во второй главе представлена разработка концепции и анализ вариантов дизайн-решений мебельного модульного комплекса, выполнена сценография дизайн-концепции, проведен бионический анализ и выбрано колористическое решение.

В третьей главе рассмотрен ход исполнения дизайн-разработки мебельного модульного комплекса для малогабаритной комнаты, описаны этапы 3D моделирования, описан окончательный вариант дизайн-решения мобильной лаборатории, выбрано решение оформления информационного материала: презентации, планшетов, описаны материалы для изготовления мебельного модульного комплекса.

Оценка работы рецензентом в целом:

В процессе проектирования был разработан мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты, получивший название «Бонсай» из-за своего художественного образа. Комплекс решает проблему эстетики и функциональности: в нем присутствует оригинальный и привлекательный дизайн вместе с многофункциональностью. Благодаря модульным элементам комплекса, можно создавать разнообразные варианты конструкции дерева, вследствие чего возможно его использование как обычного стеллажа, как системы хранения для белья и для верхней одежды. Кубические модули могут быть использованы как полки или как пуфики со столиком. Комплекс соответствует эргономическим требованиям и подходит как для малогабаритных, так и для больших помещений. Разработанный дизайн проект экономически целесообразен для производства, т.к. использует доступные и безопасные материалы. Дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования мебели для малогабаритных комнат.

Выполненная работа может быть признана законченной квалификационной работой, соответствующей всем требованиям, а ее автор,

Савченко Анна Аркадьевна

заслуживает оценки:

и присуждения степени/квалификации бакалавра/специалиста/магистра по:

направление / специальность

Промышленный дизайн

Должность место работы рецензента

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

« ____ » _____ 20__ г.

Национальный исследовательский
Томский Политехнический Университет
Институт кибернетики
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

ОТЗЫВ
Руководителя на выпускную квалификационную работу

Тема ВКР: «Мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты»

Автор (студент/ка): Савченко Анна Аркадьевна

Курс, группа: 4 курс, группа 8Д21

Факультет: Институт кибернетики

Кафедра: ИГПД

Специальность: 072500 «Дизайн»

Руководитель: Хмелевский Ю.П.

Консультанты: Давыдова Е.М., Шкляр А.В., Радченко В.Ю.

Выполненная выпускная квалификационная работа полностью соответствует заявленной теме.

Работа состоит из 5 глав. Все разделы рассмотренной работы выполнены с высокой степенью применения инновационных технологий и художественной значимостью. Достаточно качественный подбор и выполнение графических материалов. Хорошо прослеживается логика изложения материала и основные этапы.

Существенных недостатков в работе не выявлено. Положительные качества работы: актуальность, оригинальное решение, анализ существующих аналогов, присутствие универсально дизайна.

В представленной работе разработан мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты.

Работа Савченко А.А. выполнена на высоком уровне. Была поднята актуальная проблема и найдено оригинальное решение возникшей проблемы.

В целом работа выполнена с учётом всех норм по положению ВКР.

Рецензент _____

(должность, ученая степень и звание, подпись, расшифровка подписи)

« _____ » _____ 2016 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 104 с., 58 рис., 18 табл., 67 источников, 5 прил.

Ключевые слова: модульная мебель, стеллаж, комплекс, малогабаритная комната, оригинальный дизайн.

Объектом исследования является мебельный модульный комплекс для малогабаритных комнат.

Цель работы — проектирование мебельного модульного комплекса, который должен обладать оригинальным дизайном, многофункциональностью и компактностью.

В процессе исследования проводились теоретические исследования, разработка концепта и вариантов модульного мебельного комплекса, моделирование и макетирование.

В результате исследования был разработан дизайн-проект мебельного модульного комплекса для малогабаритных комнат.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструкция комплекса предполагает его сборку из модулей, при производстве учтены доступные материалы и технологии изготовления.

Область применения: проектируемый объект предназначен для использования как в помещениях малой площади, так и большой.

Экономическая эффективность/значимость работы: проектируемый объект экономически выгоден для производства и использования.

В будущем планируется производство изделия с использованием разработанного дизайн-проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	14
1.1. История модульной мебели	14
1.1.1. Типы модульной мебели.....	15
1.1.2. Преимущества модульной мебели.....	16
1.1.3. Использование модульной мебели.....	17
1.2. Методы проектирования	17
1.3. Анализ жилых помещений	18
1.4. Анализ существующих модульных конструкций	19
1.5. Анализ используемых материалов для стеллажей	25
2. АВТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	29
2.1. Художественный образ	29
2.2. Сценарий	30
2.3. Эскизы и формообразование	32
2.4. Модульная сетка	36
2.5. Колористическое решение	37
2.6. Эргономический анализ	41
3. ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОЕ РЕШЕНИЕ	45
3.1. Материалы	45
3.1.1. Способы изгиба фанеры.....	45
3.1.2. Крепления.....	46
3.2. Эргономический анализ объекта	50
3.3. Конструкторская документация	52
3.4. Трехмерное моделирование объекта	53
3.5. Анимирование объекта	55
3.6. Оформление графического и презентационного материала	56
3.7. Макетирование	60
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	61
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
Список использованных источников	95
Приложения	102

ВВЕДЕНИЕ

Многие люди сталкивались с такой проблемой как выбор мебели для малогабаритной комнаты. Сложно подобрать такую мебель, которая бы не только вписывалась в помещение по размерам, не занимая много места, но и чтобы в ней самой было пространство для хранения вещей. В такой ситуации людям приходится покупать отдельные элементы: шкаф, различные тумбы, полки и прочую мебель, пытаясь устроить все эти вещи между собой в маленькой комнате, или полностью отказаться от некоторых из них для свободного пространства.

Для решения этой проблемы возникло новое течение в мебельной индустрии — модульная мебель. Модульную мебель можно назвать универсальной, так как она состоит из отдельных элементов. Эти элементы называются модулями, их можно комбинировать между собой по своему усмотрению, создавая разнообразный интерьер — от обыкновенного журнального столика до целого мебельного гарнитура.

1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном разделе будет рассмотрено все о модульной мебели: ее историческая справка, типы, ее достоинства и использование. Также перечислены основные методы проектирования, использованные в ходе разработки проекта, рассмотрены оптимальные размеры жилых помещений, проанализированы существующие образцы модульных стеллажей и материалы, из которых в основном изготавливается данная мебель.

1.1. История модульной мебели

Модульная мебель начала развиваться от самого обыкновенного шкафа. Из всех найденных образцов мебели самыми древними считаются ларцы, являющиеся прародителями шкафов, которые были изготовлены из черного дерева и инкрустированы слоновой костью, малахитом и бирюзой. Обломки этих ларцов были обнаружены в Египте в III веке до нашей эры. В 1945 году французский дизайнер Поль Кадовис придумал удачную для современных тесных квартир комбинацию вещевого, посудного и книжного шкафов. Его шкаф состоял из набора унифицированных элементов, при помощи которых французский дизайнер решил проблему гардероба, комода, буфета и даже бара. С этого момента началось «шествие» мебельных стенок.

В нашей стране, в России, мебельные стенки получили широкое распространение в 1970-е годы. Главным достоинством стенок является их вместительность и возможность расположения вещей в удобном порядке.

Раньше дизайн и габариты мебельных стенок зависели только от фирм, которые занимались их изготовлением. Сейчас же, в современном мире, главным лицом выступает не изготовитель, а заказчик, покупатель. Спрос ориентирован на такую мебель, которую человек смог бы сам составлять у себя дома, используя свою творческую сторону. При такой ситуации, человек сможет сам решить, какие размеры мебели ему выбрать и для каких целей.

Так в чем же основное различие между модульной мебелью и известными нам тех же «советских стенок»? Стенка является набором шкафов

разного назначения, которые поставлены вплотную друг к другу вдоль стены. Эти шкафы имеют одинаковую высоту и глубину, но разную ширину. Комплект модульной корпусной мебели сегодняшнего времени может состоять из элементов разных габаритов. Помимо этого, в традиционных стенках используются чаще всего секции с распашными или откидными дверцами, в то время как современные комплекты обладают значительно большей вариативностью в данном аспекте.

Имеется различие между шкафами прошлого и нынешнего века так же и по функциям. Если же в шкафах прошлого времени хранились вещи разного назначения вместе, то сейчас этого делать не принято — есть шкафы для спальни, есть прихожие, есть для стенки для гостиной.

1.1.1. Типы модульной мебели

Можно выделить два основных типа модульной мебели — мягкую мебель и корпусную.

К мягкой модульной мебели (рисунок 1) относятся диван и прочие комфортабельные мебельные изделия, которые могут быть секционными и мобильными. В первом случае, секционном, детали дивана целно скреплены между собой; во втором, мобильном, блоки сидений можно менять местами.



Рисунок 1. Пример мягкой модульной мебели «Равелло»

К корпусной модульной мебели (рисунок 2) относятся всевозможные шкафы, столы, комоды, стеллажи и тумбы. В данном случае, заказчик сам выбирает, модули какой глубины, высоты и ширины ему нужны и для каких целей: для хранения каких-либо вещей или для установки различной техники.



Рисунок 2. Пример модульной корпусной мебели

1.1.2. Преимущества модульной мебели

Можно выделить следующие достоинства модульной мебели:

- человек имеет возможность выбора и приобретения только тех элементов, которые ему конкретно нужны;
- дополнительные элементы можно при необходимости докупить;
- интерьер квартиры легко преобразуется при помощи перестановки или замены модульных элементов;
- модульность способствует «трансформации» одной вещи в другую — шкаф может превратиться в модульный стеллаж, при этом будет достаточно поменять или снять его дверцы;
- при наличии инструкции с прилагаемыми к ней крепежными элементами человек может спокойно сам собрать нужный предмет мебели, затратив при этом совсем немного времени.

К недостаткам модульной мебели можно отнести лишь тот факт, что она подходит в основном для людей со вкусом современного стиля —

людям, которые любят классические и декоративные вещи, данный тип мебели может не подойти.

1.1.3. Использование модульной мебели

Данный тип мебели обладает универсальностью, а также не несет в себе тех или иных явных внешних характеристик, которые бы могли отнести ее к конкретному месторасположению. Благодаря своим модульным элементам, такая мебель может отлично выступать, как и в качестве настенного шкафчика в гостиной или на кухне, так и в качестве каких-либо тумбочек в детской или спальном комнате.

1.2. Методы проектирования

Методом проектирования в творчестве дизайнера является совокупность способов, целесообразных действий и приемов, которые направлены на упорядочение процесса проектирования.

Ниже представлены методы проектирования, которые были использованы в процессе данного проекта.

Метод структурного моделирования. Представляет собой свободную компоновку первичных объектов в различные по конфигурациям и связям системы и структурные комплексы. Данный метод используется при поиске и разработке открытых и пластичных для развития систем, которые могут присоединяться друг к другу и соединяться между собой. Здесь хорошо сочетаются требования унификации в индустриальном производстве с возможностью индивидуализации отдельных композиционных решений, а также этот метод является средством организации разных предметно-пространственных образований.

Метод сценарного моделирования. Помимо будущего состояния процесса работы, сценарий должен отражать и его логическую последовательность этапов. Другими словами, на этапе оценки обстановки здесь проводится принятие решения о том, в каком направлении будет

разрабатываться проект. Пошагово определяется, какая стилистика будет у дизайна, и какими средствами это будет достигнуто.

Комбинаторика. Представляет собой метод формообразования в дизайне, который основывается на применении закономерностей вариаций изменения функциональных, графических и пространственно-конструктивных структур разрабатываемого объекта. Специфика данного метода близка к природному формообразованию, которое дает возможность не один раз использовать те или иные элементы объекта, а также имеет прямое отношение к унифицированному массовому производству.

Бионический метод. Данный метод включает в себя применение в дизайне функций, различных свойств и структур живой природы. Другими словами, формы живого в природе представляются в виде промышленных аналогов.

1.3. Анализ жилых помещений

Габариты комнаты зависят от потребностей моторного пространства человека для выполнения функциональных операций и беспрепятственного передвижения. Предел высоты комнаты установлен в 2,5 м от пола до потолка, оптимальной же считается высота около 3 м.

Размеры площади комнаты связаны с перечнем нужного для проживания оборудования и его расстановкой. Также учитывается психологический фактор наличия свободы — наличие некоторого пространства в середине для свободного перемещения и группового общения. В жилых комнатах мебель занимает около 30-40 % площади.

Существуют различные типы комнат, зависимо от их функционального назначения:

- Гостиная
- Спальня
- Детская
- Санузел

- Кухня
- Прихожая

Спальная комната. Минимальная площадь для спальни составляет около 8 м². Согласно нормам этого недостаточно — по минимуму площадь должна быть не менее 10 м². Здесь может разместиться двуспальная кровать и шкаф, если же человек планирует разместить дополнительно какой-либо туалетный столик или письменный стол, то площадь спальни нужно увеличить до 14 м² или больше.

Гостиная. Выбор и расстановка мебели в данной зоне индивидуальны и зависят от вкусов и предпочтений человека. Площадь общей комнаты не нормируется, минимальная площадь её может составлять 18 м². Здесь могут располагаться диваны, кресла, шкафы, камин и т.д. Для семьи, состоящей из 3-5 человек, площадь гостиной должна составлять около 25 м².

Кухня. Ширина кухни должна быть не менее 1,7 м, но оптимальная величина этого параметра колеблется в районе 2,4 м; общая площадь отдельной кухни составляет от 8 м². Если кухня совмещена с гостиной, тогда площадь может быть и меньше; если совмещена со столовой, то здесь ее минимальная площадь составляет 12 м². Лучший вариант — кухня с площадью 15 м².

Прихожая и гардеробная. Для прихожей минимальная ширина составляет 1,4 м, площадь — от 5 до 7 м². Чтобы человек не чувствовал дискомфорта, более удачная площадь помещения должна составлять около 10 м². Для двухрядной гардеробной минимальная ширина составляет 2 м, площадь зависит от потребностей человека, но вполне достаточно и 8-10 м².

1.4. Анализ существующих модульных конструкций

Данный дипломный проект связан с модульной корпусной мебелью и направлен в сторону мебели именно для малогабаритных помещений. Вследствие этого будут рассматриваться различные модульные системы в качестве стеллажей, так как стеллажи являются той самой

многофункциональной системой, которая бы могла подойти для комнаты любого назначения.

Стеллаж относится к корпусной мебели и представляет собой оборудование для хранения предметов, которое состоит из многоярусных настилов в виде полок, закрепленных на стойках или боковых стенках, либо состоящее из закрепленных на стойках консолей. Стеллажи, в зависимости от места использования, можно условно разделить на следующие категории:

- архивные стеллажи (долговременное хранение документов в специализированных помещениях);
- офисные стеллажи (хранение различных коробок, документов, канцелярских элементов);
- выставочные стеллажи (всевозможные витрины, применяемые в торговле, в музеях и т.д.);
- складские стеллажи (хранение различных грузов);
- бытовые стеллажи (хранение всевозможных предметов в квартире, в гараже).

Стеллаж Эстель-10. Данная модель (рисунок 3) представляет собой полочную конструкцию для хранения книг. Габаритные размеры модели 900x350x2200 мм (ДxГxВ), материал — ЛДСП и МДФ. Преимуществом является трансформация шкафа: так как он состоит из половинок, его половинки можно сдвигать, раздвигать и поворачивать между собой. Таким образом, шкаф можно разместить и в углу, и у стены. Данная функция складывания и раскладывания шкафа не вызывает особых затруднений, позволяет экономить место. К недостаткам модели можно отнести внешний вид (расцветку), который не представляет собой ничего запоминающегося и интересного. В принципе, данная модель — это самый обычный книжный шкаф, особенность которого состоит из поворотного элемента, позволяющего менять ширину изделия.



Рисунок 3. Стеллаж Эстель-10

Universal shelving system Vitsoe 606 (универсальная система полок Vitsoe 606). Автором данной модульной системы (рисунок 4) является Дитер Рамс — немецкий промышленный дизайнер и ведущий дизайнер фирмы «Braun». Модель состоит из сменных блоков (полки, ящики, шкафчики), что придает максимальную подвижность каждого элемента. В качестве материала здесь использован алюминий. К достоинствам, конечно, можно отнести сам принцип крепления, складывания полок и ящиков. Из недостатков можно отметить дизайн модели и использование ее в обычных квартирах нашей страны — сложно представить, чтобы такая стильная и «геометрическая» вещь включалась в обыкновенную атмосферу одной из комнат квартир многоэтажного дома. Такой стеллаж, скорее всего, подойдет для больших помещений, для каких-либо студий, без всяческих декоративных элементов, которые бы только противоречили с внешним видом данной модульной системы.



Рисунок 4. Универсальная система полок Vitsoe 606

Модульная система HELIX. Данная стеллажная система (рисунок 5) поставляется в виде набора модулей различного размера, цвета и формы. Из этих модулей можно собрать простой небольшой шкаф, но все же задумка дизайнеров заключалась именно в том, чтобы эта конструкция по мере заполнения модулями уходила по стене на потолок. Оригинальность и интересный внешний вид модели относится как к достоинствам, так и к недостаткам — такой стеллаж предпочтителен только для эстетической функции, он будет отлично смотреться в большом помещении, на выставке или музее, в современной библиотеке, но для домашнего помещения, в частности маленького, он не подходит. Во-первых, данная модель «съедает» пространство, а не расширяет его. Во-вторых, косые и остроугольные модули больше подходят для различных книг — вещи, элементы декора в них сложно хранить. Да и сам внешний вид, как в случае с моделью выше (рисунок 4) стилистически сложно вписать в российские квартиры.

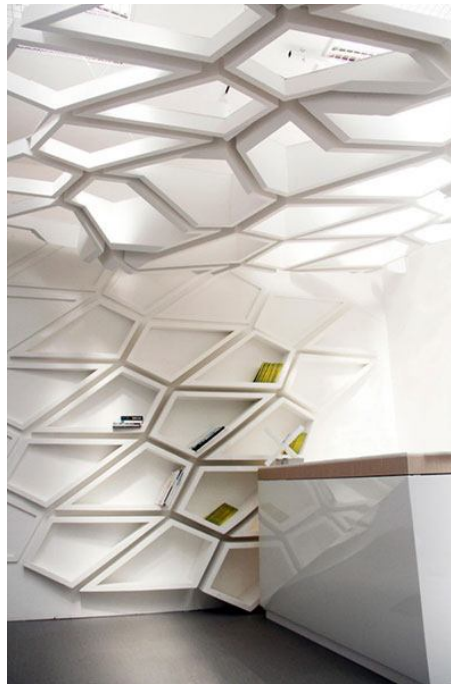


Рисунок 5. Модульная система HELIX

Модульная система «Smart square». Дизайнером является Pietro Russomanno, модель (рисунок 6) представляет собой квадратные модули из гнутой фанеры, соединенные между собой при помощи щелей в боковых стенках каждого. Простота и вариативность в использовании этих модулей является достоинством данной системы, ее можно использовать где угодно, в помещении любых размеров и назначения. К недостаткам можно отнести то, что эта модель подходит только для эстетической функции — она подходит для книг и остальных элементов декора, личные вещи и белье в этих модулях хранить никто не станет.

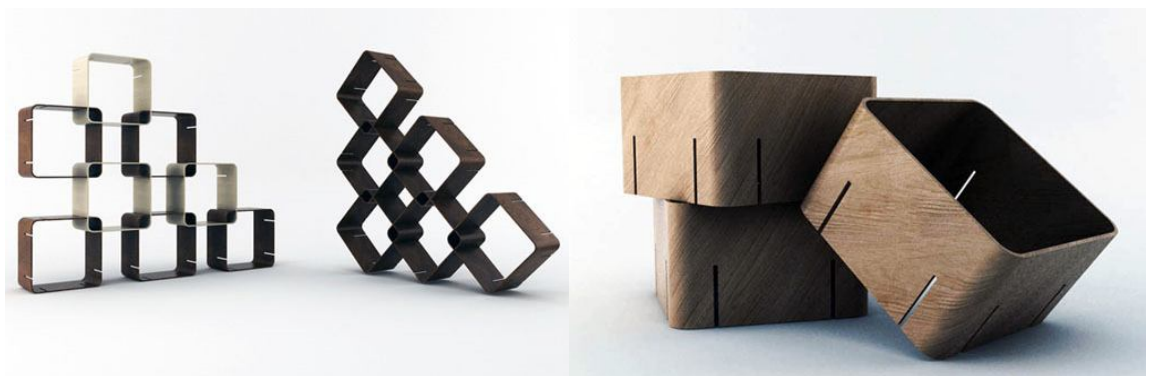


Рисунок 6. Модульная система «Smart square»

Стеллаж «Молекулярный». Представляет собой пластиковую конструкцию с разно размерными отверстиями. Плавные линии объекта ассоциируются с бионическими формами. Такой стеллаж выглядит красиво и стильно, но хранить вещи в нем почти невозможно, это хорошо прослеживается на представленной фотографии объекта (рисунок 7) — как раз из-за плавных округлых форм отверстий очень трудно хранить там прямоугольные предметы вроде книг или предметы, стоящие вертикально. Вдобавок к этому, наличие каких-либо предметов немного портит эстетичный вид самого стеллажа.



Рисунок 7. Стеллаж «Молекулярный»

При проведенном анализе существующих модульных стеллажей была выявлена основная проблема, заключающаяся в функциях эстетики и функциях системы хранения. Модели, обладающие оригинальным и привлекательным внешним видом, зачастую не подходят для малогабаритных помещений, на которые направлен мой проект. Вдобавок к этому, оригинальные стеллажи пренебрегают функцией хранения, они годятся в качестве выставочного оборудования — для книг, для элементов декора — белье и одежду хранить в подобных стеллажах никто не станет. И напротив, модели с более достойной функцией хранения не обладают какой-либо изюминкой, в них отсутствует интересный образ.

Каждому человеку, даже живущему в небольшом помещении, хотелось бы иметь многофункциональный стеллаж, который бы не занимал много места, но при этом обладал красивым дизайном и удобством в использовании. Исходя из этого, проект должен решить данную проблему и должен включать в себя:

- Оригинальный приятный дизайн;
- Многофункциональность (модульная система хранения для разных назначений);
- Эргономичность;
- Экологичность.

1.5. Анализ используемых материалов для стеллажей

Стеллажи могут быть выполнены в разном стиле и из самых разных материалов. Проектируя стеллаж, нужно, в первую очередь, отталкиваться от стиля, который отражает авторский замысел или же, отталкиваясь именно от формы объекта.

Наиболее часто встречающиеся материалы в изготовлении стеллажей:

- металлический профиль и плиты ДСП, МДФ;
- деревянный брус и фанера;
- гипсокартон;
- пластик.

ДСП (древесно-стружечная плита). Представлена на рисунке 8. Изготавливается из древесных опилок и стружек, пропитанных формальдегидными смолами. Является самым популярным материалом для оформления интерьеров, корпусной мебели и строительства. Также является материалом твердым, не допускающим тонкой обработки. Плюсы: водостойкость, прочность, легкость в обработке, низкая цена. Минусы: токсичность за счет покрытия формальдегидными смолами.



Рисунок 8. ДСП

МДФ. Представляет собой плиту, изготавливаемую из очень мелких древесных опилок (рисунок 9). Древесные частицы скрепляются парафином и лигнином. Плюсы: экологичность, легко поддается тонкой обработке, обладает большей долговечностью в отличие от ДСП. Минусы: высокая цена.



Рисунок 9. МДФ

Фанера. Является древесноплитным материалом, который состоит из склеенных между собой листов шпона (рисунок 10). Толщина шпона зависит от вида фанеры: от 0,3 мм до 4 мм. Плюсы: прочность, водостойкость, износостойкость, широкая область применения, устойчивость к агрессивным условиям, эстетичный внешний вид. Минусы: необходимость использования осторожной обработки, возможность наличия древесных дефектов, горючесть.



Рисунок 10. Гнутая фанера

Гипсокартон. Представляет собой плоский лист прямоугольной формы (рисунок 11), который состоит из основы в виде гипсового сердечника, который с лицевой стороны гладкий, а на другой имеется грубый слой картона. Плюсы: обладает жесткостью, прочностью, экологичностью, огнестойкостью, низкой ценой, теплозащитой и звукоизоляцией, долговечностью; не требует специальной подготовки и прост в обработке. Минусы: хрупкость, к нему нельзя крепить тяжелые предметы.



Рисунок 11. Гипсокартон (вблизи)

Пластик. Пластиковые вещи (рисунок 12), в отличие от металлических или деревянных, не боятся коррозии и влаги, их не нужно покрывать слоем лака или краски. Стеллажи из такого материала легки в сборке, практичны в эксплуатации, имеют небольшой вес. Пластиковый стеллаж вполне можно считать оптимальным вариантом для средних по весу и объему предметов и грузов. Плюсы: невысокая цена, эстетичный вид, небольшой вес. Минусы: невысокая устойчивость к ультрафиолетовому излучению, к атмосферным воздействиям и невысокие электроизоляционные свойства.



Рисунок 12. Пластиковый стеллаж

2. АВТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе представлен художественный образ проекта, его сценография, эскизы и формообразование, модульная сетка. Также была выбрана цветовая схема проекта; проанализированы эргономические аспекты по ГОСТу насчет модульных стеллажей, вследствие чего проект разрабатывался в дальнейшем, опираясь на выявленные данные.

2.1. Художественный образ

Концепция заключалась в дереве с камнем — роль дерева должен выполнять модульный комплекс, роль камня — диван или любая другая мягкая мебель. Подобно дереву, комплекс должен «расти» вверх, и на нем могут присутствовать модульные элементы, играя роль цветов или плодов. Так как проект направлен именно на разработку универсального стеллажа, то диван является только дополнением к образу.

Таким образом, в качестве художественного образа был выбран бонсай (рисунок 13) — японское миниатюрное дерево. Внешний вид дерева довольно интересен и необычен для применения его в дизайне модульного комплекса. Помимо этого, он действительно подходит к образу — у бонся имеется большой массивный ствол и его крона вполне подойдет для блоков с модульными элементами.



Рисунок 13. Бонсай

2.2. Сценарий

Немаловажным аспектом в проектировании модульного мебельного комплекса является выбор стиля, в каком будет выполнен дизайн разрабатываемого объекта. Ниже представлены три варианта решения стиля: «Древо Силы» (рисунок 14), «Древо Спокойствия» (рисунок 15), «Древо Ярости» (рисунок 16).

Сценарий «Древо Силы». Образ бонся выполнен в жестком прямоугольном стиле. Такой стиль подходит к модульным элементам — остроугольные объекты всегда легко компонуются между собой. В целом, комплекс внушает ощущение стойкости, но вместе с этим он выглядит очень массивным и тяжелым — стеллаж в таком стиле будет визуально казаться большим и съедающим пространство. Цветовая палитра состоит из темно-коричневого цвета, в который окрашивается ствол дерева, и из пурпурных оттенков, в которые окрашены модули. Таким образом, внешний вид бонся напоминает японскую сакуру.

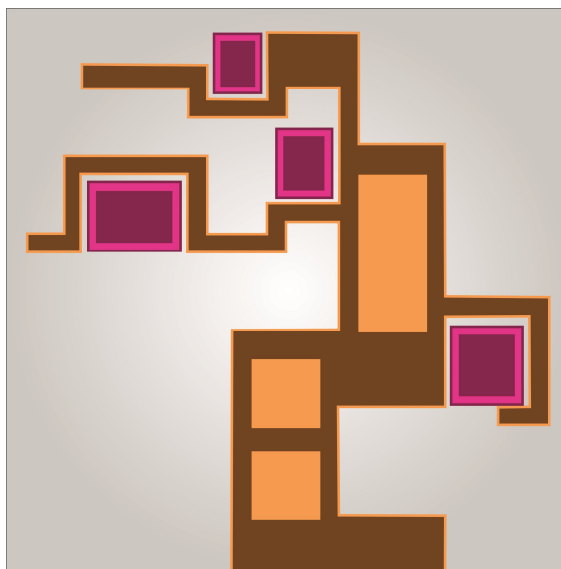


Рисунок 14. Сценарий «Древо Силы»

Сценарий «Древо Спокойствия». Образ бонся выполнен в прямоугольном стиле со скругленными углами, что придает ему некую мягкость и плавность, ощущение легкости и расслабленности. Модули здесь по-прежнему квадратные, несмотря на скругленные углы, они так же хорошо

компонуются между собой. Возможно, что этот стиль аналогичен стилю «Древо Силы», но за счет округлых элементов дерево здесь визуально не съедает пространство и не создает впечатление жесткости и массивности. Цветовая схема здесь представляет собой нежный кофейный оттенок для ствола бонсаи и светло-зеленый цвет для модульных элементов. Исходя из такой гаммы цветов, внешний вид модульного мебельного комплекса приближен к его художественному образу.

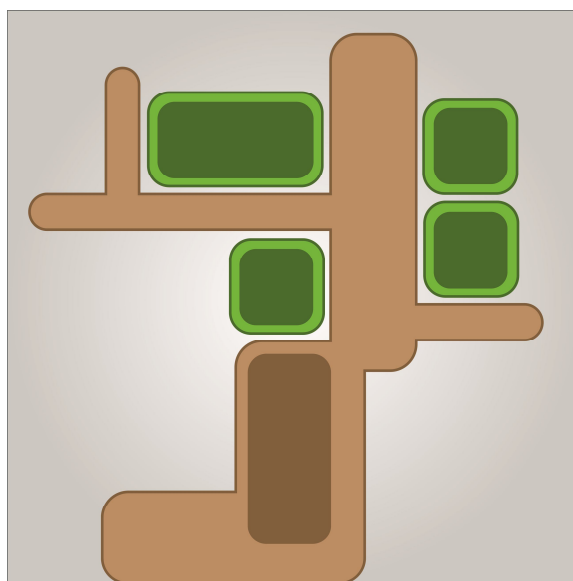


Рисунок 15. Сценарий «Древо Спокойствия»

Сценарий «Древо Ярости». Образ бонсаи выполнен в остроугольном стиле, с ломаными линиями и треугольными модулями. Объект выглядит очень динамично и даже немного опасным. Модули будут хорошо компоноваться, причем в самых разных положениях между собой за счет треугольной формы. Но как раз из-за ломаных линий объект кажется слегка напряженным и раздражающим, он будто «не захочет стоять» рядом с другой мебелью в пространстве и не сможет вписаться в угол. Цветовая палитра выполнена в красно-желтых тонах, отражая дерзость объекта; создается впечатление, что дерево горит в огне.



Рисунок 16. Сценарий «Древо Ярости»

После проведенного анализа между тремя вариантами сценария, было решено выбрать сценарий «Древо Спокойствия». В данном сценарии присутствует ощущение спокойствие и опоры, такого стиля модульный комплекс отлично впишется в любую обстановку домашнего очага, не будет спорить с остальными объектами. Помимо собственной цветовой схемы, будут позаимствованы цвета из сценария «Древо Силы», которые так же обладают умеренным контрастом и, вдобавок ко всему, сильнее отражают художественный образ модульного стеллажа — помимо японского бонсаю, стеллаж может превратиться и в японскую сакуру.

2.3. Эскизы и формообразование

После выбора сценария, на котором будет основана разработка проекта в дальнейшем, его формы были проанализированы бионическим и комбинаторным методом для придания ему более привлекательного внешнего вида и эргономических особенностей.

В разрабатываемом мебельном модульном комплексе за бионический аналог был взят его художественный образ — бонсай. Ствол этого дерева имеет изогнутую пластичную форму, а ветви поддерживают пышную листву, нависая друг над другом. Исходя из этого, было произведено формообразование стеллажа (рисунок 17), заключавшееся в упрощении

модулей для возможности их компоновки, но при этом сохранился образ самого дерева.



Рисунок 17. Бионическое формообразование стеллажа

При сценарном проектировании был выбран стиль «Древо Спокойствия», состоящий из пластичных и спокойных форм. На основе этого были сделаны так же три эскиза разрабатываемого стеллажа, которые отражали выбранный стиль и художественный образ.

Эскиз №1. Здесь стеллаж и диван представлены в виде первоначальной задумки насчет концепции «Дерева и камня». Комплекс выполнен в геометрическом стиле, то есть не угадывается образ именно дерева, выглядит как обычный прямоугольный стеллаж или стенка. Полочка над диваном соединяет боковые стенки стеллажа и служит для подвески модулей. Модули представляют собой обычные кубические формы, которые сцепляются друг с другом при помощи крючков, прикрепленных к каждому из них с двух сторон. У данного варианта модульного комплекса больше минусов, чем плюсов, которые объясняются следующим:

- неудобство в компоновке модулей и не совсем понятно, зачем их вообще подвешивать над диваном;
- отсутствие узнаваемости образа дерева и не совсем привлекательный внешний вид сам по себе;
- отсутствие многофункциональности.

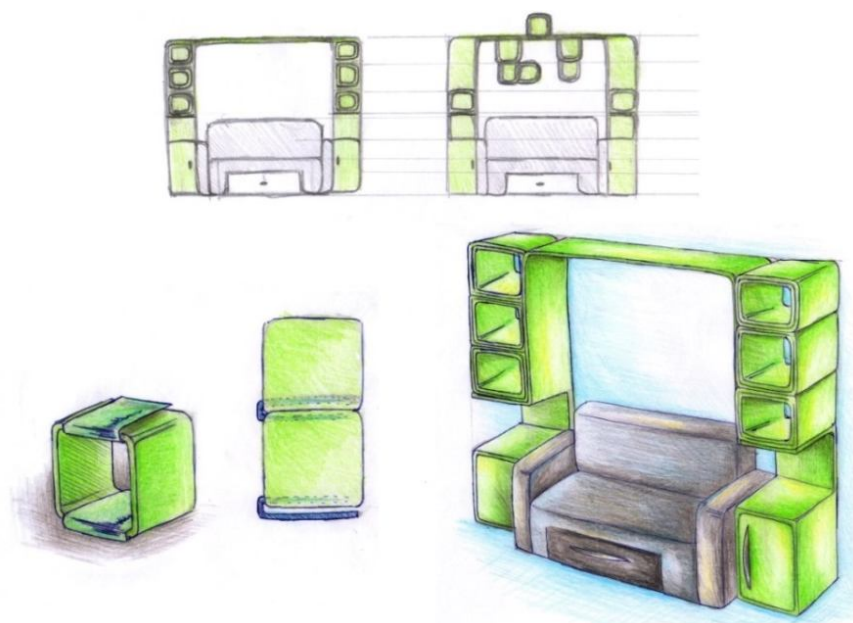


Рисунок 18. Эскиз №1

Эскиз №2. На данном варианте идеи модульный комплекс представлен в виде практически цельной пластичной линии, которая отдаленно напоминает силуэт дерева. Минусом является отсутствие модулей, что должно являться главной особенностью проекта. Данная идея была выполнена только в качестве работы с плавными формами, чтобы понять, что они из себя могут представлять, как их можно компоновать между собой и насколько это хорошо выглядит.

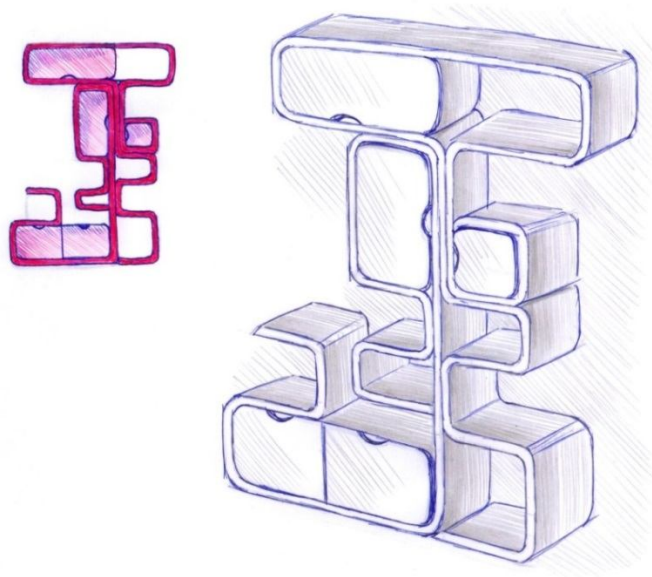


Рисунок 19. Эскиз №2

Эскиз №3. Здесь образ дерева уже легко просматривается, благодаря своим вертикальным модулям, которые играют роль ветвей и ствола дерева. Кубические модули можно вставлять между «ветвями», ставить их друг на друга, и они предполагают компоновку между собой вне дерева — их можно использовать как журнальный столик или пуфики. Предполагается, что сзади модулей, предназначенных для пуфиков, будет прикреплена мягкая обивка, которая может быть использована как по назначению (для сидения), так и для внешнего красивого вида стеллажа (если кубический модуль поставить фронтально именно мягкой стороной). Возможна эксплуатация стеллажа и как системы хранения для верхней одежды — между модулями «ветвями» можно прикрепить штангу.

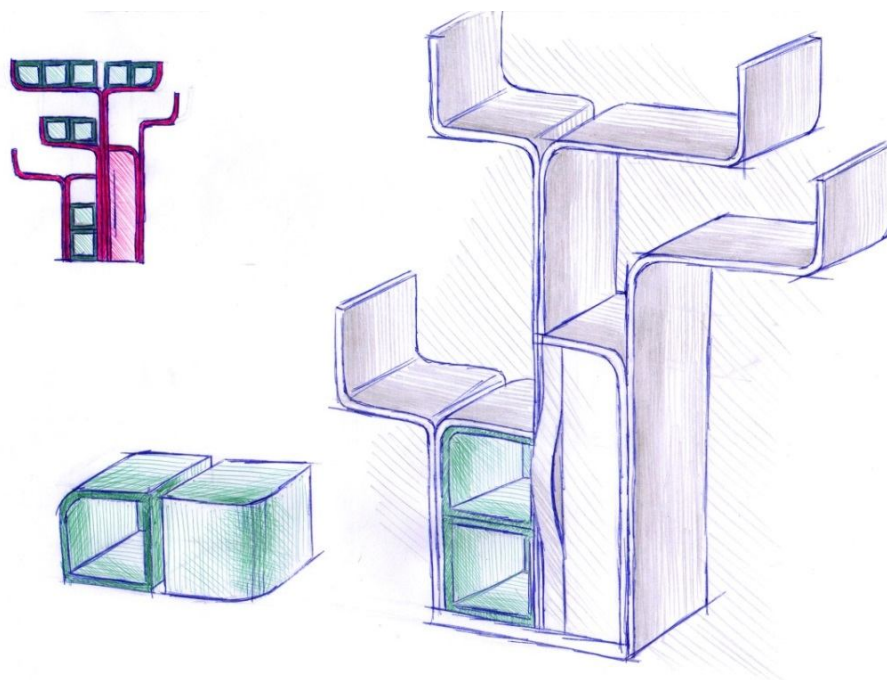


Рисунок 20. Эскиз №3

После проведенного анализа эскизных вариантов мебельного модульного комплекса был выбран «Эскиз №3» как окончательная идея проекта. Данный вариант модульного стеллажа уже включает в себя такие важные особенности, как многофункциональность, компактность, удобство и оригинальный дизайн. Внешне он похож на дерево, его элементы все модульные, вдобавок ко всему, их можно использовать и вне стеллажа —

кубические модули могут быть использованы как журнальный столик или пуфики.

2.4. Модульная сетка

Высота вертикальных модулей («ветви») комплекса зависит от количества кубических модулей («листва»). В зависимости от компоновки модулей между собой, соответственно будут меняться и параметры комплекса в целом: например, 5 «лиственных» модулей поставленных друг на друга будут по высоте отличаться от таких же 5 модулей, если между ними еще будут вставлены «ветка-модуль». Максимальная ширина одной «ветки» составляет 3 кубических модуля.

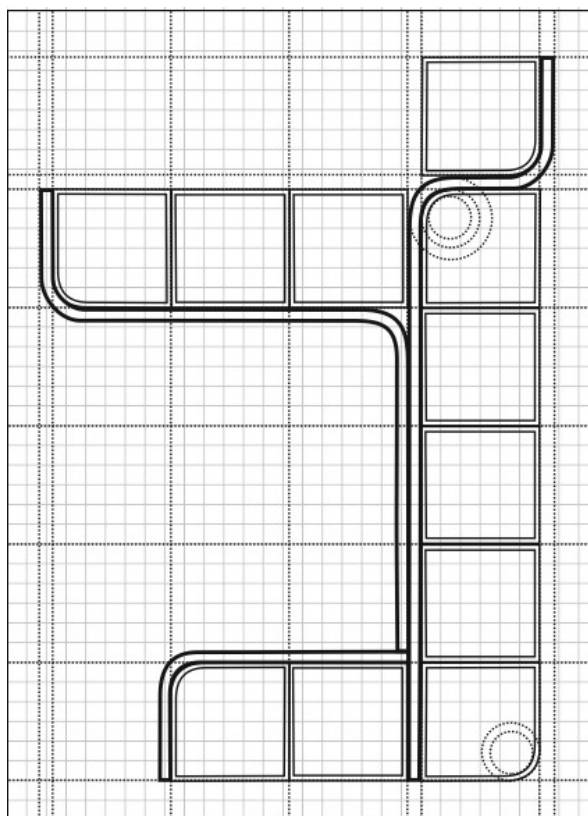


Рисунок 21. Модульная сетка

Всего модулей «ветвей» (рисунок 22) имеется в количестве 14 штук: 4 модуля без верхнего загиба шириной в один кубический модуль; 4 модуля с верхним загибом шириной в два кубических модуля; 3 модуля без верхнего загиба шириной в два кубических модуля и 3 модуля с верхним загибом шириной в 3 кубических модуля.

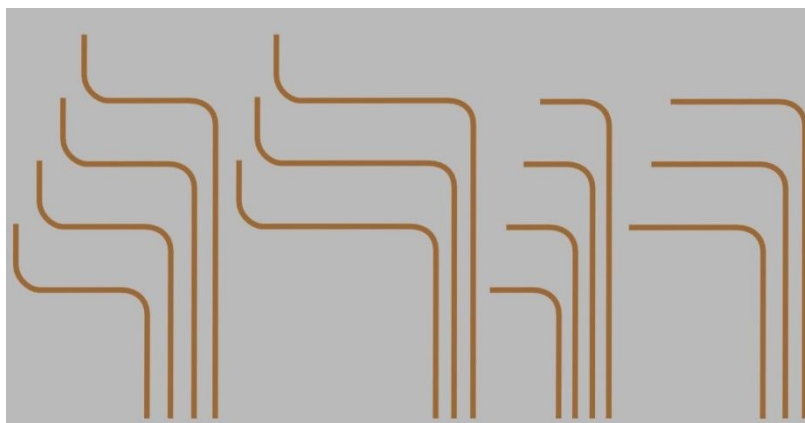


Рисунок 22. Модули «ветви» (фронтальный вид)

Кубических модулей (рисунок 23) всего лишь два: оба имеют скругленные углы, но у одного из них имеется скругленный угол с большим радиусом — при компоновке именно таких четырех модулей между собой получается журнальный столик.

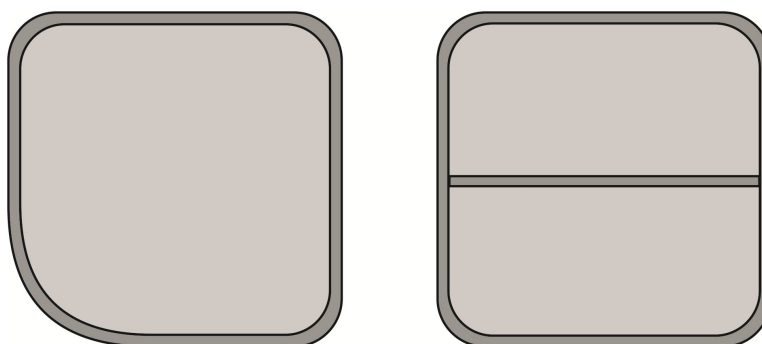


Рисунок 23. Два кубических модуля (фронтальный вид)

2.5. Колористическое решение

Исходя из вариантов сценариев, были выбраны цветовые схемы сценария «Древо Спокойствия» и «Древо Силы». В первом случае, цвета состоят из зеленого, коричневого и розового в пастельных тонах. Во втором преобладают почти те же цвета, только более насыщенные. Были добавлены и другие варианты цветовых схем, основываясь на двух предыдущих. Цвета выбирались по 12-частному цветовому кругу (рисунок 24) путем «один к двум»: два цвета были из одной ступени светлости, один из другой, играя акцентирующую роль.



Рисунок 24. 12-частный цветовой круг

Цветовая схема №1 «Весенний бонсай». Представляет собой спокойные и пастельные тона: светло-салатовый цвет, светло-коричневый и нежные оттенки розового. В светло-салатовый цвет будут окрашены кубические модули стеллажа, представляющие листву дерева; в светло-коричневый — модули в виде ветвей и ствола; а оттенки розового принадлежат задней стороне некоторых кубических модулей, которые предполагаются как места для сидения. Такое цветовое решение подойдет для людей, ценящих спокойствие и уют.

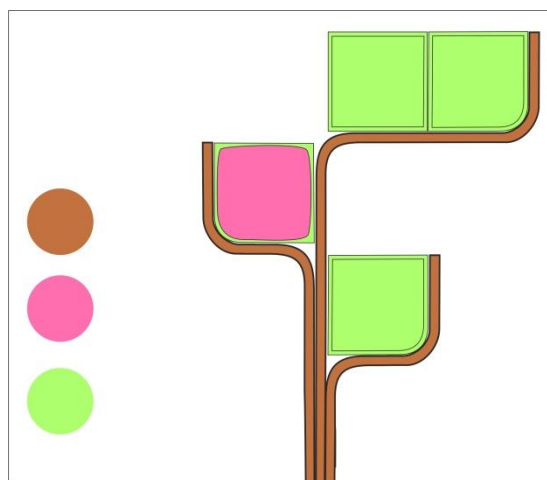


Рисунок 25. Цветовая схема №1

Цветовая схема №2 «Цветущая сакура». Представляет собой цвета более насыщенные: темно-коричневый, пурпурный, бледно-желтый. Темно-коричневый цвет предназначен для ветвей и ствола; пурпурный для кубических модулей, а бледно-желтый цвет — для мягкого сидения с задней стороны модуля. Такая расцветка подойдет людям, которые любят экстравагантность и любят пребывать в динамике даже тогда, когда они отдыхают.

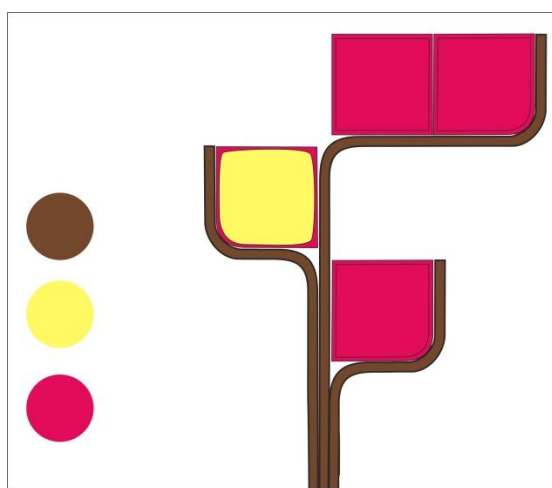


Рисунок 26. Цветовая схема №2

Цветовая схема №3 «Летний бонсай». Состоит из: персикового, ярко-зеленого и сиреневого цветов. В персиковый цвет будут окрашены ветви и ствол дерева; в ярко-зеленый — кубические модули, а в сиреневый цвет — мягкое сидение с задней стороны модуля. Данная расцветка создает теплую атмосферу и поднимает настроение, подойдет к веселым и энергичным людям.

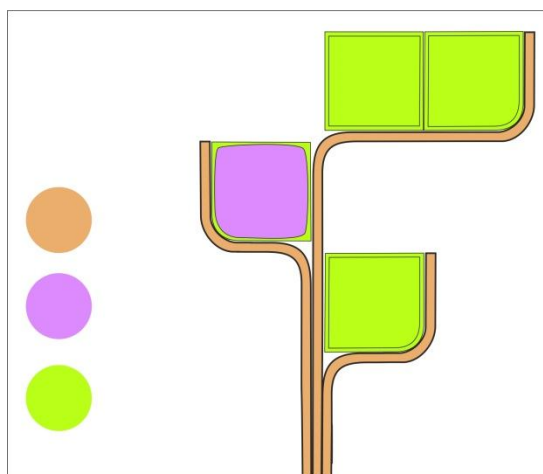


Рисунок 27. Цветовая схема №3

Цветовая схема №4 «Осенний бонсай». Здесь цвета более холодные и немного пасмурные: светло-нефритовый цвет, серо-коричневый и бледно-фиолетовый. Ветви и ствол дерева должны быть из серо-коричневого цвета; кубические модули из светло-нефритового, а мягкое сидение сзади этих модулей — из бледно-фиолетового цвета. Данная расцветка выглядит нейтральной, подойдет как и к энергичным людям, так и к спокойным.

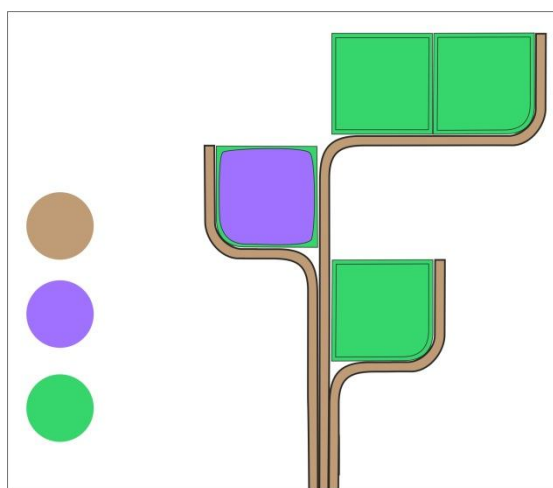


Рисунок 28. Цветовая схема №4

Цветовая схема №5 «Зимний бонсай». Здесь представлены цвета холодные, как и подобает зимнему времени года: темно- и светло-серый цвета, голубой цвет. Ветви и ствол будут окрашены в темно-серый цвет; листва в светло-серый, а мягкое сидение сзади кубических модулей — в голубой цвет. Стильная и нейтральная «охлаждающая» расцветка, подойдет

серьезным людям, которые хотят отдохнуть после напряженного рабочего дня.

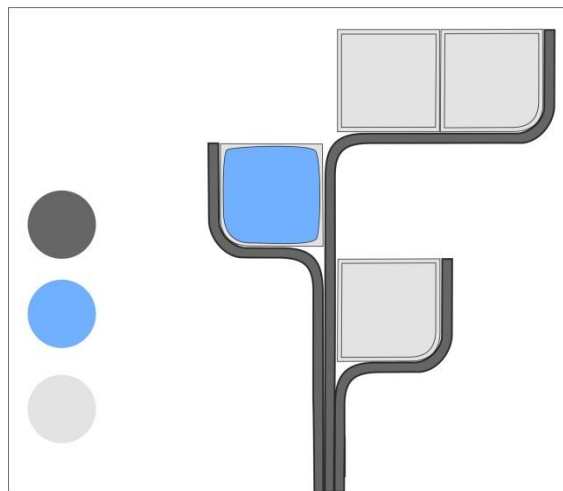


Рисунок 29. Цветовая схема №5

2.6. Эргономический анализ

Эти размеры выбираются в соответствии с размерами человеческого тела (антропометрическими данными) и с размерами предметов для которых эта мебель изготавливается. На рисунке ниже показаны некоторые антропометрические данные фигуры человека в покое, движении и в процессе эксплуатации мебели.

С учетом перечисленных выше данных большинство размеров мебели имеет стандарт. Также для проектирования мебели необходимо учитывать размер самого помещения, для установки конкретной мебели. А так же необходимо учитывать и размеры проходов между изделиями при различных группировках мебели.

На рисунке 30 представлены некоторые основные антропометрические данные человека.

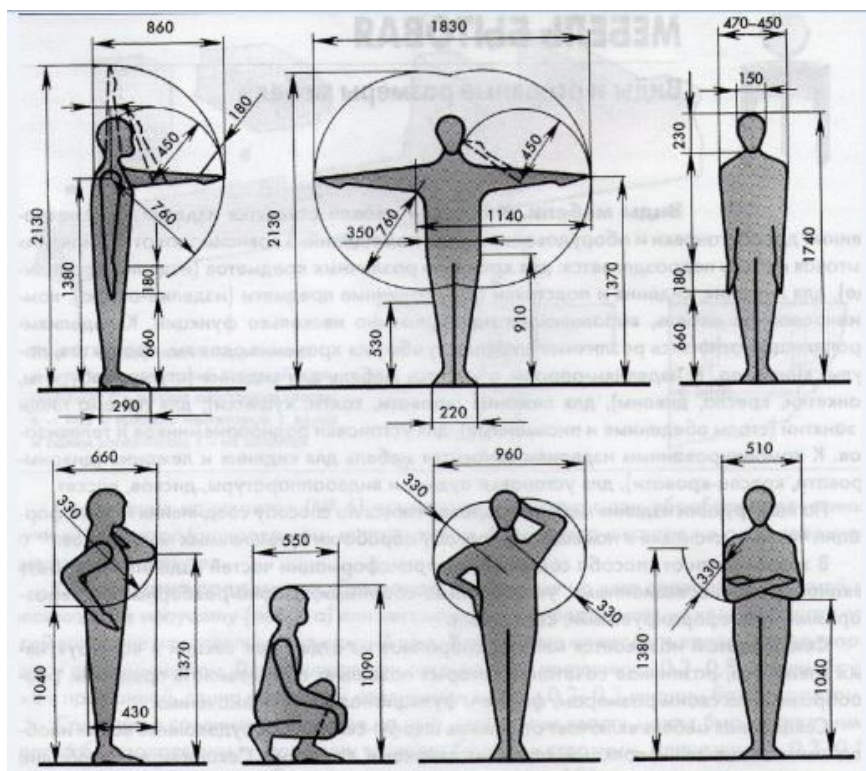


Рисунок 30. Антропометрические данные человека

Человек может хранить у себя дома множество различных вещей и предметов. Для их удобного размещения есть различные емкости в виде шкафов, полок, стеллажей. От вида хранимых предметов зависит глубина емкости (рисунок 25), в которой они будут храниться. Глубина в 30 см подходит для хранения книг и посуды, 45 см — для хозяйственных предметов, а 60 см — для верхней одежды и белья.

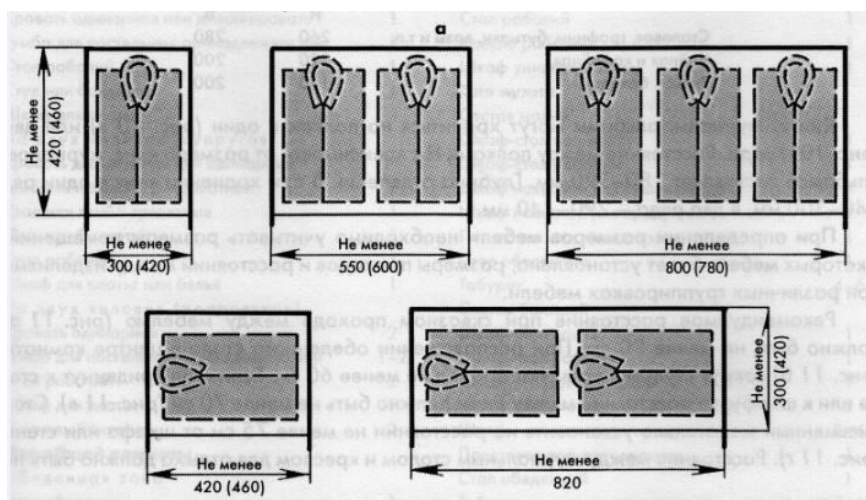


Рисунок 31. Размеры отделений для хранения белья

В зонах расположения шкафов, тумб и другой мебели с распашными дверцами и выдвижными ящиками свободное пространство перед ними принимается шириной не менее 70 см, перед шкафами с раздвижными дверцами и открытыми емкостями — не менее 50 см.

Рекомендуемая высота между полкой и штангой для одежды равна 40-50 мм. Ширина плечиков вешалок, как правило, составляет 340 - 510 мм.

Рекомендуемые размеры высоты секций:

- Секция под длинную одежду 1400 - 1600 мм
- Средняя 1200 - 1400 мм
- Короткая от 1000 мм

Максимальная комфортная высота расположения штанги для одежды (рисунок 33):

- при росте 180 см – 2000 мм
- при росте 160 см – 1900 мм

Оптимальная высота между полками для хранения вещей (рисунок 32) составляет 320 мм (для книг тоже подходит). Оптимальная ширина полок — 400 мм и более (европейский стандарт — 400 мм).

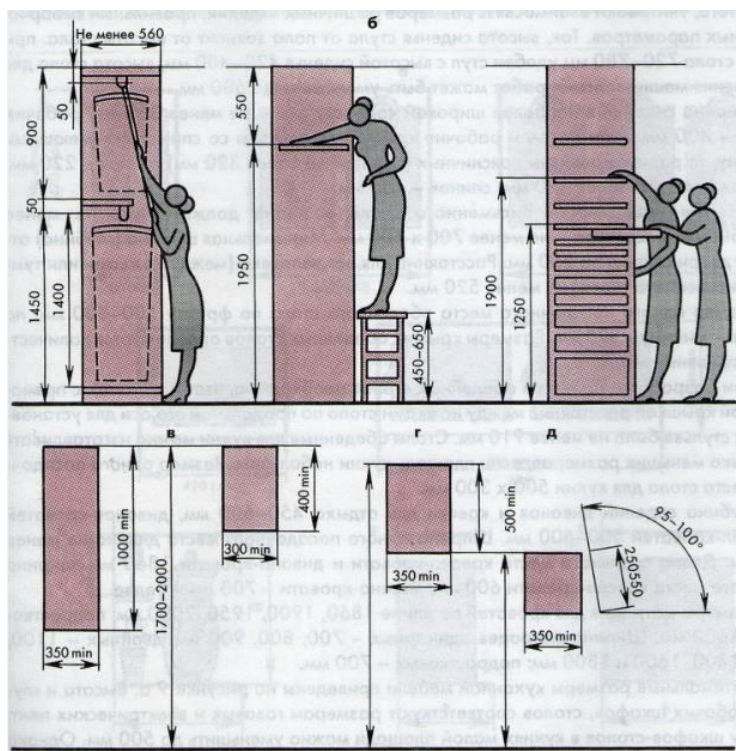


Рисунок 32. Оптимальные размеры отделений шкафов для одежды

Высота сиденья стула или табурета зависит от высоты стола (рисунок 33). Если стол высотой 720 – 780 мм, то сиденье стула должно быть на расстоянии 420 – 480 мм от пола. Ширина сиденья в самой широкой части не должна быть менее 360 мм, а рабочего кресла – 400 мм.

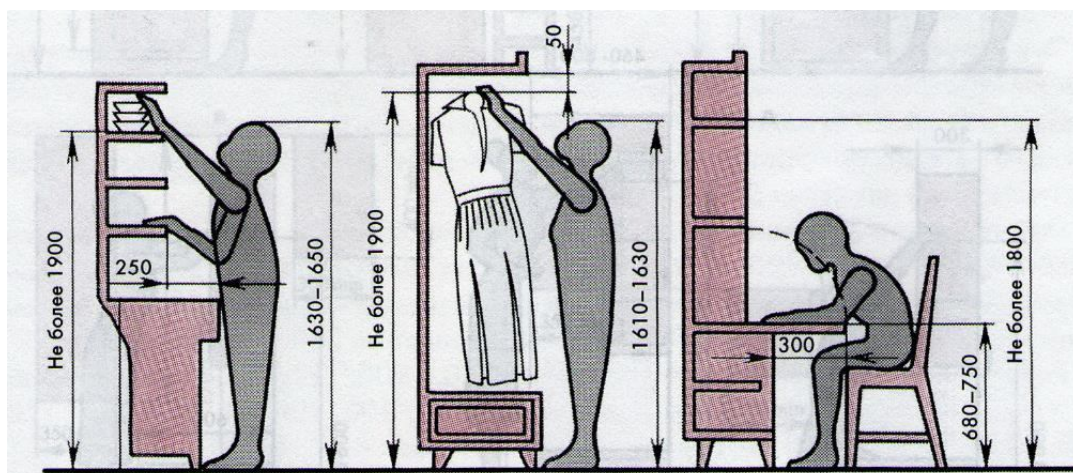


Рисунок 33. Оптимальные размеры для высоты штанги и стула

3. ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОЕ РЕШЕНИЕ

В данном разделе подробно описан выбор материалов для изготовления проекта, а также крепления для соединения его модулей. Разрабатываемый объект проанализирован с точки зрения эргономики, выполнена трехмерная визуализация проекта, макет и анимация. Также присутствует описание оформления графической презентационной части работы.

3.1. Материалы

В качестве основного материала для разрабатываемого стеллажа была выбрана гнутая фанера. Данный материал представляет собой склеенные друг с другом тонкие листы древесины (шпона) при помощи специального состава.

Можно выделить следующие достоинства фанеры:

- высокий уровень влагостойкости. В сравнении между простым деревом гидрофобность фанеры вдвое ниже. Другими словами, такую фанеру можно использовать в помещениях с повышенным уровнем влаги, а также при оформлении фасадов зданий снаружи;
- неподверженность гниению;
- эстетичный внешний вид с древесной текстурой;
- податливость, легкость использования;
- устойчивость к солнечным лучам (не выгорает на солнце);
- небольшая цена;
- экологичность;
- износостойкость;
- долгий срок эксплуатации;
- возможность создавать плавность форм и изгибов.

3.1.1. Способы изгиба фанеры.

Гнуть фанеру можно двумя методами: при склеивании слоев и после склеивания слоев.

Сгибание слоев при склеивании. Прием используется в производственных условиях и заключается в использовании пресс-форм для криволинейного шпона, предварительно прогреваемых с помощью пара или электрического тока. Затем туда помещаются проклеенные и согнутые листы фанеры, уровень влажности которых достигает не более 20%.

Сгибание фанеры уже после ее склеивания. Чтобы фанерный лист большой толщины было легко согнуть, его нужно подвергнуть специальной обработке, для которой на фабриках применяются специальные промышленные паровые установки. После завершения обработки, фанеру можно согнуть следующими способами:

- помещение фанеры в каркасный шаблон;
- использование стальной полосы;
- использование пропила: на место предполагаемого изгиба нужно нанести несколько разрезов, после чего заготовка устанавливается в необходимое положение, а получившиеся щели забиваются клеящим составом.

Такие способы сгибания фанеры дают возможность:

- Сделать минимальным количество травмоопасных углов.
- Принести интерьеру более эстетичный вид.
- Придать большую монолитность готовой конструкции, а также избавление от различных деталей для фиксации.

3.1.2. Крепления

Существует множество различных способов и видов креплений, а также различных соединительных элементов и их модификаций. Ниже представлены одни из наиболее распространенных креплений.

Мебельный шкант. Один из самых простых и «старейших» способов соединения. Шканты (рисунок 34) бывают 30 мм длиной и 6-8 мм диаметром, имеющим рифлёную поверхность по бокам для увеличения поверхности соединения и с конусообразными торцами для удобной установки в

отверстие. Обычно шканты смазываются клеем перед сборкой для более прочного и невидимого соединения.



Рисунок 34. Шкант

Мебельные уголки. Являются довольно простым решением сборки: согнутая под углом 90 градусов металлическая (или пластмассовая) полоса (рисунок 35), имеющая на каждой плоскости от одного и более отверстий для крепления при помощи мебельных шурупов.



Рисунок 35. Мебельные уголки

Растекс (Эксцентриковая стяжка). Обеспечивает незаметное и прочное соединение деталей между собой, а также дает возможность производить неоднократную сборку и разборку изделия.

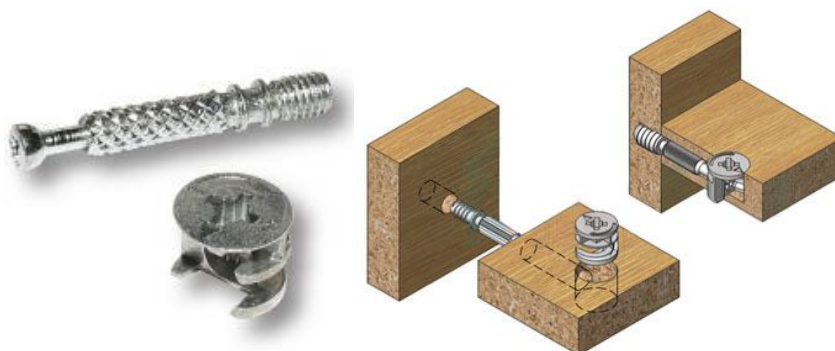


Рисунок 36. Растекс

Рафикс (Минификс). Обеспечивает функцию эксцентриковой стяжки полкодержателя. Представляет собой силовой полкодержатель, позволяющий полностью собрать мебельный корпус без всяких сложностей. Крепление гарантирует многократную сборку мебели без потери прочности соединений. Аналогичен с растексом, то есть не требует сквозного сверления и не портит внешний вид изделия.



Рисунок 37. Рафикс

В проектируемом объекте будут использованы мебельные уголки для более длинных модулей «ветвей», они будут прикручиваться к стене и поддерживать модуль. Все остальные «ветви» крепятся друг к другу и к нижней подставке при помощи рафиксов. Кубические модули изготавливаются из цельного куска фанеры с последующими загибами углов и стыкованием фанеры копланарным соединением (рисунок 38); задняя стенка модулей крепится при помощи шкантов. В случае модуля с перегородкой (полочкой) внутри сам модуль изготавливается из двух половинок фанеры, которые потом стыкуются копланарным соединением. Полочка соединяется с половинками модуля по бокам при помощи шкантов.

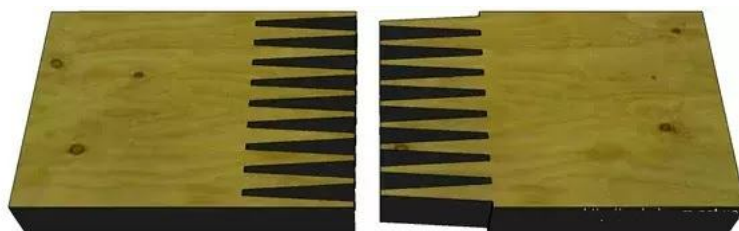


Рисунок 38. Копланарное соединение при стыковке фанеры

Проектируемый объект может использоваться в качестве гардеробного шкафа, в котором предусматриваются дверцы и продольная овальная штанга (рисунок 39). Дверцы крепятся к модулям «ветвям» при помощи обычных дверных петель (рисунок 40).



Рисунок 39. Поперечная и продольная штанга



Рисунок 40. Дверная петля

Штанга крепится внутри модулей при помощи специальных кронштейнов (рисунок 41).



Рисунок 41. Кронштейн для овальной штанги

Ручка-дуга для дверок (рисунок 42) прикручивается при помощи обычных шурупов.



Рисунок 42. Ручка для дверок

3.2. Эргономический анализ

При проектировании мебельного модульного комплекса учитывались антропометрические данные человека, а именно его рост, обхват рук, размер ладони и сидячая поза. Данные комплекса основывались на стандартном росте человека — 170 см. Оптимальная высота стула для взрослого человека составляет 400-480 мм, ширина сидения от 350 мм. Высота (глубина) одного кубического модуля составляет 420 мм, ширина 350 мм, что является вполне пригодным для человека. Так как размеры модулей «ветвей» зависят от размеров кубических модулей, то наибольшая высота комплекса в целом будет от 2100 мм, что является допустимой высотой шкафа. Толщина стенок кубических модулей составляет 15 мм, из-за чего человек легко может взять или держать данный модуль. Примеры взаимодействия человека с модульным комплексом можно проследить на рисунках 43-45.

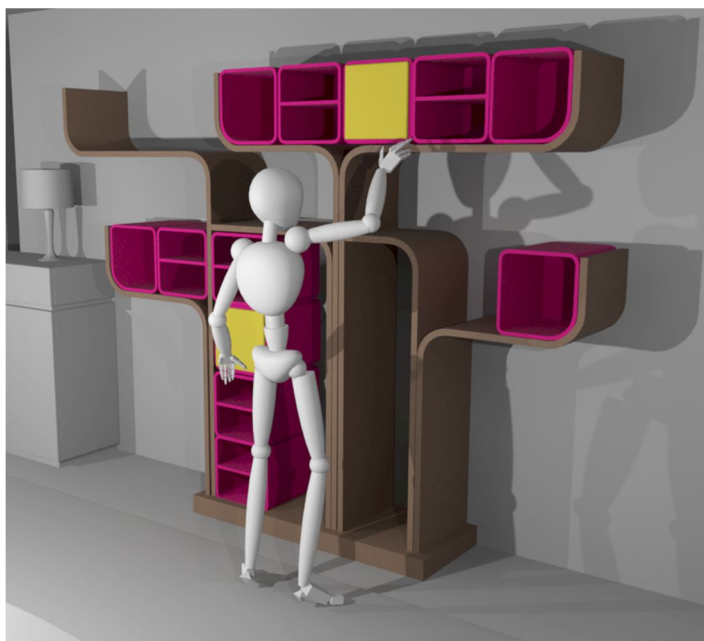


Рисунок 43. Соразмерность роста человека и высоты комплекса

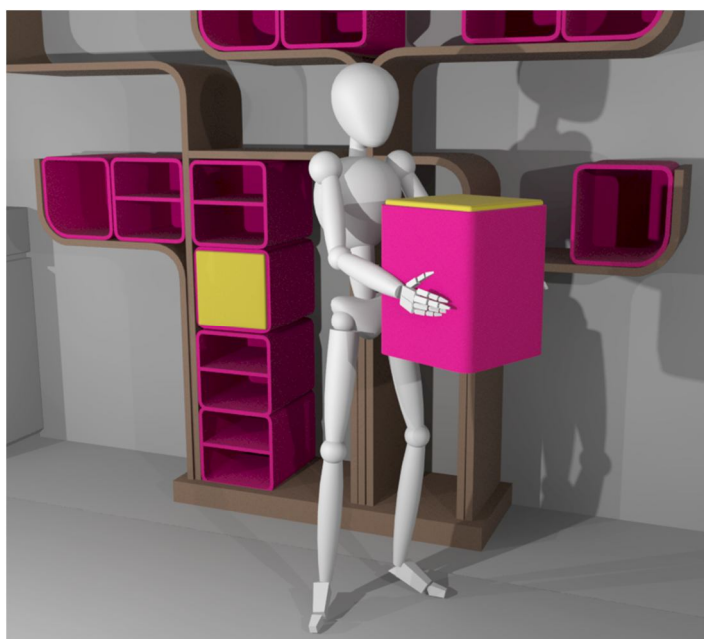


Рисунок 44. Соразмерность обхвата рук человека и ширины модуля

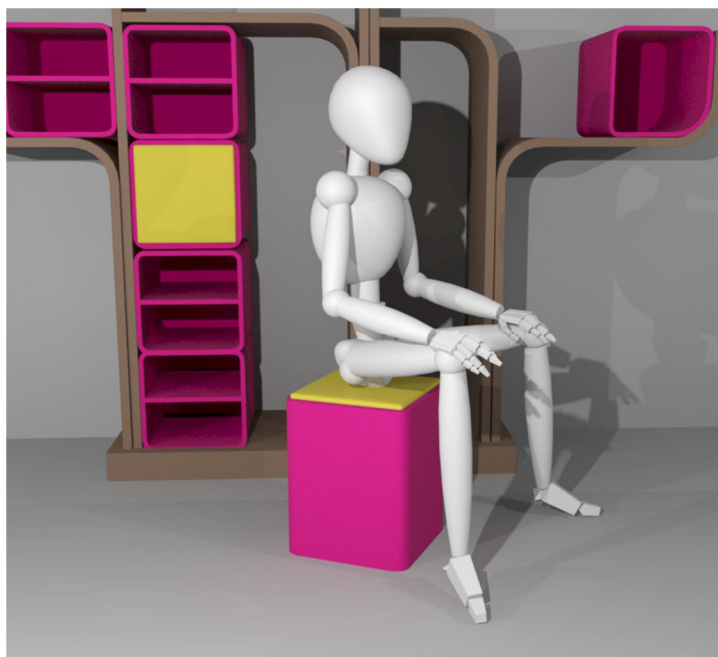


Рисунок 45. Соразмерность сидящего человека и высоты модуля

Учитывая тот факт, что проектируемый объект, модульный мебельный комплекс «Бонсай», может быть использован и в качестве гардеробной зоны, следует отметить, что размеры комплекса при этом могут измениться. Если человек при покупке «Бонсай» захочет себе вариант с гардеробной зоной, то глубина модулей «ветвей» увеличится на 12 сантиметров для оптимального размера хранения верхней одежды; оптимальная глубина шкафа для хранения одежды на поперечной штанге составляет от 540 мм до 580 мм, в «Бонсае» новая глубина получается 540 мм.

3.3. Конструкторская документация

После проведенного антропометрического анализа разрабатывались монтажные и сборочные чертежи модульной конструкции, а также ее основные виды с последующим проставлением габаритных размеров. За основу для чертежей был взят один из всевозможных вариантов компоновки модулей. Вся конструкторская документация представлена в приложениях А-Г.

3.4. Трехмерное моделирование объекта

Модель выполнялась в Autodesk 3ds Max Design. Основным методом проектирования модели являлось сплайновое моделирование, потому что модульный комплекс имел плавные и тонкие линии. На рисунках 46-51 представлен сам модульный комплекс в разных вариантах компоновки и интерьера, а также отдельные его элементы.

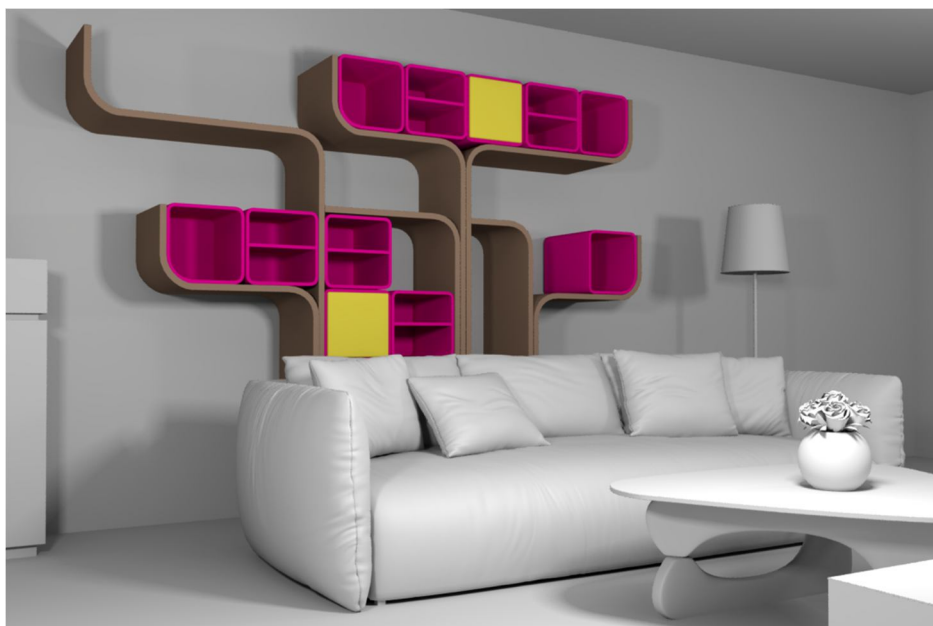


Рисунок 46. Визуализация объекта №1



Рисунок 47. Визуализация объекта №2

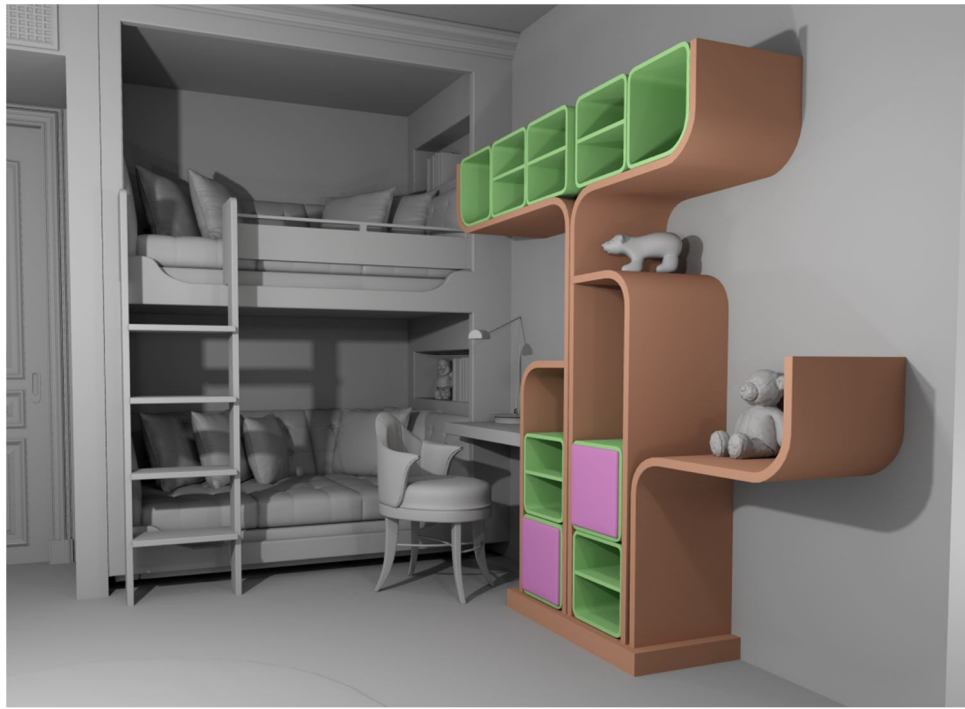


Рисунок 48. Визуализация объекта №3

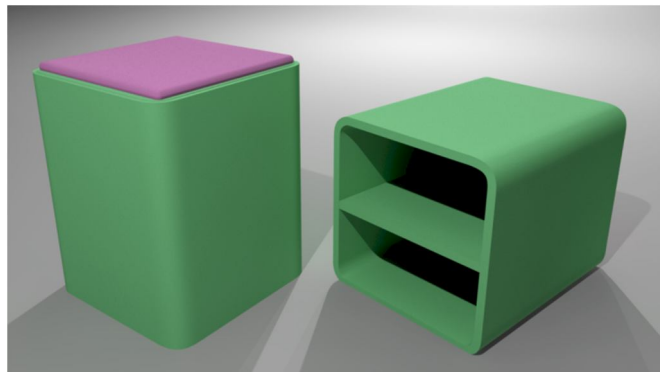


Рисунок 49. Модуль-пуфик

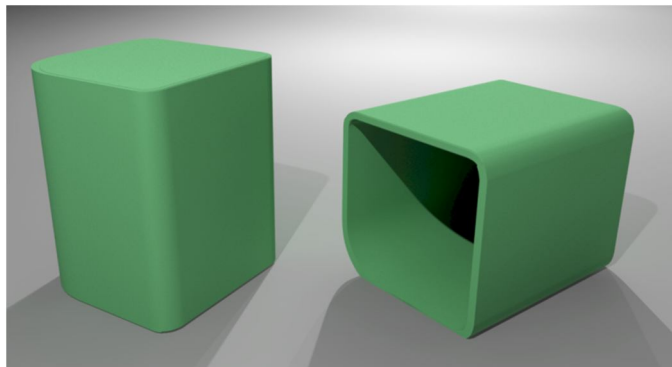


Рисунок 50. Модуль-столик

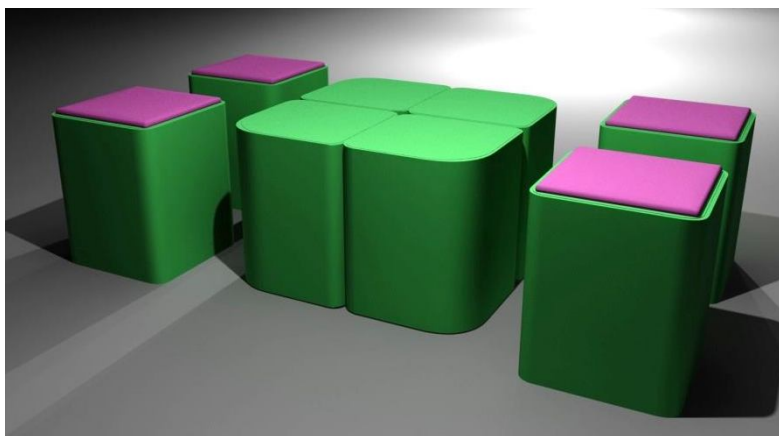


Рисунок 51. Компоновка модулей — журнальный столик и пуфики

3.5. Анимирование объекта

Помимо создания трехмерной модели разрабатываемого объекта в Autodesk 3ds Max Design нужно было создать небольшой анимированный ролик, отражающий идею проекта и совмещающий в себе 12 законов анимации:

- Squash and Stretch (Сжатие и растяжение)
- Anticipation (Подготовка к действию)
- Staging (Постановка камеры)
- Straight Ahead Action and Pose to Pose (Фазы движения)
- Follow Through and Overlapping Action (Сквозное движение и захлест действия)
- Slow In and Slow Out (Смягчение начала и конца действия)
- Arc (Дуги)
- Secondary Action (Дополнительное действие)
- Timing (Расчет времени)
- Exaggeration (Преувеличение)
- Solid drawing (Правильность рисунка)
- Appeal (Привлекательность и характер персонажа)

Сюжет: человек открывает дверь и входит в свою небольшую квартиру с коробкой в руках. Из этой коробки он достает молоток и деревянную дощечку, с помощью чего делает обычный огромный шкаф.

Персонаж пытается сдвинуть шкаф к стене, но понимает, что для шкафа не хватило места, и он жалеет о своей приобретенной покупке. Но тут перед человеком возникает модульный мебельный комплекс «Бонсай», и он начинает рассматривать его.



Рисунок 52. Кадр из ролика

3.6. Оформление графического и презентационного материала

Выбор шрифта основывался на сходстве с формой разрабатываемого объекта. Легкие пластичные формы модулей стеллажа одновременно сочетали в себе и твердость с угловатостью, поэтому главный шрифт для заголовка должен нести в себе эти же качества, чтобы дополнять весь авторский замысел. Стоит отметить, что углы модулей стеллажа являются скругленными, вследствие чего лучше будет смотреться шрифт без сильной заостренности углов, желательно с округлыми элементами. Ниже представлены четыре варианта наиболее подходящих шрифтов для заголовка: Bankir-Retro (рисунок 53), Vosanova (рисунок 54), Century Gothic (рисунок 55), Play Rus (рисунок 56).

Шрифт «Bankir-Retro». Данный шрифт имеет вытянутую прямоугольную форму букв, не имеет засечек и имеет округлые элементы. Концевые элементы букв вертикально и горизонтально «обрезаны» прямой линией. Овалы букв выполнены без наклона оси, апертюра открытая. Буквы одной толщины, за исключением хвостов у букв Д, Ц, Щ. Шрифт мог бы подойти для заголовка к проекту, но его скругленные элементы не совсем

вписываются в форму углов модулей стеллажа. Все буквы здесь имеют вытянутую форму, вписанную в прямоугольник, немного противореча с формой стеллажа, ведь его модули разнообразны как сами по себе, так и при их компоновке.

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

Рисунок 53. Шрифт «Bankir-Retro»

Шрифт «Bosanova». Данный шрифт несет в себе некое разнообразие, по сравнению с первым вариантом, описанным выше. Ширина букв разная, толщина контура однородная, без контраста, апертюра полуоткрытая, засечки отсутствуют. Буквы имеют очень округлую форму, даже концевые элементы выглядят как дуга окружности. Шрифт мог бы подойти к заголовку проекта, но, если же шрифт «Bankir-Retro» был более прямоугольным и строгим, то данный «Bosanova» завязан на округности, а в стеллаже отсутствуют полноценные окружности.

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

Рисунок 54. Шрифт «Bosanova»

Шрифт «Century Gothic». Данный шрифт относится к нео-гротескам, буквы имеют прямоугольную и округлую форму, апертюра полуоткрытая, толщина контура однородная, без контраста. Шрифт вполне читабельный, подходит для основного текста проекта. Для заголовка он не подходит — выглядит слишком простым, не подчеркивает форму разрабатываемого проекта.

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

Рисунок 55. Шрифт «Century Gothic»

Шрифт «Play Rus». Шрифт относится к современной группе, буквы разной ширины, вписанные как в прямоугольник, так и в окружность. Засечки отсутствуют, соединительные элементы букв слегка выходят за их пределы. Эти же соединительные элементы и хвостики «подрезаны»

примерно на 45 градусов. Контур здесь однородный, без контраста, апертюра букв открытая. Данный шрифт подходит для заголовка проекта — он одновременно включает в себя и строгость, и плавность элементов, а выходящие за букву соединительные элементы придают некую игривость и «намек» на соединение с другими буквами, подобно модулям стеллажа, которые должны соединяться между собой.



Рисунок 56. Шрифт «Play Rus»

После анализа четырех вариантов шрифтов для заголовка проекта был выбран шрифт «Play Rus», потому что в нем хорошо сочетаются строгость прямоугольной формы и мягкость округлой, что служит хорошим дополнением к выражению стилистики проектируемого стеллажа. В качестве основного текста может хорошо послужить шрифт «Century Gothic», который является читабельным, не спорит ни с акцидентным шрифтом, ни с формой проекта.

Для оформления планшетов и слайдов презентации была использована цветовая схема, приближенная к проектируемому объекту: оттенки зеленого и светло-коричневый цвет. Чтобы сам объект не сливался с фоном, было решено использовать в подложке фигуры и линии острые, без скруглений, чтобы они служили именно фоном и не бросались в глаза. Готовый планшет представлен в приложении Д.

3.8. Макетирование

Финальным этапом разработки мебельного модульного комплекса является создание прототипа — макета. В качестве материала был выбран картон различной толщины и цвета. Модули «ветви» делались путем наслаивания друг на друга и дальнейшего сгибания, так как картон был достаточно тонким. Кубические модули выполнялись из более плотного картона. Скреплялись детали при помощи клея.

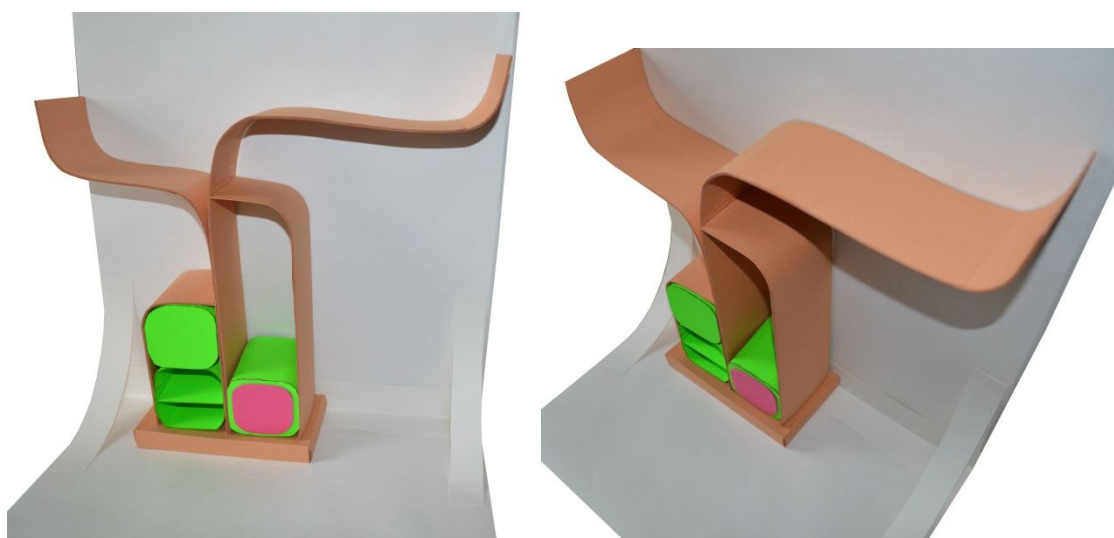


Рисунок 57. Макет проекта

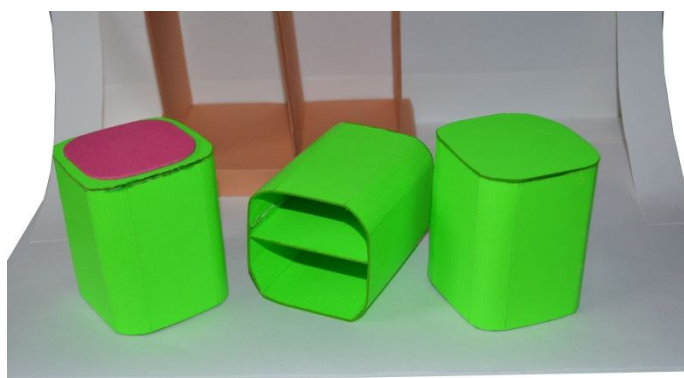


Рисунок 58. Макет проекта (кубические модули)

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Савченко Анне Аркадьевне

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

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, финансовых 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. Матрица SWOT
2. График Ганта

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры менеджмента	Хаперская А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Савченко Анна Аркадьевна		

Введение

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

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 воплощении дизайн-проекта. Также целью является определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности данной разработки.

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

4.1.2 Потенциальные потребители результатов исследования

Многие люди хотят иметь такую мебель, которая не только бы не занимала много места в маленькой комнате, но и чтобы сама обладала какой-либо системой хранения, но зачастую такая мебель выглядит либо слишком просто и невзрачно, либо занимает много места, пусть не физически, но визуально. Проектируемый объект — модульный мебельный комплекс — сочетает в себе как и привлекательный интересный внешний вид, так и многофункциональность за счет своих модульных элементов.

Такой мебельный комплекс подойдет людям любого пола и возраста (возможно, от 6 до 45 лет).

4.1.3 Анализ конкурентных технических решений

Существует множество методов, которые позволяют выявить и предложить возможные альтернативы проведения проектирования и доработки результатов. Разработку проекта мебельного модульного комплекса следует проанализировать с конкурентно технической стороны. Данный анализ позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. В настоящее время существует очень много фирм-изготовителей мебели в целом, но развитие модульной мебели возникло не так давно.

Уникальность разрабатываемого мебельного модульного комплекса состоит в том, что он помимо своего оригинального художественного образа включает в себя и многофункциональность: его можно использовать как систему хранения вещей; при компоновке модулей можно создавать различные варианты вида «дерева», а также при компоновке отдельных модулей можно получить пуфики и журнальный столик. Такой мебельный комплекс будет уместен как в детской комнате, так и в других помещениях.

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:

$$K = \sum V_i * B_{ic}, \text{ где}$$

K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

В таблице 1 приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок).

Таблица 1 — Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		B_{ϕ}	B_{k1}	B_{k2}	K_{ϕ}	K_{k1}	K_{k2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,5	5	3	4	2,5	1,5	2
2. Надежность	0,3	5	4	5	1,5	1,2	1,5
3. Безопасность	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
4. Простота эксплуатации	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
Итого	1						
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,3	4	4	4	1,2	1,2	1,2
2. Уровень проникновения на рынок	0,3	3	3	4	0,9	0,9	1,2
3. Цена	0,2	5	4	5	1	0,8	1
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
5. Срок выхода на рынок	0,1	2	3	4	0,2	0,3	0,4
Итого	1						

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности продуктов, можно сделать вывод, что мебельный модульный комплекс имеет ряд преимуществ перед конкурентами. Большое внимание в разработке уделяется дизайну, эргономичности, удобству в эксплуатации. В будущем новый продукт имеет все шансы занять сильную позицию на целевом рынке и быть конкурентоспособным товаром.

4.1.4. Технология QuaD

Разработку проекта мебельного модульного комплекса следует 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: $P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i$, где

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

B_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. Если значение показателя P_{cp} получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таблица 2 — Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,35	90	100	0,9	0,3
2. Надежность	0,1	90	100	0,9	0,1
3. Безопасность	0,1	90	100	0,9	0,1
4. Простота эксплуатации	0,2	90	100	0,9	0,2
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
5. Конкурентоспособность продукта	0,07	85	100	0,85	0,06
6. Уровень проникновения на рынок	0,03	70	100	0,7	0,02
7. Цена	0,05	80	100	0,8	0,04
8. Предполагаемый срок эксплуатации	0,05	60	100	0,6	0,03
9. Срок выхода на рынок	0,05	40	100	0,4	0,02
Итого	1				0,87

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки равно 87. Данное значение показывает, что разработка проекта является перспективной.

4.2. SWOT-анализ

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

Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Матрица SWOT

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Безопасность и надежность конструкции</p> <p>С2. Экологичность технологии.</p> <p>С3. Интересный и необычный дизайн</p> <p>С4. Возможность замены одних деталей или частей комплекса другими.</p> <p>С5. Благодаря модульности, возможно большое количество вариантов сборки.</p> <p>С6. Возможность учитывать индивидуальные потребности заказчика</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Наличие конкурентов с устойчивым рынком сбыта</p> <p>Сл2. Имеются аналоги модульных конструкций за рубежом.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Совмещение эстетики и многофункциональности</p> <p>В2. Увеличение групп лиц, заинтересованных в продукте</p>	<p>Направления развития:</p> <p>В1С4С5С6. Изменение отношение к данному комплексу за счет интересного дизайна, а также обратить внимание на большое количество возможностей и удобство использования</p> <p>В2С1С2С3С4.</p> <p>Подчеркивание безопасности, уменьшение себестоимости продукции, необычный дизайн, увеличение модификаций модулей, для большего соответствия потребностям</p>	<p>Сдерживающие факторы:</p> <p>В1Сл1. Модульные стеллажи представляют собой обычный шкаф во всю стену</p> <p>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>Угрозы:</p> <p>У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства</p> <p>У2. Развитая конкуренция</p>	<p>Угрозы развития:</p> <p>У1С2. Дешевизна производственной</p>	<p>Уязвимости:</p> <p>У1Сл1. Возможно возникновение подобной</p>

технологий производства У3. Исчезновение заинтересованных групп лиц	технологии, может потерять преимущество, если потенциальные потребители не смогут понять плюсы данной конструкции. У2С3. Если производитель конкурент найдет более дешевую и простую технологию производства, то данная технология может потерять преимущество У3С3. Отсутствие людей, которые желают иметь не только красивый и оригинальный стеллаж, но и многофункциональную систему хранения	технологии и использование ее в зарубежных аналогах У2Сл1Сл2. Наличие конкурентов, с устойчивой клиентской базой, а также зарекомендовавших себя уже на данном рынке
--	--	---

На втором этапе проведения SWOT-анализа проводится составление интерактивных матриц проекта, в которых производится анализ соответствия параметров SWOT каждого с каждым. Соотношения параметров представлены в таблицах 4-7.

Таблица 4 — Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

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

Таблица 5 — Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	В1	+	-
	В2	+	-

Таблица 6 — Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

Сильные стороны проекта							
Угрозы проекта		С1	С2	С3	С4	С5	С6
	У1	-	+	-	-	-	-
	У2	-	-	+	-	-	-
	У3	-	-	+	-	-	-

Таблица 7 – Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

Слабые стороны проекта			
Угрозы проекта		Сл1	Сл2
	У1	+	-
	У2	+	+
	У3	-	-

4.3. Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки модульного мебельного комплекса были: создание концепта и вариантов решения, 3D-моделирование, создание чертежей, макетирование. Самым продолжительным по времени оказался этап компьютерного объёмного моделирования и макетирования, так как именно на данных стадиях корректировалась работа основных частей и элементов модульного комплекса.

Таблица 8 — 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	2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер
	3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер

исследований	4	Выбор направления исследований	Руководитель, дизайнер
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Эскизирование, формообразование	дизайнер
	7	Бионический и эргономический анализ	Руководитель, дизайнер
	8	Колористический анализ	дизайнер
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, дизайнер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, дизайнер
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по бионическому, эргономическому анализу	дизайнер
	12	3D-визуализация (видовые точки, видео-ролик)	дизайнер
	13	Оформление чертежей	Дизайнер
	14	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Дизайнер, руководитель
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

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 $t_{ожі}$ используется следующая

формула: $t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}$, где

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

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

$t_{\max i}$ – 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 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \text{ где}$$

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

$t_{ожi}$ – 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: $T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}$, 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:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \text{ где}$$

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

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

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

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

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу (табл. 9).

Коэффициент календарности 2016 года равен 1,48.

Таблица 9 — Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
	t_{min} , чел-дни	t_{max} , чел-дни	$t_{\text{ожг}}$, 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. Бионический, эргономический и тектонический анализ	4	5	4	Дизайнер	4	6
7. 3D	10	15	11,3	Дизайнер	11,3	16,8

моделирование						
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-технической документации)	10	12	10	Дизайнер	10	14,8
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
Итого	21	34	25	руководитель	25	37,1
	67	96	74,4	Дизайнер	74,4	110,1

На основе таблицы 9 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе табл. 10 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 10 — Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T _{кi} , 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 (дипломник)	10,8			■	▨										
5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель Дизайнер (дипломник)	3,3					▨									
6	Бионический, 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											▨	▨		
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер (дипломник)	14,8												▨	▨	▨
12	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Руководитель Дизайнер (дипломник)	9,4														■
13	Социальная ответственность	Руководитель Дизайнер (дипломник)	8,7														■

▨ – дизайнер (дипломник)

■ – руководитель

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 (ватман, канцелярские товары и т.д.).

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

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

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

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

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

kt – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расходы приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Стоимость материалов для разработки проекта

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.
Печать пояснительной записки	страниц	120	2,5	175
Печать планшетов формата А0	штук	2	1340	2680
Картон	лист	4	190	760
Клей	штук	2	90	180
Итого				3795

4.4.2. Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле: $C_{эл} = W_y * T_g * S_{эл}$, где

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

T_g – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$ - тариф на электроэнергию (1,80 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 900 * 1,80 = 567 \text{ руб.}$$

4.4.3. Затраты на заработную плату участником 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: $Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p$, где

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{(Z_m \cdot M)}{F_d}, \text{ где}$$

Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.,

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года.

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

Произведение трудоемкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на основную заработную плату

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

4.4.5. Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_d \cdot Z_{\text{осн}}, \text{ где}$$

k_d – 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: $Z_{\text{страх. вып.}} = k_{\text{соц}} \cdot (Z_{\text{Посн}} + Z_{\text{Пдоп}})$, где

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

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

$$k_{\text{соц}} = 0,3.$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

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

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

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

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

4.4.7. Формирование сметы затрат на разработку дизайн-проекта

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле: $Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}}$, где

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

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

$$Z_{\text{накл}} = 64373,45 \cdot 0,16 = 10299,75$$

В таблице 13 приведена смета затрат на разработку проекта с

указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 13 – Смета затрат на разработку дизайн-проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Основная заработная плата	39033,99
2. Дополнительная заработная плата	4684,08
3. страховые взносы	13115,43
4. Затраты на материалы	6755
5. Затраты на электроэнергию	567
Итого:	64155,5

4.5. Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта мебельного модульного комплекса для малогабаритной комнаты

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется

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

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

Φp_i – стоимость i -го варианта исполнения;

Φmax – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 15000/40000 = 0,38$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 20000/40000 = 0,5$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 30000/40000 = 0,75$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности МОЖНО

определить по формуле 16:

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

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведён в таблице 14.

Таблица 14 – Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн-проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Проектируемый мебельный модульный комплекс (Пр-1 фирменная разработка)	Стеллаж Эстель-10 (Пр-2 конкурент)	Модульная система «Smart square» (Пр-3 конкурент)
1. Оценка системы трансформации	0,2	5	2	4
2. Удобство в эксплуатации	0,1	5	3	5
3. Эргономичность и износостойкость	0,2	5	4	5
4. Внешний дизайн	0,3	5	1	3
5. Простота в эксплуатации	0,1	4	3	4
ИТОГО	1	24	13	21

Оценки конкурентных товаров взяты из таблицы 14:

$$I_{p-ucn1} = 5*0,2 + 5*0,1 + 5*0,2 + 5*0,3 + 4*0,1 = 4,4;$$

$$I_{p-ucn2} = 2*0,2 + 3*0,1 + 4*0,2 + 1*0,3 + 3*0,1 = 2,1;$$

$$I_{p-ucn3} = 4*0,2 + 5*0,1 + 5*0,2 + 3*0,3 + 4*0,1 = 3,6.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения

разработки:

$$I_{исн1} = 4,4/0,38 = 11,5$$

$$I_{исн2} = 2,1/0,5 = 4,2$$

$$I_{исн3} = 3,6/0,75 = 4,8$$

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

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исн.1}}{I_{исн.2}}$$

$$\mathcal{E}_{ср1} = 11,5/11,5 = 1;$$

$$\mathcal{E}_{ср2} = 4,2/11,5 = 0,36;$$

$$\mathcal{E}_{ср3} = 4,8/11,5 = 0,4.$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 15

Таблица 15 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Пр-1	Пр-2	Пр-3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,38	0,75	0,5
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,4	2,1	3,6
3	Интегральный показатель эффективности	11,5	4,2	4,8
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,36	0,4

Разработка мебельного модульного комплекса является рентабельной, поскольку $0 < \mathcal{E} < 1$, что говорит об удешевлении стоимости дизайн-разработки.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Савченко Анне Аркадьевне

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Инженерной графики и промышленного дизайна
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Промышленный дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	В рамках ВКР осуществлялось проектирование модульного мебельного комплекса для малогабаритных комнат
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения: 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения:	Выявление и анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при разработке или эксплуатации модульного мебельного комплекса. Вредные факторы: – отклонение показателей микроклимата; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – превышение уровня шума Опасные факторы: – электрический ток; – пожаровзрывобезопасность.
2. Экологическая безопасность	Непосредственно с выполнением данной работы, могут быть связаны негативно влияющие на экологию факторы при изготовлении конструкции и использовании выбранного материала.
3. Безопасность в чрезвычайных	Выявление всех возможных

ситуациях	чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации модульного мебельного комплекса.
-----------	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Савченко Анна Аркадьевна		

Введение

В данном разделе рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении и оформлении выпускной квалификационной работы по теме «Модульный мебельный комплекс для малогабаритных комнат». Художественный образ проекта представляет собой японское дерево бонсай.

Необходимо определить и провести анализ вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации конструкции, по итогу, разработать средства защиты от них. Также следует создать оптимальные условия труда и эксплуатации, охраны окружающей среды, техники безопасности и пожарной профилактики.

Проектируемые модули разрабатываются с учетом различных модификаций, для возможности расширения комплекса, а также для того, чтобы учесть как можно больше пожеланий человека.

Стоит также заметить, что ряд пунктов будут рассматриваться относительно стадии проектирования данного объекта, то есть в расчет будет взят период работы дизайнера за ПК, а также с точки зрения экологической безопасности будут рассмотрены материалы, из которых будет изготавливаться модульный 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 будут рассмотрены и проанализированы возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проектировании модульного мебельного комплекса для малогабаритных квартир. Далее будут рассмотрены и проанализированы опасные и вредные факторы, которые могут возникнуть при эксплуатации данного объекта. В результате будет составлен список мероприятий,

позволяющих избежать воздействия вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации модульного мебельного комплекса.

Данное исследование необходимо в целях снижения уровня опасности, в результате которого возможно причинение вреда здоровью проектировщика, а также тому, кто в последствие будет взаимодействовать с объектом.

Таблица 16 — Опасные и вредные факторы при выполнении проектирование модульного мебельного комплекса для малогабаритных комнат

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 модульного мебельного комплекса для малогабаритной комнаты	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Опасность поражения электрическим током	СанПиН 2.2.4.548-96
	Повышенная или пониженная влажность воздуха		СанПиН 2.2.4.548-96
	Повышенный уровень шума на рабочем месте		ГОСТ 12.1.003–83
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

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

5.2. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого мебельного модульного комплекса для малогабаритной комнаты

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 т.д.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой, а также поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

СанПиН 2.2.4.548-96 (“Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”) нормирует параметры микроклимата рабочих мест производственных помещений на функциональное состояние, самочувствие, работоспособность и здоровье человека.

На основе интенсивности общих затрат организма в ккал/ч (Вт) осуществляется разграничение работ по категориям (1а, 1б, 2а, 2б, 3). Работа промышленного дизайнера (при условии основной работы проектирования объектов за компьютером), относится к первой категории тяжести 1а, то есть работы, где интенсивность энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя с сопровождением незначительных физических напряжений.

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

Таблица 17 — Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

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

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

Таблица 18 — Оптимальные значения показателей микроклимата

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

5.2.2. 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 т.д.

При повышенном действии шума затрудняется разборчивость речи, снижается работоспособность, ухудшается слух человека. Шум вызывает головную боль, быструю утомляемость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, ухудшает память, снижает реакцию на внешние раздражители.

Основным источником шума на рабочем месте являются вентиляторы блоков питания ПК, кондиционер, а также дополнительное

оборудование (сканер, принтер, 3D сканер, 3D принтер и т.п.). Уровень шума колеблется от 35 до 40дБА. По СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при выполнении основной работы уровень звука на рабочем месте не должен превышать 50дБА.

5.2.3. 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.

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

Есть специальные шнуры питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества, это поможет защититься от статического электричества, а также необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

Мониторы являются источниками интенсивных электромагнитных полей. Электромагнитные поля могут вызывать изменения в клетках. Длительное воздействие низких частот ЭВМ вызывает нарушения сердечнососудистой и центральной нервной системы, небольшие изменения в составе крови. Возможно возникновение катаракты глаз, злокачественных опухолей при интенсивном длительном воздействии.

По электробезопасности рабочее место относится к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током, характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории, конструкторские бюро, заводоуправление, конторские помещения и другие.

Степень воздействия зависит от продолжительности работы 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 мебельного модульного комплекса для малогабаритной квартиры, а также отходы, которые связаны с их неполной утилизацией.

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

В качестве материала для модульного мебельного комплекса была выбрана гнутая фанера разной толщины.

5.4.1. Анализ возможного влияния материалов объекта исследования на окружающую среду

Фанера изготавливается путем горячего прессования пакета березового шпона, обработанного предварительно клеями на основе карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол.

Все фанеры с карбамидоформальдегидным связующим веществом выделяют в воздух помещений формальдегид и метанол. Формальдегид является канцерогенным веществом и в этом качестве внесен в список канцерогенов Всемирной организации здравоохранения. Метанол также относится к высокотоксичным веществам. Это делает недопустимым использование фанеры для обширных работ, таких как обшивка стен или пола в помещении, однако использование данного материала в качестве создания предметов интерьера, является допустимым.

5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проектирования был разработан мебельный модульный комплекс для малогабаритной комнаты, получивший название «Бонсай» из-за своего художественного образа. Комплекс решает проблему эстетики и функциональности: в нем присутствует оригинальный и привлекательный дизайн вместе с многофункциональностью. Благодаря модульным элементам комплекса, можно создавать разнообразные варианты конструкции дерева, вследствие чего возможно его использование как обычного стеллажа, как системы хранения для белья и для верхней одежды. Кубические модули могут быть использованы как полки или как пуфики со столиком. Комплекс соответствует эргономическим требованиям и подходит как для малогабаритных, так и для больших помещений.

Разработанный дизайн проект экономически целесообразен для производства, т.к. использует доступные и безопасные материалы. Дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования мебели для малогабаритных комнат.

Список использованных источников

1. Кто изобрел шкаф? [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.finist-mebel.ru/articles/article_5.php – Загл. с экрана.
2. История стенок [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.mebelboom.ru/catalog/walls/articles/9.html> – Загл. с экрана.
3. Корпусная мебель и ее виды [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://sprb.by/mebel/190-korpusnaya-mebel-i-ee-vidy.html> – Загл. с экрана.
4. Современная мебель: разнообразие выбора [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mannmebel.ru/articles/item40/> – Загл. с экрана.
5. Мебель для малогабаритной квартиры [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.shatura.com/ideas_advices/gostinnie/mebel_dlya_malogabaritnoy_kvartiri/ – Загл. с экрана.
6. Что такое модульная мебель [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://stroykaportal.ru/chto-takoe-modulnaya-mebel.html> – Загл. с экрана.
7. Концепция и методы проектирования в дизайне [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://bspu.ru/course/24696/24884/> – Загл. с экрана.
8. Мартин Б., Ханинтон Б. Универсальные методы дизайна.- СПб.: Питер, 2014. – 208 с.
9. Лидвелл Л., Холденк К., Батлер Дж. Универсальные принципы дизайна.- СПб.: Питер, 2014. – 272 с.
10. Концепция и методы проектирования в дизайне [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/conzept_design/koncepciya-i-metody-proektirovaniya-v-dizajne-abakumova.html – Загл. с экрана.

11. М. Михеева, Современные методы в дизайне, 2012. — 104 с.
12. Кухта М.С. Промышленный дизайн: учебник / М. С. Кухта [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013
13. Д. Лауэр, С. Пентак : пер. с англ. Основы дизайна:— Санкт-Петербург: Питер, 2014. — 303 с.
14. Бионика [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бионика> – Загл. с экрана.
15. Строительство и архитектура. Комнаты дома [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://kmstudi.ru/pages/bilding/bild1.html> – Загл. с экрана.
16. Проектирование жилых зданий [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/gost/2/Posobie_k_SNiP_2080189_Proekti.html – Загл. с экрана.
17. Модульные стеллажи, преобразующие пространство [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.novate.ru/blogs/070614/26610/> – Загл. с экрана.
18. Модульные стеллажи [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.chaoslend.ru/node/1853> – Загл. с экрана.
19. ДСП, ДВП, МДФ. Что это такое? В чем различия? Небольшой обзор материалов [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mebel-make.ru/materials/9-dsp-dvp-mdf-cto-yeto-takoe-v-chem-razlichiya.html> – Загл. с экрана.
20. Эксклюзивная мебель из гипсокартона своими руками [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://gipsodecor.ru/ekskliuzivnaya-mebel-iz-gipsokartona-v-interere-kvartiri> – Загл. с экрана.

21. Определение термина пластиковые стеллажи [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа:
<http://www.maxstore.ru/informsciya/terms/detail.php?ID=348> – Загл. с экрана.
22. Описание АБС пластика [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.trast-polimer.ru/info/abs_plastic/ – Загл. с экрана.
23. Что такое сценарное моделирование [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа:
http://www.topauthor.ru/chto_takoe_stsenarnoe_modelirovanie_c3a2.html – Загл. с экрана.
24. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.Н. Теория и практика эволюционного моделирования. – М: Физматлит, 2003
25. Л. И. Коротеева, А. П. Яскин. Основы художественного конструирования: учебник для вузов /. — Москва: Инфра-М, 2011. — 304 с.
26. Иоханнес Иттен. Искусство Цвета. – 95 с.
27. Сочетание цветов и цветовой круг [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://studyas.com/shag-3-oformlenie-interera/tsvet-v-interere/74-sochetanie-tsvetov-i-tsvetovoj-krug-garmonichnye-tsveta> – Загл. с экрана.
28. Психология цвета [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://psyfactor.org/color.html> – Загл. с экрана.
29. Психология цвета в интерьере [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://interior-dekor.ru/articles/index/show/id/90> – Загл. с экрана.
30. Таблица сочетания цветов [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://tulkindom.ru/tablica-sochetaniya-cvetov> – Загл. с экрана.
31. Гизела Ватерман. Дизайн вашей квартиры, 1993. — 128 с.
32. Белов А. А., Янов В. В. Художественное конструирование мебели, 1985. — 214 с.
33. Колин Кейхилл. Стеллажи и полки в интерьере. — 32 с.

34. Правила проектирования функционала шкафа [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://lex-style.ru/usefull-articles/proektirovanie-shkafa> – Загл. с экрана.

35. Планировка дома: стандартные размеры [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://homester.com.ua/dacha-sad/razmeri-komnat/> – Загл. с экрана.

36. Стандартные размеры мебели [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://paradoxkem.ru/novosti/standartne-razmer-mebeli.html> – Загл. с экрана.

37. Фанера: характеристики, качество, применение [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.spm.spb.ru/fanera-karakteristiki-kachestvo-primenenie.html> – Загл. с экрана.

38. Описание и качественные характеристики фанеры [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mojafanera.ru/harakteristiki/fanera-fsf-opisanie.html> – Загл. с экрана.

39. Крепежная фурнитура и соединения [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://fdm-furniture.com.ua/articles/13-krepezhnaya-furniture-i-soedineniya> – Загл. с экрана.

40. Мебельные крепежи [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://shkafi-zet.ru/products/1/90/> – Загл. с экрана.

41. Способы крепления для настенных полок [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mebelza.ru/montazh/sposoby-krepleniya-nastennyh-polok> – Загл. с экрана.

42. Крепление полок к стене без видимого крепежа [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://stroysvoy-dom.ru/kreplenie-polok-k-stene-bez-vidimogo-krepezh/> – Загл. с экрана.

43. Петли мебельные [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mebsam.com/petli-mebelnye.html> – Загл. с экрана.

44. Виды мебельных петель [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.mebeldok.com/mebel_school/furniture_06_vidy-mebelnyh-petel.html – Загл. с экрана.

45. Регулировка и крепление дверей шкафа [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://dverivmir.ru/montazh/regulirovka-i-kreplenie-dverej-shkafa> – Загл. с экрана.

46. Штанга для одежды [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.mebeldok.com/mebel_school/furniture_05_shtanga.html – Загл. с экрана.

47. Особенности установки штанги для одежды в шкафах купе [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://www.mebeldok.com/mebel_school/sborka-18-ustanovka-shtangi.html – Загл. с экрана.

48. Мебельная стяжка: виды и способы применения [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mhremont.ru/mebelnaya-styazhka-58.html> – Загл. с экрана.

49. Как правильно работать с фанерой [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://budmaydan.com/sdelaysam/kak-pravilno-rabotat-s-faneroj/> – Загл. с экрана.

50. Способы обработки фанеры [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://remstroj.biz/text/text135_obfanera.html – Загл. с экрана.

51. Стыковка фанерных деталей [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mebel-sam.net.ua/poleznosti/o-fanere/item/154-stykovka-fanernykh-detalej-s-ispolzovaniem-vozmozhnostej-freznykh-stankov-s-chpu-chast-pervaia> – Загл. с экрана.

52. Эргономика. Оптимальные размеры мебели [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.makuha.ru/design/10.html> – Загл. с экрана.

53. Эргономика мебели [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.m-furniture.ru/ergonomika.php> – Загл. с экрана.

54. Немного теории — полезные размеры [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://dveridomaster.ru/teoriya/nemnogo-teorii-poleznye-razmery/.html> – Загл. с экрана.

55. Мебель бытовая. Функциональные размеры отделений для хранения [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/32/3238.shtml> – Загл. с экрана.

56. Размеры мебели по ГОСТу [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://mebel-812.ru/razmerymebeli.html> – Загл. с экрана.

57. 12 принципов анимации [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/12_принципов_анимации – Загл. с экрана.

58. 12 законов и принципов анимации [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.cgtarian.ru/poleznosti/12-zakonov-i-principov-animacii.html> – Загл. с экрана.

59. О. М. Замятина, Компьютерное моделирование, 2007. — 121 с.

60. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.infl.info/book/export/html/215> – Загл. с экрана.

61. Анимация в 3D max [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php – Загл. с экрана.

62. Анимация персонажа [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: http://3d.demiart.ru/book/3D-Max-7/Glava_04/Index08.htm – Загл. с экрана.

63. Ольга Яцюк. Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий, 2004. — 226 с.

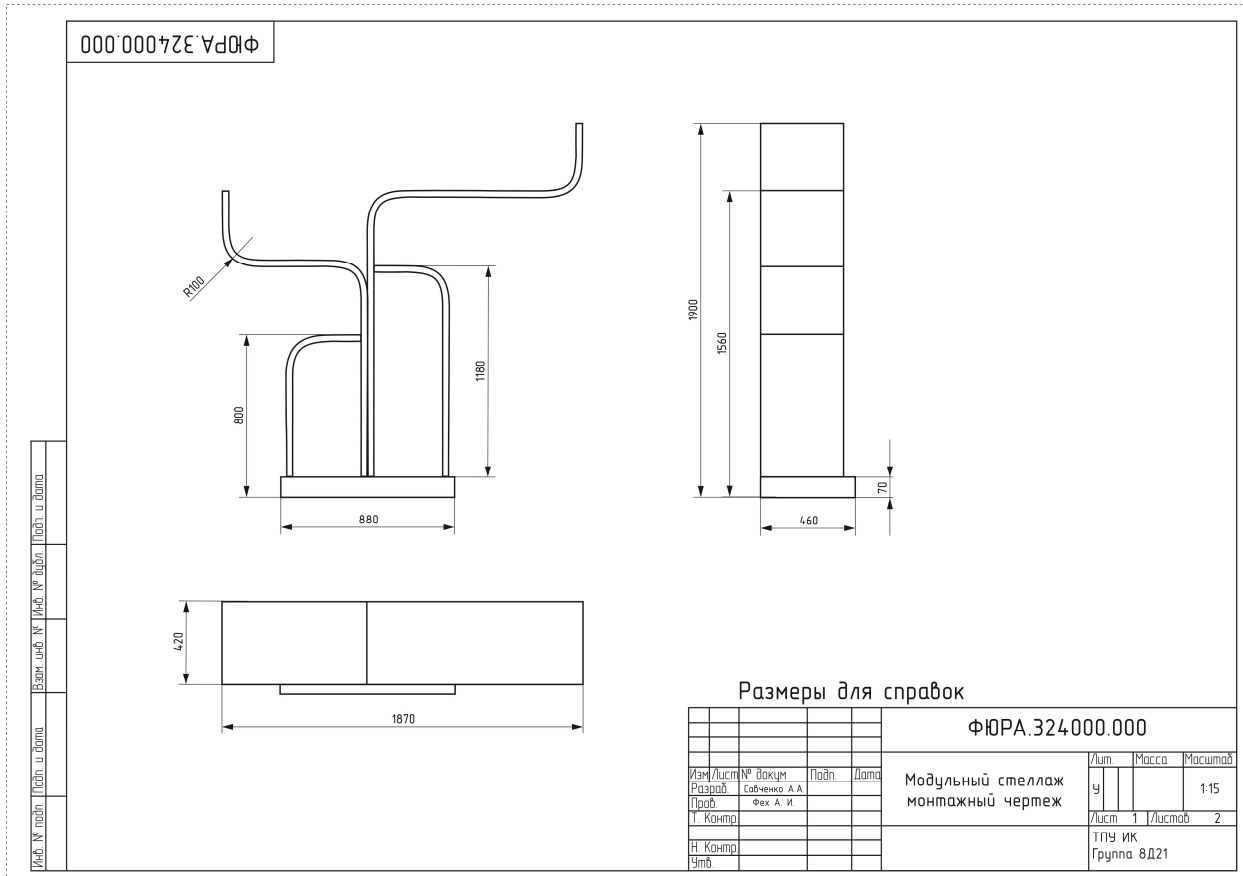
64. Виталий Устин. Композиция в дизайне, 2007. — 239 с.

65. Юрий Гордон. Книга про буквы от Аа до Яя, 2006. — 382 с.

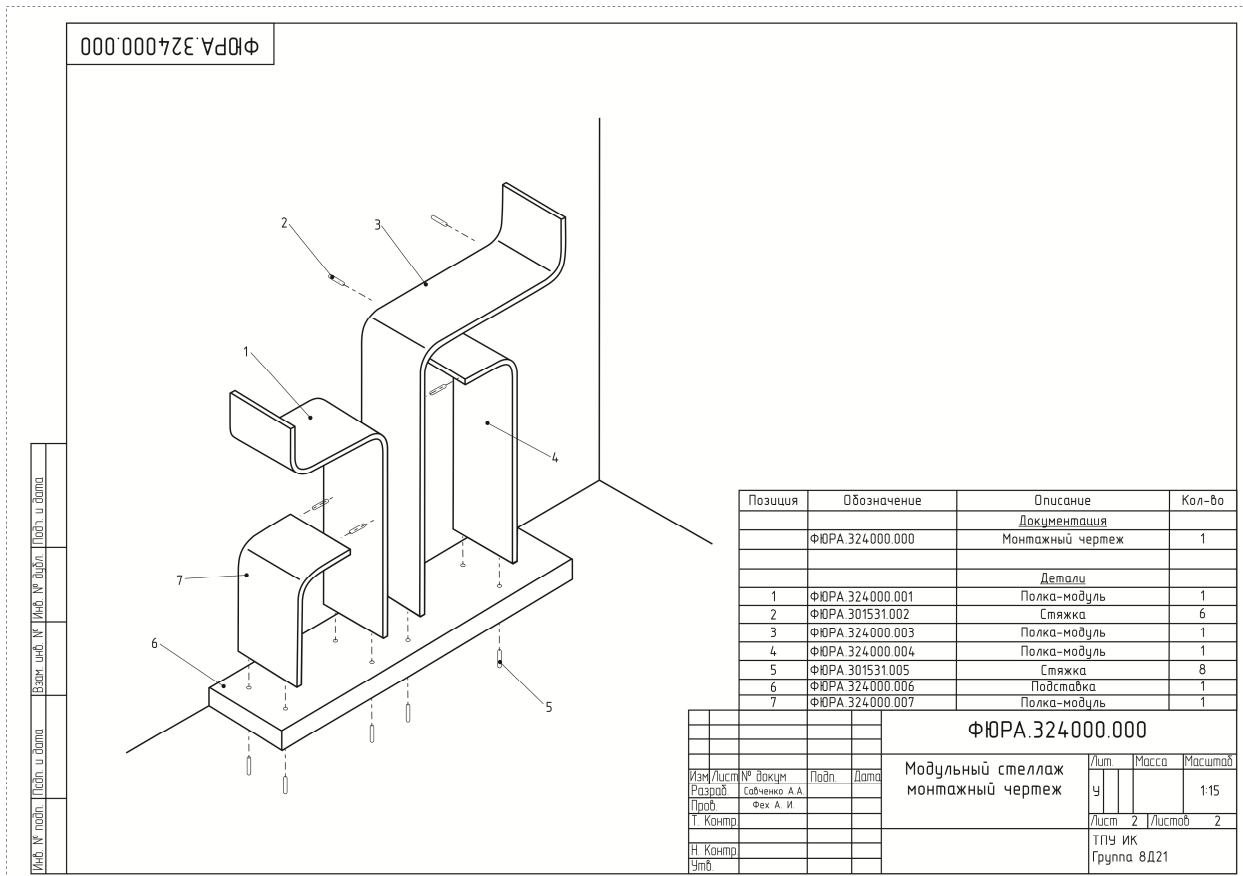
66. Йозеф Мюллер-Брокманн. Модульные системы в графическом дизайне, 2014. — 187 с.

67. Основы графического дизайна [Электронный ресурс]. - 2016.-
Режим доступа: <http://cammeliadesign.com/design/osnovy-graficheskogo-dizajna> – Загл. с экрана.

Приложение А



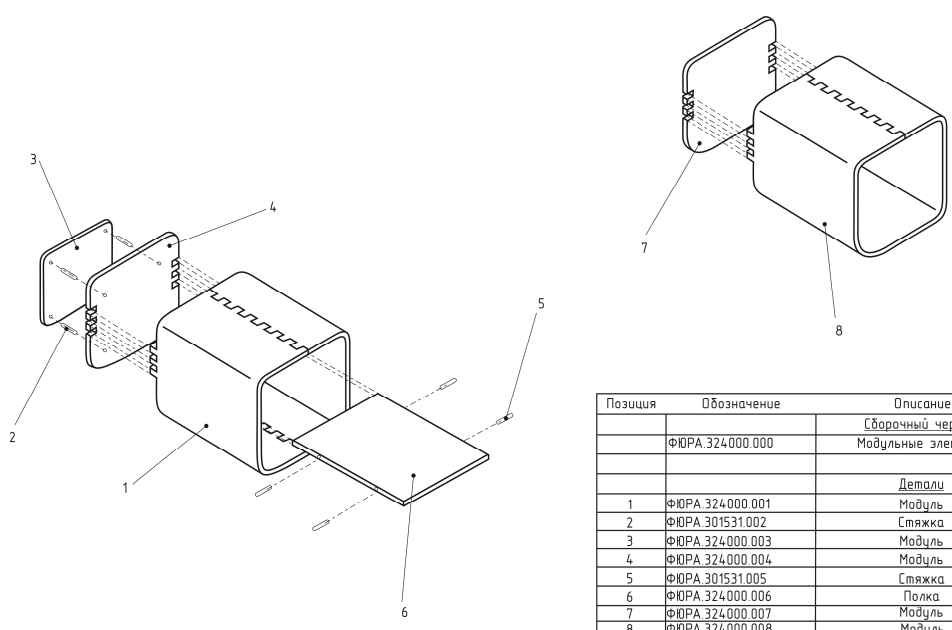
Приложение Б



Приложение В

ФЮРА.324.000.000

Схема сборки



Позиция	Обозначение	Описание	Кол-во
Сборочный чертеж			
	ФЮРА.324.000.000	Модульные элементы	2
Детали			
1	ФЮРА.324.000.001	Модуль	1
2	ФЮРА.301531.002	Стяжка	4
3	ФЮРА.324.000.003	Модуль	1
4	ФЮРА.324.000.004	Модуль	1
5	ФЮРА.301531.005	Стяжка	4
6	ФЮРА.324.000.006	Полка	1
7	ФЮРА.324.000.007	Модуль	1
8	ФЮРА.324.000.008	Модуль	1

Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработ	Савченко А.А.		
Проб	Фех А. И.		
Т. Контрол			
Н. Контрол			
Утв			

ФЮРА.324.000.000		
Модульные элементы		
Лист	Масса	Масштаб
У		1:10
Лист	1 / Листов	2
ТПУ ИК Группа 8Д21		

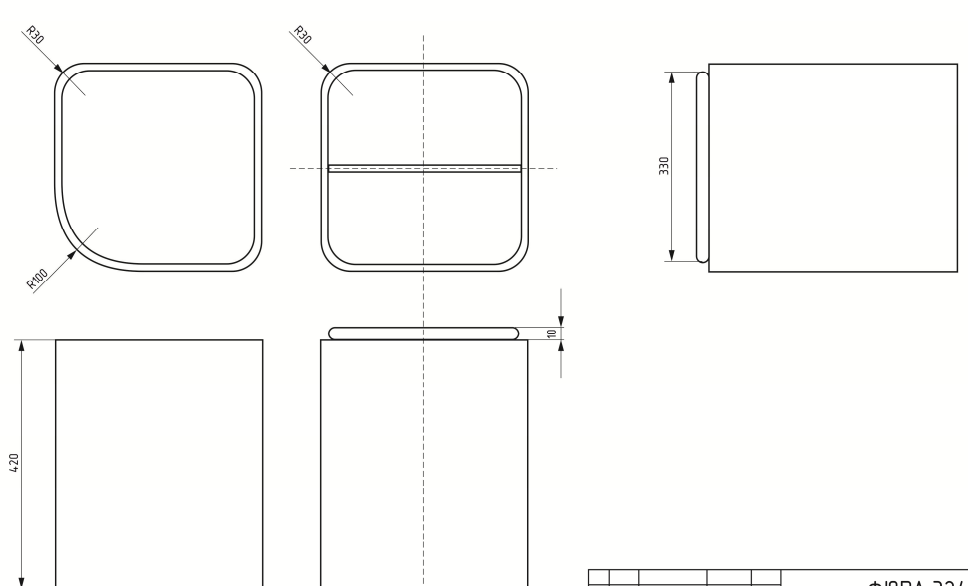
Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработ	Савченко А.А.		
Проб	Фех А. И.		
Т. Контрол			
Н. Контрол			
Утв			

ФЮРА.324.000.000		
Модульные элементы		
Лист	Масса	Масштаб
У		1:5
Лист	2 / Листов	2
ТПУ ИК Группа 8Д21		

Приложение Г

ФЮРА.324.000.000

Схема сборки



Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработ	Савченко А.А.		
Проб	Фех А. И.		
Т. Контрол			
Н. Контрол			
Утв			

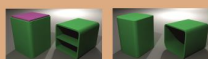
ФЮРА.324.000.000		
Модульные элементы		
Лист	Масса	Масштаб
У		1:5
Лист	2 / Листов	2
ТПУ ИК Группа 8Д21		

Приложение Д

МЕБЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ

BONSAI

ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

- Внешний вид, фактура дерева, создающий приятную атмосферу уюта и гармонии.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

- Разнообразная цветовая гамма модулей.
- Кубические модули могут быть использованы как полки, тумбы или журнальный столик.
- Возможна интеграция в уже существующие и новые системы хранения (для вещей и мебели).
- Подходит как для малогабаритных квартир, так и для больших помещений.

ЭРГОНОМИЧНОСТЬ

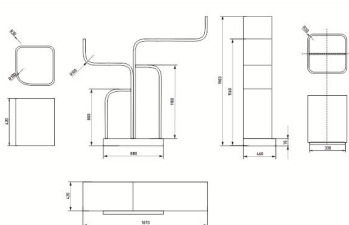
- Вся структура зависит от размера кубических модулей.
- Оптимальная высота и угол при сложении модулей позволяют менять их высоту.



ЦВЕТОВАЯ СХЕМА



ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ



Исследователи: кафедра «Информационные Технологии и Проектирование Дизайна»
Проект разработан: Саркисом Аниц, Т.С. ВАРТ
Научный руководитель: Александрович Ю. Д.
2018 г.