

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

Институт кибернетики

Направление подготовки - 072500 (54.03.01) Промышленный дизайн

Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
ДИЗАЙН УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЬНОГО МЕБЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 684.4-182.7-025.13

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Науменко Ирина Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Фех А. И.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

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

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

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
P2	Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта	Требования ФГОС (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
P3	Использовать основы и принципы академической живописи, 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)
P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
P5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)
Универсальные компетенции		
P6	Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)
P7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)
P10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)

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

Институт кибернетики
Направление подготовки Промышленный дизайн
Кафедра Инженерной графики и промышленного дизайна

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Науменко Ирине Александровне

Тема работы:

Дизайн универсального модульного мебельного комплекса	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№1397/с от 28.02.2017 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объект исследования: универсальный модульный мебельный комплекс Основание для разработки: проектирование универсального модульного мебельного комплекса с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца Функциональные особенности: разборная модульная конструкция Цель разработки: Разработать дизайн модульного мебельного комплекса Требования к структуре и функционированию: универсальный модульный мебельный комплекс должен удовлетворять потребности владельца
--	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Аналитический обзор по литературным источникам: Поиск существующих аналогов и их технического сопровождения. Анализ и переработка информации с помощью использования 32 электронных ресурсов и 28 литературных источников. Основная задача проектирования: решение проблемы вариативности и функциональности. Содержание процедуры проектирования: Анализ аналогов; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма); 3D-моделирование; макетирование; визуальная подача объекта проектирования Практические результаты выполненной работы: 3D-модель универсального модульного мебельного комплекса; демонстрационный видеоролик; макет. Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу: анализ проблемы проектирования (общий обзор состояния вопроса, история развития проектного объекта, методы и средства проектирования, анализ проектной ситуации); разработка концепта (анализ вариантов проектируемого объекта, цветовое решение, композиционное и объёмно-планировочное решение, описание графической части ВКР и макета, возможная модификация объекта проектирования); технические и функциональные особенности разработки объекта (эргономика, экология, общие параметры изготовления будущего продукта и влияние технологии производства на дизайн объекта); финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; социальная ответственность. Заключение должно содержать: анализ результатов теоретической и практической работы; рекомендации по практическому использованию разработки; обобщение приведённых в работе данных; обоснование решенной проектной задачи; перспективы разработанного концепта.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Эскизы вариантов проектируемого объекта, формирование концептов; схемы проектируемых объектов; графический эргономический анализ, два демонстрационных планшета формата А0.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Радченко Валерия Юрьевна

Графическое оформление ВКР	Давыдова Евгения Михайловна
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Петухов Олег Николаевич
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Фех Алина Ильдаровна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Науменко Ирина Александровна		

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 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.10.2016 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы.	5
03.11..2016 г.	Работа над ВКР – формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья.	5
09.12.2016 г.	Работа над ВКР – Сдача первого раздела ВКР, эскизы.	5
01.02. 2017 г.	Работа над ВКР – формообразование (объект), 2 часть.	5
02.03.2017 г.	Работа над ВКР – 3D-модель, 3 часть, презентационная часть.	10
07.04.2017 г.	Работа над ВКР - макетирование	10
29.05.2017 г.	Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи.	10
30.05.2017 г.	Нормоконтроль текста и чертежей ВКР.	10
01.06.2017 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	20
01.06.2017 г.	Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Фех Алина Ильдаровна			

СОГЛАСОВАНО:

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

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 110 с., 32 рис., 21 табл., 60 источников, 7 прил.

**ДИЗАЙН, ЭСКИЗИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ЭРГОНОМИКА, 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ.**

Объектом дизайн-проектирования является универсальный модульный мебельный комплекс.

Цель работы – разработка дизайна универсального модульного мебельного комплекса.

Мебельный комплекс предназначен для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца.

В процессе проектирования проводилась разработка вариантов дизайнерских решений мебельного комплекса, формирование основного концепта и прототипирование.

В результате проектирования был разработан дизайн универсального модульного мебельного комплекса. Создан прототип и 3D модели.

Дизайн и конструкция комплекса разрабатывались с учётом серийного производства.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: дизайн и конструкция разрабатывались с учетом серийного производства из доступных материалов.

Область применения: для офисного, домашнего или производственного использования.

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

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

REPORT

Final qualifying document of 110 pages, 32 figures, table 21, 60 sources, 7 attachments.

Keywords: Design, sketching, ergonomics, 3D-modeling, prototyping.

The object of design-project is a universal modular furniture complex.

The purpose of the work is the development of the design of the universal modular furniture complex.

The furniture complex is designed for office, home or industrial use for various purposes, supplemented and modified depending on the needs and desires of the owner.

In the design process, the development of variants of design solutions for the furniture complex, the formation of the main concept and prototyping was carried out.

As a result, of designing, the design of a universal modular furniture complex was developed. A prototype and 3D models have been created.

The design and construction of the complex, which consist of taking into account the serial production.

The main design, technological and technical-operational characteristics: design and construction, taking into account the serial production of available materials.

Scope: for office, home or industrial use.

Economic efficiency / importance of work: the projected facility is economically profitable for production and use.

In the future, production is planned using the developed design project.

Содержание

РЕФЕРАТ.....	9
REPORT	10
Содержание	11
Введение	15
1. Научно-исследовательская часть	16
1.1. История происхождения мебельных комплексов	16
1.2. Виды модульной мебели.....	18
1.3. Достоинства и недостатки модульной мебели	20
1.4. Аналоги модульной мебели.....	21
1.4.1. Суперлегкая модульная полка	21
1.4.2. «Ушанки»	22
1.4.3. Шкаф с открытыми и закрытыми полками	23
1.4.4. Полка «Опус» («Opus») от дизайнера Шона Ю.....	24
1.5. Методы проектирования.....	25
1.5.1. Метод сценарного моделирования	25
1.5.2. Метод комбинаторики	25
1.5.3. Метод аналогового проектирования	25
1.6. Материалы.....	26
1.6.1. Древесноволокнистая плита (ДВП).....	26
1.6.2. МДФ.....	27
1.6.3. Фанера	27
1.6.4. Тамбурат.....	28
1.6.5. ОСБ	28
1.6.6. Мебельный щит	29
1.6.7. Ламинат	29
1.6.8. Меламин	29
1.6.9. Постформинг.....	30
1.6.10. Софтформинг	30
1.6.11. Шпон.....	30
1.6.12. Краски и лаки.....	31
1.6.13. Пленка.....	31

1.6.14. Поливинилхлорид	31
1.6.15. Искусственный камень	32
1.6.16. Синтетический камень.....	32
1.6.17. Кромка	32
1.6.18. Мебельное зеркало и стекло.....	34
1.6.19. Акрил (оргстекло)	35
1.6.20. Кожа.....	35
1.7. Анализ помещений, в которых можно расположить мебельный комплекс	36
1.7.1. Офисные помещения.....	36
1.7.2. Жилые помещения	37
1.7.3. Производственные помещения	37
1.8. Выводы научно-исследовательской части работы	37
2. Проектно-художественная часть.....	39
2.1. Выбор целевой аудитории, для которой проектируется универсальный модульный мебельный комплекс.....	39
2.2. Композиционная идея и образная выразительность проектируемого объекта.....	39
2.3. Эскизирование и выбор формы модулей	40
2.4. Разработка концепта крепежей для универсального модульного мебельного комплекса.....	44
2.5. Художественно-образное решение.....	45
2.6. Колористический анализ	47
2.7. Эргономическое исследование	48
2.8. Выводы проектно-художественной части работы	51
3. Разработка художественно-конструкторского решения	52
3.1. Анализ материалов для мебельного комплекса	52
3.1.1. Тамбурат.....	52
3.1.2. Варианты плит тамбурата.....	54
3.1.3. Применение тамбурата	54
3.1.4. Стекло	55
3.1.5. Виды мебельного стекла.....	55
3.1.6. Матирование стекла механической обработкой	56

3.2. Используемая фурнитура.....	58
3.2.1. Полозья для стекол.....	58
3.2.2. Требования к полозьям	59
3.2.3. Петли для стекол	59
3.2.4. Монтаж петель для стеклянной мебели	60
3.3. Эргономический анализ.....	61
3.4. Конструкторская документация.....	62
3.5 3D-модель.....	62
3.6. Монтаж видеоролика	63
3.7. Оформление графического и презентационного материала.....	64
3.7.1. Шрифт «Orbitron».....	65
3.7.2. Шрифт «Akrobat»	65
3.7.3. Шрифт «Larsseit».....	66
3.8. Макетирование	67
4. Задание для раздела «финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	68
Введение	69
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	70
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	70
4.1.2. Анализ конкурентных технических решений	71
4.1.3. Технология QuaD	73
4.2 SWOT-анализ	75
4.3 Планирование научно-исследовательских работ.....	76
4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования	76
4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ	76
4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования	77
4.4 Бюджет на разработку дизайн-проекта	78
4.4.1 Расчет материальных затрат.....	78
4.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию	79
4.4.3 Затраты на заработную плату участникам проекта	79
4.4.4 Расчет основной заработной платы	80

4.4.5 Затраты по дополнительной заработной плате	81
4.4.6 Отчисления во внебюджетные фонды	81
4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта универсального модульного мебельного комплекса	82
5. Задание для раздела «социальная ответственность»	85
Введение	86
5.1 Производственная безопасность	86
5.2 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого универсального модульного мебельного комплекса	87
5.2.1 Отклонение (выше/ниже нормы) уровня температуры и влажности воздуха	87
5.2.2 Уровень шума выше нормы	89
5.2.3 Естественное освещение помещения	89
5.3 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого мебельного модульного комплекса	90
5.3.1 Электрический ток	90
5.3.2 Пожаробезопасность и взрывобезопасность	92
5.4 Экологическая безопасность	92
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	93
5.5.1 Пожары и взрывы	93
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	94
Заключение	96
Список использованных источников	97
Приложение А	102
Приложение Б	104
Приложение В	105
Приложение Г	107
Приложение Д	111

Введение

Самую большую долю площади комнат занимает корпусная мебель. Зачастую она забирает около половины всего жизненного пространства помещения. Из-за своих конструктивных особенностей корпусная мебель не способна полноценно заполнять пространство. Кроме этого, она обычно располагается на самом заметном месте, тем самым окончательно загромождая своим присутствием территорию. Как выйти из этого положения? Нужно заменить старые громоздкие предметы мебели на современные аналоги, которые максимально рационально используют пространство. Под этими аналогами подразумевается модульная мебель.

Чем хороша модульная мебель? Модульная мебель хороша тем, что по желанию в любом выбранном месте помещения из набора модулей можно собрать гарнитур для какой-либо комнаты, к примеру, для кабинета, прихожей или детской. Модули могут быть самой разной формы, глубины, ширины и высоты, а также различного назначения: комоды, кровати, шкафы для белья, одежды, компьютерные, письменные столы, стеллажи, полки, тумбочки для видеоаппаратуры, ящики для игрушек, стулья и пуфики. Также модульная мебель может по-разному компоноваться.

1. Научно-исследовательская часть

1.1. История происхождения мебельных комплексов

Модульная мебель берет начало от самого обыкновенного шкафа. Шкаф — самый фундаментальный и основательный предмет в интерьере. И это неспроста, ведь именно шкаф служит прародителем почти любой мебели, которая существует в настоящее время.

Самый первый шкаф располагался горизонтально, сколачивался из толстых досок под прямым углом, которые сбивались при помощи деревянных гвоздей, а крышка такого шкафа крепилась массивными кованными петлями. Такая конструкция именовалась сундуком.

Почти до конца 15 века сундук считался главным объектом интерьера оттого, что войны и болезни, пожары и наводнения требовали от жителей средневековых городов максимальной мобильности, а в сундук можно было легко сложить нужные вещи и перебраться на новое место жительства. Помимо этого, сундук был очень многофункциональным. На широких больших сундуках спали, их расставляли вдоль стен и использовали как лавки, внутри сундуков хранили посуду, одежду, провизию и инструменты. Без сундука в то время не мог обойтись ни один дом.

Справедливости ради, стоит отметить, что в 15 веке уже были известными и такие конструкции, которые можно было назвать полноценным шкафом в современном понимании, хотя выглядел такой шкаф как распашные двери, которые прикрывали ниши и проемы. Эти двери, как правило, не доходили ни до верха, ни до низа проема, напоминали они скорее распашную конструкцию типа «ранчо», однако по функциям это уже было похоже на шкаф. Образцы таких дверей встречаются в церковной архитектуре в 14 - 15 веках в Германии, Англии и Голландии.

К концу 15-го века, кому-то неизвестному, но очень гениальному голландцу пришла мысль поставить сундук на торец и в результате получился шкаф. После этого были поставлены два сундука рядом, что уже напоминало двустворчатый шкаф. Почти в это же самое время, в начале 16 века, во Франции

кто-то догадался поставить сундук на подстолье, и таким образом получился известный «кабинет», который представлял собой сундук с откидной крышкой.

С тех пор начала развиваться эпоха шкафа. Шкаф, не теряя своего назначения, стал превращаться в незаменимый и важный элемент в интерьере. В первую очередь изменению подверглись материалы. Грубые дощатые щиты сменились изысканной отделкой, резьбой, токарными элементами, инкрустацией и знаменитой чертозианской мозаикой и ажурной металлической накладкой.

В Германии и во Франции шкафы в основном изготавливались из дуба, украшались при помощи мелкой резьбы и металлических накладок. В Швейцарии самым распространенным материалом являлась итальянская сосна. Итальянцы же в свою очередь использовали ореховую древесину. Итальянские шкафы «кассоне» были витиеватыми и изысканными, а французские и немецкие были более готическими, строгими, высокими и широкими. Стоит отметить, что именно готика стала фундаментом дальнейшим тенденциям развития моды на шкафы. Грифоны и химеры поздней готики появились на карнизах, но позднее сменились атлантами и кариатидами в эпоху Ренессанса. В 16 веке шкаф полностью проектировался по принципу двухэтажного здания. В нем был цоколь, нижний массивный этаж, который украшался пилястрами, колоннами и фризами, а верхний этаж задвигался внутрь, был облегченным и имел огромное количество резных украшений, дверцы инкрустировались при помощи мозаики и витражных стекол. Все это носило четкий отпечаток прародителя — сундука. Одежда в шкафу хранилась исключительно на полках, в сложенном виде на боковых стенках. Ручки у такого шкафа сохранялись до 18 века.

Уже к 17 веку шкафы начали разграничиваться в зависимости от предназначения — платяной, буфет, «кабинет», шкаф для деловых бумаг, бюро, книжный с откидывающейся столешницей. Были даже экзотические, ныне утерянные, по назначению шкафы. Например, известные голландские шкафы, в которые встраивалась кровать, на которой можно было спать в полу-сидячем положении. Именно в таком шкафу-кровати спал известный Петр Первый во время пребывания в Голландии в качестве плотника Алексея.

В конце 18 века появилось известное лицо, с которым легенды связывают возникновение идеи шкафа-купе. Считалось, что именно Наполеон Бонапарт является изобретателем этого предмета интерьера. Будто бы именно он, рассерженный на крайний беспорядок в офицерских казармах, приказал складывать всю одежду за раздвижные ширмы. Является ли это правдой — не до конца ясно, но доподлинно известно, что в середине 20 века раздвижная ширма, а после и дверь уже могла ездить на колесиках внутри шкафа и межкомнатных перегородках у жителей в Калифорнии. Так появился новый вид шкафа — шкафа-купе.

В России шкафы-купе появились сравнительно недавно — около десяти лет назад. Изначально такие модели возились из-за рубежа и были ориентированы на обеспеченного покупателя. Внешний вид у них был довольно схож и делился на две категории — делался либо из пластиковых панелей, либо был кашированный, ламинированный или шпонированный ДСП. Механизмы, которые использовались в этих моделях были в основном «стенли» и были исключительно сдвижными.

За последние годы многое изменилось. В настоящее время дверь в шкафу-купе может быть как сдвижной (плотно скользящая в одной плоскости), так и складной (складывающаяся как книжка), и даже распашной (дверь на петлях), практически все современные модели имеют вертикальное открывание (газовые лифты), механизмы метабокс и т. д.

1.2. Виды модульной мебели

Модульная мебель делится на две разновидности – мягкая мебель и корпусная.

К мягкой модульной мебели относятся диваны, кресла и другие схожие типы мебели (Рисунок 1). Они представляют собой модульные системы, которые собираются как конструктор. Такая мебель бывает двух видов: секционная и незакрепленная. В первом виде все детали конструкции стянуты заводским способом без возможности это изменить. Потребитель подбирает

необходимое число посадочных мест, модуль козетки, тип подлокотников и ножек. Диван, который изготовят для покупателя на мебельной фабрике будет представлять собой монолитную модель. Второй вид мягкой модульной мебели называется мобильным. Модули сидений не закреплены жестко, а устанавливаются рядом. Это значит, что их можно поменять местами: добавлять или убирать модули по желанию потребителя. Некоторые известные мебельные компании выпускают к своим уже имеющимся коллекциям новые модули. Такое решение позволяет потребителю обновлять мебель выборочно.

Чаще всего модульная система представляет собой в основном мягкую мебель, которая есть в комнате: уголки, диваны, состоящие из нескольких банкеток, подушек или мягких пуфиков.



Рисунок 1. Мягкая модульная мебель

Следующая разновидность – корпусная мебель (Рисунок 2). Как и мягкая мебель, корпусная может постоянно заменяться и изменяться. Потребитель сам для себя решает, какой будет его стенка или шкаф, их размер, высота и количество модулей. Для этого выбираются модули нужной формы, глубины, ширины и высоты и используются в различных целях: для хранения одежды и белья, для разной бытовой техники или обустройства зон для работы. Модули komponуются как угодно. Один стиль оформления и гамма цветов помогут объединить элементы друг с другом. Модульные комплексы по типу стенок для гостиной меняют свое предназначение за счет вариантов фасада и наполнения

(полки, вешалки, внутренние ящики). За потребителем остается выбор внутреннего оснащения.



Рисунок 2. Корпусная модульная мебель

1.3. Достоинства и недостатки модульной мебели

Модульная мебель имеет ряд достоинств:

- Потребитель может выбрать и приобретать только те элементы, которые ему кажутся необходимыми;
 - Дополнительные модульные элементы можно с легкостью докупить.
- При этом производители модулей обещают точное совпадение по цвету, размеру, узлам креплений и фурнитуры в целом;
- Модульная мебель дает возможность с легкостью обновить интерьер дома способом обычной перестановки;
 - Модули универсальны: шкаф из модулей можно легко превратить в стеллаж для книг или гардероб, если заменить или убрать дверцы;
 - Легкая система сборки. Инструкция и прилагаемый крепеж позволят самому собрать требуемый предмет мебели. При чем это не занимает много времени;
 - Модули могут вписываться в помещение любой формы. Модули разной высоты, ширины и глубины помещаются почти в любом выбранном месте (особенно это касается углов), куда корпусная мебель аналогичного назначения не поместится.

При этом модульная мебель имеет только один минус. Конструкция данного рода мебели обычно не предусматривает ни орнаментной резьбы, ни золотых росписей. Модульная мебель предназначена для современного интерьера.

1.4. Аналоги модульной мебели

1.4.1. Суперлегкая модульная полка

Модульная мебель очень удобна тем, что ее можно разложить на элементы и расставить их в разные углы в комнате. Особенно это применимо к полкам, потому что это самый наиболее используемый и нужный элемент мебели.

В чем особенность полки, названной «Airsquare»? (Рисунки 3, 4.) Главная ее особенность в очень маленьком весе. Дизайнер Оливер Шик (Oliver Schick), спроектировавший данную полку, посчитал, что главный плюс модульных полок состоит в том, что они должны быть максимально легкими. Эти квадратные блоки сделаны из ультралегкого материала – пластика, который используется в автомобиле- и самолетостроении [39]. Хотя материал очень легкий, в то же время он очень твердый и прочный. Помимо этого, сверху на полке расположена металлическая пластина, которая прикрывает пластик. В общей сложности каждый модуль будет весить всего лишь один килограмм. Это огромное преимущество, так как часто полки весят куда больше – около пятнадцати килограмм. А полку «Airsquare» сможет поднять и ребенок, и если его попросят куда-то ее отнести, он с этим вполне справится. Полка может выполнять роль прикроватной тумбочки, а если сложить все полки вместе, то и полноценного шкафа. Каждая легкая полка может вынести вес около пятнадцати килограмм, что является преимуществом. Стоит отметить, что смотрятся кубы не слишком привлекательно – они неяркие и простые, но созданы они были, скорее всего, для офисов и кабинетов. И в этом случае цвета и материалы были подобраны идеально.

Недостаток данного аналога состоит в том, что используемый в нем легкий пластик является дорогостоящим материалом – за тридцать миллилитров жидкого пластика придется заплатить от трех тысяч рублей и выше.



Рисунки 3, 4. Суперлегкая модульная полка «Airsquare»

1.4.2. «Ушанки»

«Ушанки» - универсальные полки на ножках украинского дизайнерского дома «ДекорКузнецов» (Рисунок 5). Данные стеллажи хорошо подходят для прикроватного размещения. Даже если не обращать внимания на их красоту, становится ясно, насколько они практичны. Внутри этих полок встроено освещение. В Украине был когда-то национальный головной убор – шапка-ушанка. Форма данного светильника-полки чем-то напоминает ту трапецевидную, но в тоже время мягкую форму за счет скругленных углов. Есть три размера этих «шапок». Полка-папа, полка-мама и полка-сынок. «Ушанки» - это новая концепция вещи, которая должна светить, хранить и радовать ее владельцев. «Ушанки» сделаны из МДФ, массива дерева и покрашены в оттенок синего цвета. Внутри полок спрятан провод, который идет под «Шапку» где расположена люминесцентная лампа [39].

Данный аналог имеет небольшие размеры и не подходит для использования в качестве системы хранения, где требуется больше места.



Рисунок 5. «Ушанка»

1.4.3. Шкаф с открытыми и закрытыми полками

Сочетание закрытых и открытых полок в одной конструкции — интересный приём для создания современного интерьера (Рисунок 6). Буфет, сервант для посуды, книжные полки — все эти функции можно совместить в модной мебели для гостиной.

Дизайн шкафа построен на сочетании контрастных материалов и форм. Прочный стеклянный корпус обрамляет систему хранения: открытые полки и закрытые выдвижные ящики из ясеня различных форм и размеров [39].

Данный аналог имеет несколько минусов. Первый — наличие стекла в конструкции шкафа. Из-за этого шкаф значительно прибавляет в весе. Такой шкаф будет сложно переставить из одного угла в другой угол комнаты. Также из-за стекла снаружи шкафа существует опасность получить травму. Вторым минусом — шкаф не обладает модульными элементами, которые можно расположить в нужном для пользователя порядке.



Рисунок 6. Шкаф с открытыми и закрытыми полками

1.4.4. Полка «Опус» («Opus») от дизайнера Шона Ю.

Особенность данной полки состоит в том, что конструкция выполнена из многогранников, которые расположены отнюдь не по какому-то принципу, а действительно наобум (Рисунок 7.). Но, как можно убедиться, посмотрев на фотографию, это вполне удобно как для книг, так и для их владельца.

Полки можно ставить одна на другую, в ряд или просто рядом, смотреться они будут очень хорошо. Причем выбирать можно самые разные цвета и формы – они не ограничены.

Данная полка не предусматривает съемных модульных блоков, что ограничивает ее функциональность. Также в объекте отсутствуют дверцы в ячейках полки. Этот факт уже сообщает о том, что полка носит больше декоративный характер, нежели функциональный.



Рисунок 7. Полка «Опус»

1.5. Методы проектирования

Методы проектирования в дизайне - это способ достижения целей проекта, решение поставленных перед разработчиком функционально-пространственных, технологических и художественных задач, пошаговое применение способов или операций, нужных для достижения необходимого результата.

1.5.1. Метод сценарного моделирования

Данный метод отражает логическую последовательность этапов разработки. С его помощью принимается решение о том, в каком векторе будет развиваться проект. Поэтапно прорабатываются возможные варианты дизайна объекта, а также средства, которые будут задействованы при получении желаемого результата.

1.5.2. Метод комбинаторики

Комбинаторика представляет собой метод формообразования в дизайне, основывающийся на применении закономерностей вариантов изменения функциональности, графических решений и пространственно-конструктивных аспектов проекта. Специфика метода комбинаторики схожа с природным формообразованием, которое позволяет не один раз задействовать те или иные элементы объекта, и кроме этого имеет непосредственное отношение к массовому производству.

1.5.3. Метод аналогового проектирования

Данный метод основывается на нахождении и использовании схожести, подобия явлений и предметов. Базой для аналогии служит сопоставление связей и отношений реальной действительности. Различаются аналогии тривиальные (общеизвестные) и эвристические. Применение аналогии способствует решению проблем противоречий, содержащихся в проектной ситуации, и при этом, в зависимости от поставленной цели можно использовать аналогии следующих типов: прямые (часто находятся в биологических системах); субъективные; символические (метафоры и

сравнения); фантастические (представление вещей в желаемом несуществующем виде).

При разработке универсального модульного мебельного комплекса были взяты во внимание особенности и положительные составляющие решений дизайнеров в найденных мебельных аналогах.

1.6. Материалы

В настоящее время в мебельной индустрии используется так много различных материалов, что порой сложно сориентироваться, из чего лучше выбрать мебель для дома. Есть и такие материалы, о которых знают и не все производители.

1.6.1. Древесноволокнистая плита (ДВП)

Древесноволокнистая плита (ДВП) – это листовой материал, изготавливаемый в процессе горячего прессования массы из древесных волокон, напоминающих по текстуре ковер. Эти волокна получают путем пропарки и размола древесного сырья. Они представляют собой отдельные частицы тканей, их обрывки или группы клеток древесины. Сырьем являются отходы лесопиления и деревообработки, технологическая щепка и дровяная древесина. Для улучшения эксплуатационных свойств в массу добавляют упрочняющие вещества (например, синтетические смолы), парафин, церезин, антисептики и др. Формирование ковра может осуществляться в водной среде с получением плит, у которых гладкая только одна сторона (мокрый способ производства) или в воздушной среде с получением плит двусторонней гладкости (сухой способ). Готовая продукция ДВП имеет толщину от 3,2 до 5,0 мм и плотность от 800 до 1000 кг/м. куб. Отдельную группу составляют мягкие плиты плотностью 100-400 кг/м. куб., изготавливаемые путем сушки массы без горячего прессования. Они характеризуются высокой пористостью, малой теплопроводностью, но низкая прочность ограничивает область их использования - они применяются исключительно в строительстве как теплоизоляционный материал[48].

1.6.2. МДФ

МДФ (Medium Density Fiberboard), или ДВП средней плотности - это плитный материал, изготавливаемый из высушенных древесных волокон, которые обрабатываются синтетическими связывающими веществами и формируются в виде ковра с последующим горячим прессованием. Основным соединительным волокном является лигнин, выделяющийся при нагревании древесины. Важно, что в МДФ-плитах не используются вредные для здоровья эпоксидные смолы и фенол. Если сравнивать с традиционным ДВП, то это более качественный материал. Разработка МДФ является результатом совершенствования технологий, которые применялись при изготовлении ДВП. МДФ имеет отличные эксплуатационные характеристики. По влагостойкости и механическим характеристикам МДФ преобладает натуральное дерево. Благодаря высокой прочности МДФ намного лучше, чем ДСП удерживает фурнитуру мебели. Благодаря качеству обработки, шлифования и твердому контролю качества на всех этапах производства обеспечивается высокое качество поверхности МДФ, которая является важным показателем при производстве мебели. Благодаря высокой влагостойкости МДФ используется в производстве мебели для ванных комнат и кухонной мебели. МДФ не деформируется под воздействием пара. Плиты МДФ могут облицовываться пленкой ПВХ, шпоном, а также покрываться разнообразными красками и лаками [48].

1.6.3. Фанера

Фанера представляет собой листы древесины различной толщины, склеенные между собой и с разно направленными волокнами, что придает прочности материалу. На завершающем этапе производства, как и на другие продукты деревообработки, на фанеру наносится защитный слой из синтетических материалов [48]. Сырьем для производства фанеры выступает шпон или винир лиственных и хвойных пород дерева. Наиболее распространенными лиственными породами, шпон которых используется при

производстве фанеры, являются красное дерево, клен, тик, дуб и ясень. В подавляющем большинстве случаев шпон склеивается фенолформальдегидными смолами, которые отличаются хорошими клеящими свойствами и высокой водостойкостью. В случае, если фанера предназначена для использования внутри помещений, фенолформальдегидные смолы заменяют аммиачно-формальдегидными, а в некоторых случаях и натуральными клеевыми составами. За счет такой замены фанера становится абсолютно экологичной и безопасной для здоровья, однако при этом ощутимо снижается ее сопротивление влаге. Что касается стандартов толщины фанерного листа, то они все еще не приняты всеми производителями, а потому сегодня можно найти в продаже самые разные фанерные листы толщиной от 1,6 до 7,6см.

1.6.4. Тамбурат

Тамбурат - самый перспективный на сегодняшний день материал для изготовления сверхлегких и прочных конструкций повышенной толщины. Сотовый наполнитель (СЗ) представляет собой ячеистую конструкцию, форма ячеек которого повторяет форму пчелиных сот, отсюда название сотовый. Отлично сохраняет первоначальную (прямолинейную) форму благодаря своей жёсткой структуре: между двумя листами фанеры находится слой гофрированной бумаги, который напоминает по своей структуре пчелиные соты. В отличие от ДСП, тамбурат обладает необычайной лёгкостью, поэтому не подвергается деформации под тяжестью собственного веса. Тамбурат широко используют в изготовление мебели стиля «хай-тек» и «минимализм», а также там, где надо придать массивные формы деталям. В настоящий момент тамбурат не так широко распространен в отличие от ДСП или МДФ.

1.6.5. ОСБ

ОСБ – это плиты из ориентированной крупноразмерной древесной стружки. Аббревиатура ОСБ, подобно МДФ, является калькой OSB (Oriented Strand Board). Производство их возникло в Америке при совершенствовании

технологии переработки древесного шпона - отходов фанерного производства. Высокое качество продукции и прогрессивная технология привели к интенсивному развитию производства со среднегодовыми темпами роста объемов производства 7-10%. ОСБ используют для мебельных каркасов, складских стеллажей и других высокопрочных крупноразмерных изделий, но в основном эти плиты используются в строительстве.

1.6.6. Мебельный щит

Мебельный щит представляет собой сборку из нескольких досок (ламелей), изготовленных из массива дерева. Мебельный щит используется в сухих помещениях. Как отделочный материал, мебельный щит, обладает несколькими преимуществами: регулирует влажность воздуха, гигиеничен, безопасен и долговечен.

1.6.7. Ламинат

Ламинат - многослойное покрытие, которое состоит из декоративного слоя бумаги (текстура дерева, фантазийный, уникolor или любой рисунок, нанесенный типографским способом), и защитного слоя высокопрочной полимерной смолы. Ламинированные плиты прессуются и в зависимости от пресса, получается тисненая или гладкая поверхность. Кроме декоративной функции, ламинат отвечает за высокую прочность поверхности мебели. Он имеет высокую износостойкость и со временем не теряет своих свойств. Ламинирование - это физико-химический процесс облицовки ДСП бумажно-смоляными пленками под действием высокой температуры (140-210° С) и давления (25-28 МПа). При этом декоративно-защитный слой на плите создается за счет растекания смолы по поверхности ДСП с последующим отверждением и образованием прочного единого покрытия «ДСП-смола-бумага».

1.6.8. Меламин

В меламине, в отличие от ламината, используются меламиновые смолы, отличающиеся более высокой износостойкостью. Меламин может быть различных однотонных оттенков.

1.6.9. Постформинг

Постформинг - это способ обработки, при котором отделочный материал плавно переходит с основной плоскости на торцы. Такое покрытие дороже и лучше, так как не имеет швов. Покрытие обладает более высокими защитными свойствами. Кроме того, постформинг позволяет использовать очень широкий цветовой спектр окраски покрытия.

1.6.10. Софтформинг

Софтформинг - технология изготовления ламинированной ДСП, которая применяется для создания мебельных фасадов. Плита изготавливается при более низком давлении, ее толщина не может превышать 20 мм. Софтформинг имеет до ста вариантов цветового и фактурного оформления, множество типов бокового отделочного канта - таковы главные "дизайнерские достоинства" этой технологии.

1.6.11. Шпон

Шпон - это древесный материал, который представляет собой слой тонких листов древесины, получаемый лущением коротких бревен на лущильных станках (строганный шпон), или пилением на фанеропильных станках или горизонтальных лесопильных рамах (пиленный шпон). Строганный шпон - шпон, вырабатываемый из древесины ценных пород, которые обладают красивой текстурой древесины. Строганный шпон применяется для фанерования столярных изделий. Существуют радиальный, радиально-тангентальный, тангентальный и тангентально-торцовый строганный шпон. Пиленный шпон, вырабатываемый из древесины ели, кавказской пихты и сибирского кедра, отличается наиболее высоким качеством и используется для изготовления декоративных музыкальных инструментов. Производство пиленого шпона связано с большими потерями древесины на опилки. Шпон применяется в основном в мебельной промышленности и при изготовлении дверей. Это полностью натуральный продукт. Каждый элемент шпона имеет свой неповторимый рисунок и при качественном изготовлении и правильной эксплуатации изделие,

изготовленное из этого материала, будет долговечно и экологично. Из-за всего этого шпон является самым дорогим материалом для покрытия плит.

1.6.12. Краски и лаки

Если говорить о красках и лаках, то всегда имеется ввиду либо натуральное дерево, либо МДФ, которые и покрываются красками и лаками. Краски могут быть акриловые и полиуретановые. МДФ покрывается акриловыми красками в специальной покрасочной камере. Применяется в мебельной промышленности около пяти лет. Большой выбор фленок, цветов и спецэффектов (мат, глянец, металик, краколет, антик) открыл данному материалу большое будущее. Но, как почти все лакокрасочные изделия, царапается, выцветает на солнце и боится различных растворителей. Технология покраски полиуретановыми красками аналогична акрилу. Разница достигается путем применения красок на другой более дорогой и пластичной основе. Основные показатели одинаковы, но на полиуретане можно достичь более высокой степени глянца и практически убирается эффект «яичной скорлупы».

1.6.13. Пленка

Пленка – это общее название синтетических заменителей натурального шпона для облицовывания деталей мебели. К ним относятся пленки, в основу которых входит бумага, пропитанная смолами и пленки пластмассовые на основе поливинилхлорида (пленки ПВХ), акрилбутадиенстирола (пленки АБС), и полипропилена (пленки ПП). Пленки с финиш-эффектом - это пленки из бумаги с имитацией под древесину, покрытой лаком. Это однослойный материал, изготовленный из текстурной бумаги, пропитанной карбамидной смолой и покрытой в процессе производства лаком (до 60 г/м²).

1.6.14. Поливинилхлорид

ПВХ - поливинилхлорид, синтетический материал, который получают из натуральных продуктов: нефтепродуктов и обычной поваренной соли. Поливинилхлорид очень прочен, экономичен, универсален в применении.

Признан экологически безопасным. В корпусной мебели используется для облицовки фасадов и отделки.

1.6.15. Искусственный камень

Искусственный камень – это особенный материал. Основу искусственных камней составляет песок, кварц, акрил, стеклянные волокна, бauxит и сильные связующие. Искусственный камень легче натурального, прост в обработке, гигиеничен, прочен и жароустойчив (выдерживает нагревание до 230 градусов), отличается высокой устойчивостью к истиранию и царапинам, что объясняется большей твердостью его минерального наполнителя и негорючестью при кратковременном воздействии пламени. Если сравнивать искусственный камень и натуральный, то по многим показателям искусственный камень выигрывает. Технология обработки искусственного камня хорошо известна всем строителям и изготовителям мебели. Искусственный камень обрабатывается всеми известными видами деревообрабатывающего инструмента, отлично склеивается с образованием абсолютно невидимого стыка между отдельными деталями, замечательно шлифуется и полируется. Используется для отделки кухонных столешниц, мебели для ванных комнат. Так же из искусственного камня делаются кухонные раковины.

1.6.16. Синтетический камень

В состав кристаллического камня входят кристаллит, аксилан, варикор, кориан и другие - ни в чем не уступают своим природным аналогам, а часто и превосходят их по качеству. Весьма популярен сегодня в использовании для столешниц кориан - высокотехнологичный материал, в основу состава которого входит акриловая смола, минеральный наполнитель и пигмент. Он очень прочен и долговечен, а также устойчив к химическим воздействиям и нетоксичен.

1.6.17. Кромка

Кромка – это узкая боковая часть мебельной детали и разговорное название полосового облицовочного материала для нее. Кромочный материал -

это отделочный материал, которым облицовывают видимые торцы деталей. На современном рынке используют кромочные материалы на основе бумаг, полимерные кромочные материалы, натуральный шпон, раскладки из натуральной древесины, профили из алюминия и других металлов. Наиболее широко распространены следующие кромки: меламиновая кромка (на основе бумаг), кромки ПВХ, АБС, ПП и акриловые (полимерные кромки). Самый простой и недорогой способ оформления торца - обработка меламиновой кромкой. Меламиновая кромка проста в обработке, не требует специального оборудования – для работы с ней бывает достаточно горячего утюга. В то же время можно выделить и ее недостаток – будучи очень тонкой (0,2-0,4мм), она не скроет мельчайшие дефекты плиты. Поэтому, если на месте распила есть небольшие сколы, лучше воспользоваться другими, менее «капризными» кромочными материалами: кромкой или профилем ПВХ. Полимерные кромки ПВХ, АБС, ПП и акриловые имеют практически одинаковые физические характеристики. Производятся экструзионным способом и имеют толщину от 0,4 до 3 мм. Кромка ПВХ (поливинилхлорида) - это материал, имеющий высокую прочность, устойчив к бытовым пятнам, надёжно приклеивается, устойчив к влаге и легко очищается от загрязнений. Благодаря тому, что толщина кромки ПВХ варьируется от 0,4 до 3мм у изделий, облицованных этим материалом, улучшается внешний вид: такая мебель считается наиболее дорогой и качественной, в отличие от мебели, при изготовлении которой используется меламиновая кромка. Кромка ПВХ устойчива к высоким температурам, химическим воздействиям, влаге и поэтому незаменима при изготовлении мебели для кухни и ванной. Сегодня за рубежом полимерные кромочные материалы для мебели в основном выпускаются из: ПВХ (поливинилхлорида), отличающегося простотой в обработке; АБС (акрилонитрилбутадиенстирола) - главным достоинством которого является большая прочность; ПП (полипропилена) - главным достоинством которого является его высокая экологичность при вторичной обработке (при сгорании отходов образуется только двуокись углерода и вода); акрилового прозрачного

полимера, который позволяет придать кромке объем (трехмерный эффект) и др. Среди кромочных материалов, стоит отметить и профили ПВХ. Профили ПВХ удобны в использовании не только мебельными фабриками, но и небольшими мастерскими. Как и кромка ПВХ, профили влагоустойчивы, выдерживают высокие температуры, устойчивы к воздействию химических реагентов. Они скрывают сколы, которые образуются при распиле ДСП и придают мебели объем. В то же время профили годны только для отделки внешних поверхностей, поэтому они не такие универсальные, как кромка. Наибольшим спросом пользуются Т-образные и П-образные профили с обхватом и без. П-образный профиль требует нанесения слоя клея, а для крепления врезного, Т-образного профиля, обязательно нужно сделать паз в плите при помощи специального оборудования. Полимерные кромки уверенно вытесняют меламиновые кромки и профили ПВХ с рынка, благодаря их качествам универсальности, прочности и экологичности.

1.6.18. Мебельное зеркало и стекло

В современном производстве мебели используют два вида стекла и зеркала: безопасное и обычное. Самый простой вид безопасного стекла – «листовой» материал, который клеится на синтетическую пленку. Как и любое стекло, оно бьется (правда, для этого требуется больше усилий, чем обычно), но, даже разбившись, не разлетается на мелкие осколки. Еще более надежный вариант – триплекс. Это многослойное стекло, в котором специальная пленка находится между слоями материала. Триплекс – безопасное стекло, которое стало использоваться сравнительно недавно. Стекло может быть прозрачным, тонированным, с напылением или окрашенное; прямое или выгнутое; с фальцетом или без него. В основном применяется стекло толщиной 4 мм. Это могут быть кухонные витражи, фасады стенок, дверцы и полки тумбочек. Стекло толщиной 6 мм используется там, где необходимо в течение длительного времени выдерживать существенную нагрузку. Стекло толщиной 8-10 мм применяют в изделиях, который рассчитываются на активное каждодневное

использование. Это могут быть обеденные столы, подставки под телевизоры и др. Что касается зеркал, то кроме серебряных существуют еще и бронзовые, золотые, графитовые и даже голубые и зеленые. И стекло, и зеркало украшаются различными рисунками, декорируются при помощи декоративной ленты и других вспомогательных материалов.

1.6.19. Акрил (оргстекло)

Акрил или оргстекло - это полимерный материал в листовой форме на основе полиметилметакрилата. Наиболее часто встречающиеся названия оргстекла: ПММА, полиметилметакрилат, акрил, акриловый лист, оргстекло, органическое стекло, экструзивное оргстекло, литьевое оргстекло, матовое оргстекло, плексиглас, РММА (англ.). Преимущества акрила: длительная устойчивость под воздействием окружающей среды, высокая ударная прочность, устойчивость к тепловому воздействию (максимально 80 градусов), хорошая светопроницаемость (для прозрачного стекла), хорошее светорассеивание (для матового стекла), высокая устойчивость к ультрафиолетовому излучению (не желтеет, не становится хрупким даже после длительного воздействия окружающей среды). Устойчив к воздействию неорганических веществ, кислот, щелочей, солей и их растворов. Толщина листового акрила может варьироваться от 2 мм до 20 мм. Акрил поддается фрезеровке, сверлению, штамповке, формовке, резке. Листовой акрил может быть с легкостью изогнут и сформован в различные формы. Листы акрила можно склеить с другими листами или другими материалами. Возникающие на поверхности царапины легко можно зашлифовать.

1.6.20. Кожа

Кожа и кожзаменители широко используются не только в производстве мягкой мебели, но и в изготовлении корпусной мебели: для украшения фасадов, опор мебели, вставок в мебельные ручки, и пр. Это полноценный декорирующий материал, который по достоинству оценили дизайнеры. Кожа - это натуральный продукт, она «дышит» и приспосабливается к температурным изменениям, а

это, в свою очередь, позволяет ей быть комфортной в любое время года. Кожа является вневременным материалом, со временем становящимся лишь совершенней. Красочные метки, часто встречающиеся на коже, не являются дефектом (хотя многие думают именно так). Эти варианты окраса и разнообразные прожилки возникают в результате прожитой жизни животного, и придают мебели неповторимость. В процессе обработки кожа окрашивается анилиновыми красителями. Хромированная кожа - это кожа, обработанная дубильным раствором, в состав которого входят различные соединения хрома. Экологически чистой альтернативой химическому веществу может служить экстракты из листьев и плодов деревьев. По мнению специалистов, даже отработанный дубильный раствор растительного происхождения не токсичен и практически не представляет опасности для окружающей среды.

1.7. Анализ помещений, в которых можно расположить мебельный комплекс

1.7.1. Офисные помещения

Офис – это частные нежилые помещения. По правилу, данные типы помещений снимаются или сдаются в аренду. Таким образом, при введении в эксплуатацию такого помещения временной фактор имеет огромное значение: чем быстрее будет выполнен ремонт офиса, тем быстрее его можно сдать или начать в нем продуктивную работу. Офисы разделяются на категории, как по виду отделки, так и по характеристикам самого помещения.

Размеры офисного помещения зависят от его площади и назначения: это могут быть кабинет для одного человека, рабочее место на несколько человек, общий зал или помещение большого зала. Средняя глубина помещений составляет от 4,5 до 6 метров

Ширина проема у стены продольного коридора зависит от загруженности помещения персоналом и потребностей в площади для расположения оборудования. Обычно, в таком проеме должны свободно проходить два человека, которые идут навстречу друг другу.

1.7.2. Жилые помещения

Жилое помещение - изолированное помещение, являющееся недвижимым имуществом, которое пригодно для постоянного места жительства граждан (отвечает установленным санитарным и техническим правилам и нормам, иным требованиям законодательства (ч. 2 ст. 15 ЖК РФ), например, противопожарным, градостроительным и техническим. Стоит отметить, что жилым считается только помещение, которое пригодно для постоянного, а не временного проживания. При этом жилое помещение может быть предоставлено в качестве временного, так и в качестве постоянного места жительства.

Главное отличие жилого помещения от какого-либо другого – возможность проживания в нем. К жилым помещениям относятся: жилой дом или его часть, квартира или ее часть, комната.

1.7.3. Производственные помещения

К производственным относятся те помещения, в которых непосредственно осуществляется весь основной цикл различных работ: цеха завода, рабочие участки и другие. Производственные помещения можно разделить на несколько типов. Первый тип – складские помещения. Это помещения, где хранятся материалы, сырье, инструменты, готовая продукция. Второй тип – административные. Это могут быть кабинеты специалистов и руководства, залы для собраний и тренингов и т.п. Последний тип - санитарно-бытовые помещения. Они, в свою очередь, делятся на гардеробные, душевые, столовые, санузлы.

1.8. Выводы научно-исследовательской части работы

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

- выбор целевой аудитории, для которой проектируется универсальный модульный мебельный комплекс;

- выбор наиболее удачного стилистического решения мебели;
- учет эргономических требований, необходимых при проектировании мебельного комплекса;
- привнесение новизны в разрабатываемый мебельный комплекс;
- выбор наиболее удачного стилистического решения мебели;
- оптимальный выбор материалов для изготовления проектируемого изделия.

2. Проектно-художественная часть

2.1. Выбор целевой аудитории, для которой проектируется универсальный модульный мебельный комплекс

Универсальный модульный мебельный комплекс - дизайн-проект с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца. Исходя из этого, можно сделать вывод, что модульный мебельный комплекс рассчитан на широкую целевую аудиторию, в которую входят люди различных социальных групп и возрастов.

2.2. Композиционная идея и образная выразительность проектируемого объекта

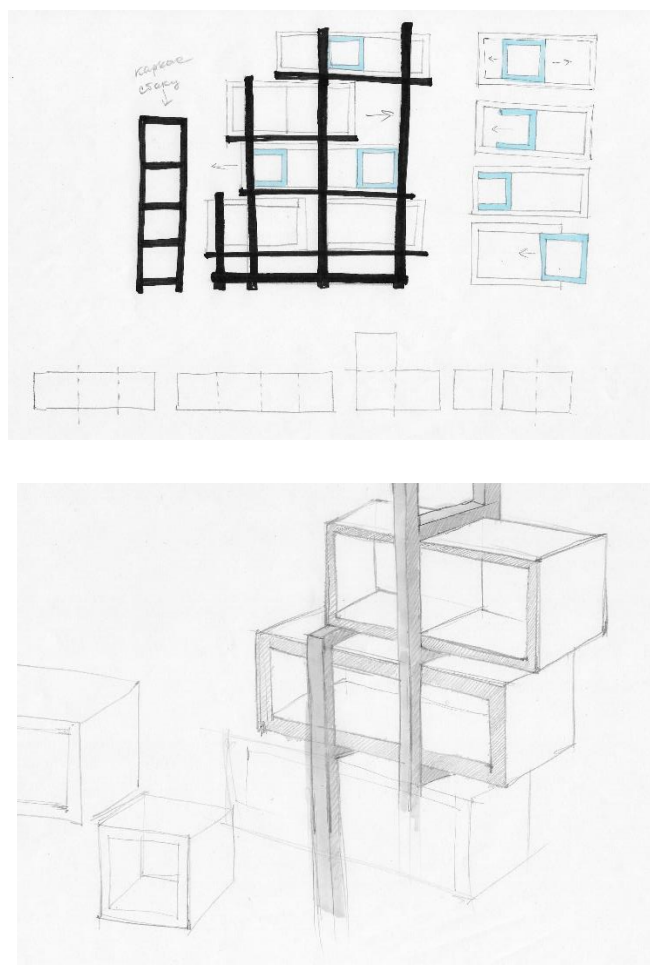
Мебельный комплекс представляет собой систему хранения для офисного, домашнего или производственного использования. Чтобы соответствовать всевозможным требованиям и отвечать на многогранную целевую аудиторию, было решено задействовать в разработке концепцию модульности. Смысл концепции модульности заключается в том, что отдельные части объекта могут быть использованы автономно, а это обуславливает относительную самостоятельность их формы, включая и функциональное отношение. Спроектировав один модуль, можно получить как форму, способную к самостоятельному существованию, так и составную композицию, которая при добавлении модулей или наборов модулей усложняется.

Используя модульный принцип создания формы в дизайне, можно прийти к новому варианту освоения пространства, в котором самостоятельный модуль уже является завершенной единицей и может быть использован автономно. Помимо этого, форму можно наращивать без каких-либо ограничений, компоновать по-новому в зависимости от экономических возможностей, социальных, эстетических и других запросов потребителя. Особенно актуально это в период кризиса, переживаемый экономикой: потребитель может приобрести не все изделие полностью, а сделать это

поэтапно либо заменить не всю вещь, а только элементы, которые изнашиваются в процессе пользования. Еще одной причиной возрастания интереса к модульным формам является распространение экологических целей, стремление сократить наносимый ущерб окружающей среде.

2.3. Эскизирование и выбор формы модулей

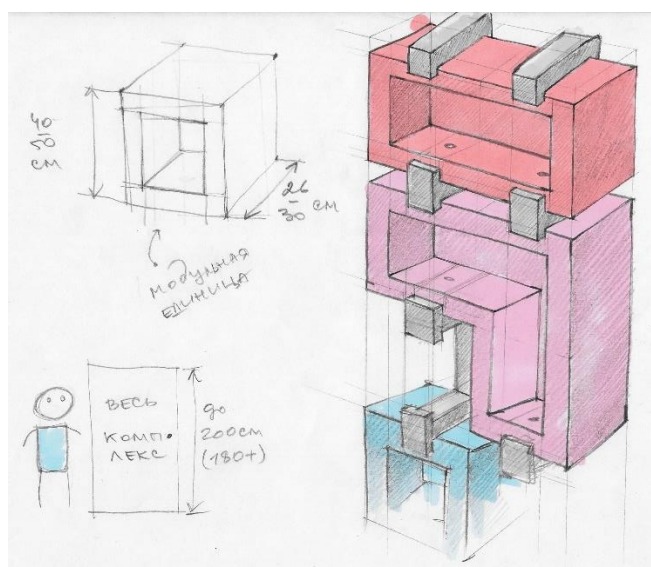
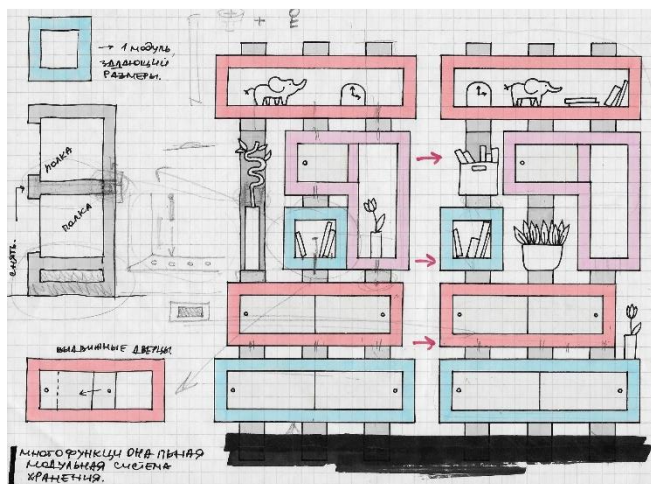
Исходя из описанной выше концепции модульности, был создан первый вариант универсального мебельного модульного комплекса (Рисунки 8, 9).



Рисунки 8, 9. Первый вариант мебельного комплекса

Данный вариант комплекса оказался не удачным в силу своей каркасной системы, на которой держатся полки. Такая система не является разборной, а потому не позволяет полкам менять свое положение внутри комплекса. Также модули не могут наращиваться вверх и вширь, что существенно ограничивает функционал концепта.

На следующих созданных эскизах проблема вариативности каркасной системы была решена, а также был представлен новый внешний вид мебельного модульного комплекса в целом (Рисунки 10, 11.)



Рисунки 10, 11. Второй вариант мебельного комплекса

Следующий этап создания композиционной идеи и образной выразительности проектируемого объекта – выбор формы модулей мебельного комплекса. Модули строятся, исходя из заданной для них модульной сетки. Такая сетка задает размер и форму модулю, взятого за единицу, а также следующие элементы, которые уже могут состоять из нескольких единичных элементов. Исходя из единичного элемента, сетки могут быть различной геометрической формы: треугольной, четырехугольной, шестиугольной и т. д.

При проектировании мебельного комплекса был выбран квадрат в качестве модуля, взятого за единицу (тетрагональная модульная сетка), т. к. с прямоугольником удобнее всего взаимодействовать пользователю при пользовании комплексом, а также модули такой формы универсальны при проектировании мебели типа шкафов, стенок и полок. В модульную систему входят четыре варианта элементов: квадратная полка, взятая за единицу модуля; горизонтальная прямоугольная полка, включающая в себя по длине сумму из двух единичных модулей; горизонтальная прямоугольная полка, включающая в себя сумму из трех единичных модулей; и, наконец, полка Г-образной формы, имеющая вешалку для одежды и включающая в себя пять квадратных модульных единиц по размеру (четыре по высоте и дополнительный модуль слева в качестве дополнительной полки) (Рисунок 12). Также полки могут быть со стеклянными дверцами или без. Дверцы модулей могут быть как глянцевые, так и матовые. Каждая дверца, встроенная в полку, имеет отверстие для пальца, которое заменяет ручку.

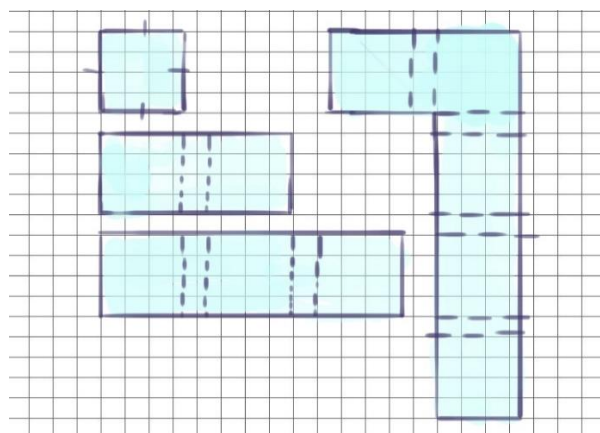


Рисунок 12. Модули

Идею модульности в разработке включают в себя две части проектируемых элементов: полки и каркасная система, которая состоит из нескольких сборных единиц (Рисунок 13). Таким образом, мебельный комплекс можно наращивать вширь и вверх, выбирая и komponуя по желанию те модульные элементы, которые нужны потребителю. Возможность видоизменять и дополнять мебельный комплекс дает большое преимущество

потребителю: появляется возможность собрать маленький мебельный комплекс, напоминающий по габаритным размерам тумбу, а можно собрать и полноценный большой стеллаж во всю стену в комнате. Величина комплекса в таком случае полностью зависит от желаний и финансовых возможностей потребителя, а также от размеров и предназначения помещений, где мебельный комплекс будет располагаться.



Рисунок 13. Модули, входящие в мебельный комплекс

В ходе разработки мебельного комплекса потребовалось спроектировать каркасную часть, к которой должны крепиться модули. Каркас, на котором держится модуль, должен отвечать нескольким требованиям: удерживать модуль в системе, иметь возможность наращивания или удаления, если полки потребуются добавить или убрать. В свою очередь, соответствуя требованиям, возникает следующая задача: при частом обращении к видоизменению каркаса, такая система должна быть максимально удобной при использовании, занимать как можно меньше места и быть максимально легкой. Также, исходя из идеи, что модули в системе должны меняться местами в любом направлении, дополняться и убираться по желанию пользователя, было решено сделать каркасную составляющую также по принципу модульности. Каркасная система делится на несколько частей: элементы, которые удерживают полки и элементы, соединяющие мебельный комплекс в единую систему. Каждый элемент каркаса имеет пазы или выступы, чтобы детали соединялись друг с другом (Рисунок 14).

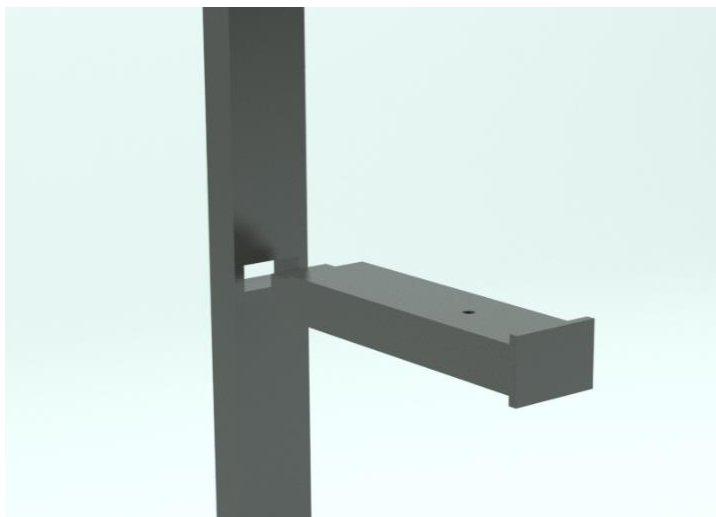


Рисунок 14. Пример крепления каркасного элемента

2.4. Разработка концепта крепежей для универсального модульного мебельного комплекса

Немаловажной частью в разработке модульного мебельного комплекса являются крепежи между модулем и каркасом. Потребность в них появилась из-за риска, что модуль в подобной системе каркаса может быть недостаточно надежно закреплен. Крепления, требуемые в разрабатываемой системе, должны быть максимально простыми в использовании, потому как модульная система подразумевает возможность частой смены местами полок, изменения их общего количества и модифицирования всей системы в целом. Наилучшим вариантом в данной ситуации является разработка такой системы креплений, которая не требует использования вспомогательных инструментов при взаимодействии с ней. Исходя из таких требований, была разработана оригинальная система креплений, которая позволяет надежно закрепить модуль на элементах каркаса и легко взаимодействовать с ней. Решением данной задачи послужило создание специальных отверстий под заглушку, которые находятся в модульной полке и каркасном элементе (Рисунок 15).

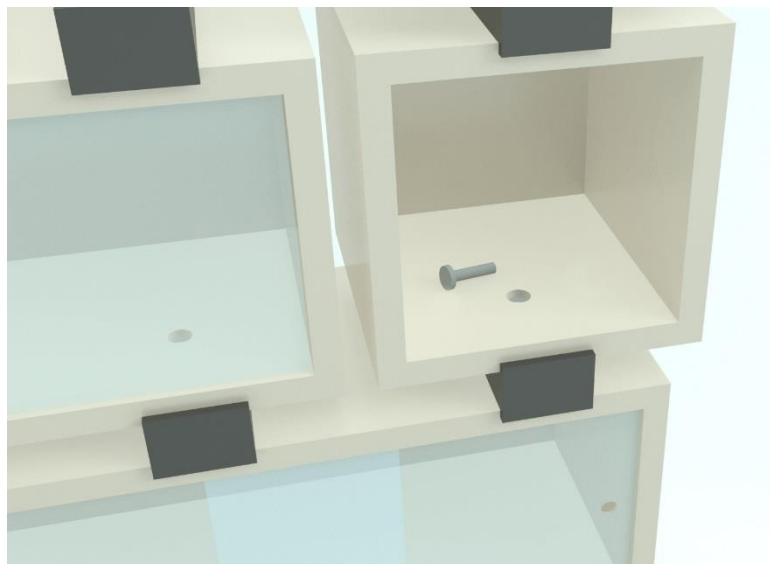


Рисунок 15. Система креплений

Заглушка вставляется в модуль таким образом, что ее «шляпка» полностью входит в стенку модуля, тем самым образуя ровную поверхность у полки (Рисунок 16). Простота пользования системой креплений заключается в том, что владелец может извлечь заглушку, приподняв ее снизу пальцем. Такая система является очень удобной и не приведет к быстрому изнашиванию элементов мебельного комплекса.

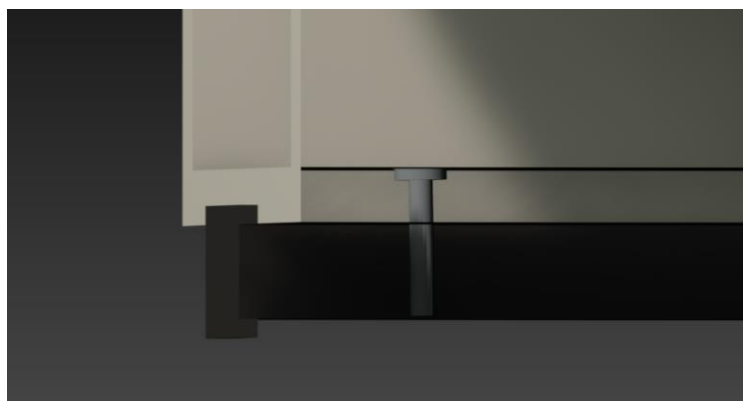


Рисунок 16. Ровная поверхность при использовании системы крепления

2.5. Художественно-образное решение.

В ходе разработки мебельного комплекса была поставлена задача выбора художественного стиля, который мог бы хорошо сочетаться с выбранным принципом модульности. Т. к. модули сами по себе не имеют каких-либо

сложных преобразований и выглядят достаточно лаконично, был выбран стиль минимализм. Также этот стиль является новым и актуальным в настоящее время.

Минимализм — это тенденция среди искусства, скульптуры, музыки, архитектуры и дизайна, которая занимает период XX—XXI веков. Это эстетическая позиция организации многочисленных необходимых компонентов, которые находятся в здании для создания впечатления максимальной простоты и функциональности. Точнее будет назвать минимализм направлением, чем обособленным стилем.

Минимализм представляет собой относительно простой и элегантный дизайн. Красота структуры определяется и выделяется за счет игры с освещением, использованием основных геометрических форм в качестве контуров и линий. Для минимализма характерны природные текстуры и натуральные цветовые сочетания.

Предпосылки минимализма замечаются в конструктивизме в 1920-х годах. Большое влияние на возникновение и развитие минимализма оказала художественная группа «Стиль» (нидерл. De Stijl) — это общество художников, которое образовалось в Лейдене в 1917 году. Программа группы «Стиль» сообщает, что художественное произведение должно содержать в себе рационально-утилитаристский акцент, что значит «разработано трезво, ясно и энергично, в «инженерном порядке и конкретности». При применении данных принципов в архитектуре и дизайне сформировались общее функциональное правило: постройка выражалась в качестве пластического образа, будто поднимающегося над землей. Эстетическое значение «Стиля» оказало колоссальное влияние на архитектуру XX века, в особенности через Баухаус. Особенно ярко проявилось оно в трудах Вальтера Гропиуса, Миса ван дер Роэ, Ле Корбюзье, Эриха Мендельсона и Бруно Таута.

Однако главное влияние на возникновение этого стиля оказали архитектура и дизайн Японии, тенденции которых просочились в Западный мир после завершения Второй мировой войны. Перегруженность элементами

декора, новые технологии, новый взгляд на мир и новые философские течения требовали отображения среди дизайна и архитектуры.

Архитектор Людвиг Мис ван дер Роэ использовал девиз «Меньше — значит больше», тем самым описывая основную идею минимализма. Его принципы перенял конструктор Бакминстер Фуллер, кредо которого стало «делать больше с меньшими затратами».

Архитектуре и дизайну минимализма присущи простота и лаконичность в структурах и формах. Геометричность фигур — использование кругов, прямоугольников, прямых линий, иногда с мягким изгибом, но не спиралей. Наименьшее возможное количество цветов, где сами цвета - оттенки природной гаммы, чаще всего светлые. Высокая функциональность.

2.6. Колористический анализ

Выбор цветовых сочетаний для универсального модульного мебельного комплекса тесно связан с тенденцией минимализма. В минимализме преобладают светлые тона, такие, как бежевый, белый и песочный. Их вполне могут дополнять оттенки серого, шоколадного и черного. Такие контрасты очень хорошо подойдут для дизайна помещения.

Помимо этого, с помощью цветов можно создать ощущения свободы и насыщенности, а также визуально сделать помещение больше в объеме, сделать его легким и воздушным. Для этого нужно знать правильный подбор сочетаемости красок и использовать небольшое количество оттенков.

В минималистическом интерьере в основном преобладают только светлые тона, хотя, возможны в использовании и другие интересные на взгляд потребителя цвета, например, зеленые. Оттенки зеленого хорошо сочетаются с белыми и коричневыми цветами. Но наиболее удачным смотрится интерьер в черно-белых цветах, с дополнением соответствующей мебели и одним или же двумя достаточно яркими аксессуарами в виде красивой диванной подушки или вазы.

Важно отметить, что для минималистского стиля совершенно не приемлемы пестрые элементы интерьера, например, скатерти на столах и очень плотные оконные гардины. Некую законченность и естественность замыслу вместо пестрых элементов придает сама гамма оттенков, свойственных металлу, стеклу и дереву.

2.7. Эргономическое исследование

При разработке модулей и каркаса важной частью являлись размеры, необходимые для грамотного проектирования. Исходя из того, что максимальная высота мебельного комплекса соответствовала высоте небольшого шкафа, а модульные полки спроектированы по типу, близких к книжным, были изучены соответствующие материалы, которые касаются эргономики [56].

Внутренние размеры отделов в шкафах различного назначения задаются габаритами предметов, для хранения которых предназначены шкафы. Размеры отделений для хранения белья показаны в части «а» (Рисунок 17). В скобках указаны размеры отделений для хранения постельного белья. Расстояние между полками для белья 200—400 мм. Глубина отделений для головных уборов не менее 240 мм, высота 170 мм.

Книги, журналы, альбомы могут храниться на полках в один (Рисунок 17, часть «в») или два (Рисунок 17, часть «г») ряда. Расстояние между полками в зависимости от размера книг, журналов, альбомов составляет 180—390 мм. Глубина отделений при хранении книг в один ряд 140—300 мм, в два ряда — 290—440 мм.

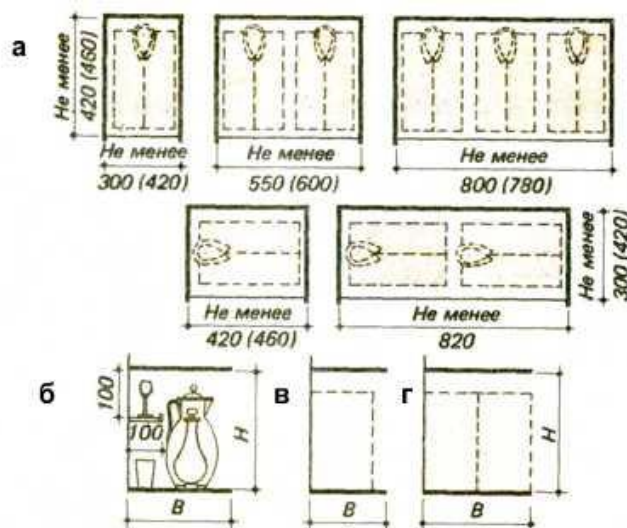


Рисунок 17. Эргономика полок

Также были рассмотрены размеры шкафов для одежды. Существует большое разнообразие шкафов, которые отличаются конструкцией и наполнением. Но, поскольку почти у любого человека примерно одинаковый набор одежды и обуви, то основные требования к полкам, штангам и ящичкам универсальны как для платяного шкафа, так и для шкафа-купе или гардеробной комнаты[59].

Размеры для длинных одежд, таких, как пальто, плащей, шуб, платьев и костюмов начинаются как минимум от 175 см. Как правило, штанга крепится на расстоянии 10-15 см от верха отсека и еще 10-20 см запаса должно оставаться от нижнего края одежды до низа.

Высота отделения для брюк и юбок обычно составляет 120-130 см. Для рубашек, блузок и пиджаков — 100 см. Стоит учитывать, что все эти показатели могут колебаться в зависимости от роста пользователей мебелью.

Если, например, в гардеробной комнате штанги расположены слишком высоко, то их можно снабдить механизмом («лифтом»), чтобы было удобно опустить до оптимального уровня. Но чаще всего на высоте располагаются полки для несезонной одежды и обуви, а также чемоданов или спортивного снаряжения.

Самые широкие полки обычно используются для хранения полотенец и постельного белья. Для головных уборов, сумок и аксессуаров подойдут узкие полочки высотой 15-17 см и глубиной около 25 см. Вообще, чтобы понять, сколько места необходимо выделить тем или иным вещам, нужно ориентироваться на их размеры в сложенном состоянии.

Стоит уделить отдельное внимание хранению обуви. Картонные коробки в этих целях справляются не слишком удачно, потому что много полезной площади они занимают. Компактно разместить туфли, ботинки и сапоги можно на стойках или в выдвижных ящиках. Расстояние между полками по высоте составляет: для летней обуви — 25 см, для зимней — 45 см. Рекомендуемая ширина полки для обуви в шкафу от 75 до 100 см, исходя из того, что одна пара обуви занимает по ширине примерно 25 см.

Что касается нижнего белья, а также колгот, носков и других подобных вещей, то лучше всего их хранить в неглубоких выдвижных ящиках. Ящики можно разделить на секции шириной 15 см. Длина же определяется в зависимости от типа вещей.

Кроме этого, зоны расположения шкафов, тумб и другой мебели с распашными дверцами и выдвижными ящиками должны иметь свободное пространство перед собой, шириной которого должна быть от 70 см, а перед шкафами с раздвижными дверцами — не меньше 50 см.

Оптимальная высота между полкой и штангой для одежды варьируется в пределах 4-5 см. Ширина плечиков вешалок, обычно, составляет примерно 34-51 см. Комфортная высота для расположения штанги для одежды: при росте 180 см — 2000 мм; при росте 160 см — 1900 мм [57].

Оптимальная высота между полками для хранения вещей составляет 32 см (подходит и для книг). Оптимальная ширина полок — от 40 см (европейский стандарт — 40 см).

2.8. Выводы проектно-художественной части работы

В ходе написания проектно-художественной части работы были разработаны эскизы универсального модульного мебельного комплекса, в которые поэтапно вносились все необходимые изменения и преобразования с учетом всех описанных выше пунктов. Результатом работы является завершённый эскизный концепт универсального модульного мебельного комплекса (Рисунок 18).



Рисунок 18. Универсальный модульный мебельный комплекс

3. Разработка художественно-конструкторского решения

3.1. Анализ материалов для мебельного комплекса

3.1.1. Тамбурат

Тамбурат - конструкционный материал, который состоит из двух внешних листов и наполнителя. Внешний слой выполняется из деревосодержащего материала (фанера, МДФ и т.д.) или гипсокартона с поверхностным шпонированием. Прослойка между внешними слоями изготавливается из жесткого картона или гофробумаги и располагается под видом сот с размерами от 15 до 25 мм (Рисунок 19). У тамбурата нет строгих габаритов. Толщина материала может варьироваться от 30 мм до 240 мм, длина - от 2400 мм до 3000 мм, а ширина - от 600 мм до 1300 мм.

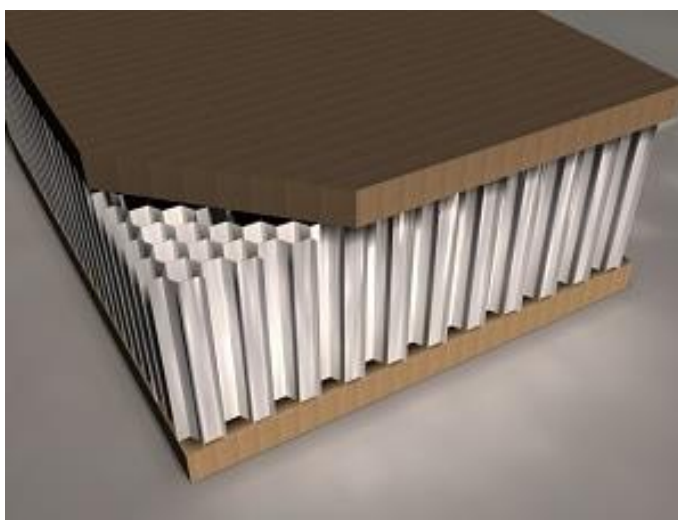


Рисунок 19. Строение тамбурата

Тамбурат имеет несколько достоинств, которые он получил за счет своей полый конструкции.

Первое - тамбурат легко обрабатывается: его можно резать любыми инструментами, благодаря чему из него можно изготавливать детали различной формы и сложности. Также материал имеет возможность скрытого монтажа за счет своей картонной сердцевины: можно сооружать скрытую проводку и прятать крепежные детали внутри плиты. При этом мебель не теряет свою внешнюю эстетику и приобретает функциональность. Скрытая разводка целесообразна при производстве компьютерных столов или различной офисной мебели.

Следующее достоинство тамбурата – простой подбор крепежных материалов. Фурнитура для тамбурата обладает точно такими же свойствами и конструкцией, как и для другого похожего сырья. Благодаря этому, подбор скрепляющих элементов не вызывает трудностей. Стоит отметить, что однотипность крепежных деталей дает возможность скреплять тумбурат с другими материалами, например, с ДСП.

Немаловажным достоинством материала является прочность. Соты, изготовленные из плотного картона помогают тамбурату выдерживать довольно высокое давление в горизонтальной плоскости без зримых деформаций материала. Вертикальные нагрузки, в свою очередь, позволяют изгибать листы, не теряя при этом исходной жесткости и прочности листов. В силу данной особенности тамбурат маленькой толщины часто используется при изготовлении округлых элементов конструкций.

Еще одно достоинство – широкий выбор покрытий. Популярность материала позволила производителям наладить выпуск огромного количества видов покрытия. Это дает возможность подбирать изделия из данного материала практически в любом цвете, что является важной характеристикой для обустройства интерьера помещений.

Тамбурат имеет малый вес. Благодаря своему специфическому составу, внешние габариты тамбурата совершенно не зависят от массы плит. В этом плане тамбурат имеет уникальные свойства, которые позволяют использовать его в масштабных конструкциях и при этом с легкостью перемещать промежуточные детали.

Еще одно важное достоинство тамбурата – стоимость. Данный материал - один из самых доступных материалов своей категории. Найти похожее соотношение цены и универсальности панели практически нельзя. Изделия из данных плит в несколько раз дешевле по сравнению с аналогами. При этом уровень качества, а также износостойкость готовых изделий совершенно не меняется.

3.1.2. Варианты плит тамбурата

На данный момент производители тамбурата могут предложить несколько вариантов плит. Они могут отличаться за счет характеристик покрытия внешнего слоя. В зависимости от вариации плиты могут быть различных видов дополнительной обработки. Среди плит различают: необлицованные плиты, плиты с покрытием и стандартно-декорированные плиты.

Необлицованные плиты покрываются слоем шпона или бумажно-слоистым покрытием; плиты с покрытием облицовываются шпоном из натурального дерева, бумажно-слоистым покрытием или ПВХ пленкой; стандартно-декорированные плиты – полностью готовый для дальнейшего использования материал благодаря заводской облицовке из специальной лакированной бумаги разных видов, шпона или пластика.

Тамбурат обычно выполняется под дерево или просто в темных тонах.

3.1.3. Применение тамбурата

Тамбурат в основном используется при изготовлении мебели. Различают два способа использования данного сырья в производстве.

Первый и самый популярный – применение тамбурата при производстве объемных конструкций. Особенно часто тамбурат в этом случае выступает в качестве замены древесно-стружечных плит на открытых участках готового продукта.

Второй способ – это создание коллекций мебели, которые целиком выполняются из данного материала. Данная мебель является более легкой в процессе изготовления, чем мебель из других деревосодержащих материалов, но, не смотря на это, может иметь самые изысканные формы и сильно отличаться от аналогов по практичности.

3.1.4. Стекло

Стекло используется в мебельной промышленности уже на протяжении долгого времени. Стекло применяется в шкафах-купе, прихожих, ванных комнатах и стенках [56].

Мебельное стекло – это один из самых древних материалов (Рисунок 20). Благодаря своим универсальным свойствам, стекло применяется во многих сферах жизни, в частности, в мебельной индустрии. Чаще всего, оно используется в качестве дополнительного элемента, украшающего мебель.



Рисунок 20. Мебельное стекло

3.1.5. Виды мебельного стекла

Существуют два вида стекол для мебели – обычное и безопасное. Самым простым вариантом безопасного стекла является материал, который клеится на синтетическую пленку. Данный материал также можно разбить, но при этом осколки не разлетаются в стороны. Более безопасным вариантом является стекла такого типа является триплекс. Это материал, представляющий собой многослойное стекло, между слоями которого находится специальная пленка.

Еще один вариант безопасного стекла - закаленное стекло. При изготовлении такого материала листовое стекло подвергают специальной термической обработке, что повышает его сопротивляемость ударам, а при

разбивании оно крошится на большие осколки, которые не имеют опасных острых краев. На этапах производства листовое стекло подвергается нагреванию до 650 градусов, а затем охлаждается до комнатной температуры потоками воздуха. Данное стекло имеет ряд преимуществ: оно прочнее обычного стекла в 5 раз, обладает устойчивостью к перепадам температур и безопасно в использовании.

3.1.6. Матирование стекла механической обработкой

Матирование стекла является самым распространенным видом обработки. Способы, известные на данный момент – гранение, гравировка, шлифование и пескоструйная обработка [57].

Чаще всего применяется матирование с помощью пескоструйной обработки. Данная обработка считается одной из самых простых. В ее основе лежит удаление верхнего слоя стекла под действием струи воздуха, который смешивается с абразивными частицами песка. При помощи такой обработки поверхность становится немного шершавой на ощупь и, как следствие, матовой. Процесс матирования происходит в несколько этапов. Сначала изготавливается шаблон рисунка, для этого картинка подвергается обработке на компьютере, затем переносится на специальную пленку с помощью специального принтера. Только следующий этап – это уже обработка сжатым воздухом и песком. Заключительный этапом является нанесение защитного лака на поверхность стекла, который придает изображению прочность и устойчивость к влаге.

Существует два способа пескоструйного матирования: инверсное (матирование стеклянной основы с гладким изображением), прямое (матирование самого рисунка, сама поверхность материала остается гладкой).

Данная обработка имеет несколько преимуществ. С ее помощью можно матировать большую площадь стекла, создавать на стекле глубокие рельефные рисунки с разной по интенсивности белизны и тонировки, а с помощью регулирования давления и замены песка в зависимости от его зернистости можно получать различную степень сплошной матировки.

Кроме достоинств у данного способа обработки есть и недостатки. К ним относятся: высокая стоимость пескоструйного аппарата, сложность в обработке радиусных и круглых заготовок.

Также существуют химические способы матирования, осуществляемые при помощи различных химических составов для протравливания стекол. В качестве основного действующего вещества в таких составах выступает плавиковая кислота. Благодаря этому способу достигается высокое качество матовой поверхности.

Еще один способ матирования стекла - с помощью нанесения матовых лако-красочных покрытий значительно проще других видов. Но, вместе с этим у него есть ряд недостатков – высокая цена расходных материалов, что делает высокой и стоимость готового изделия. При некачественном нанесении возникает риск появления мазков и подтеков, к тому же, данное покрытие не является долговечным.

Следующий способ - нанесение ультрафиолетовой печати на стекло и зеркала. Благодаря высоким достижениям и развитию технологии широкоформатной УФ-печати, появилась возможность наносить изображения высокого класса почти на всевозможные поверхности, в том числе на стекла. УФ-печать на стекле обладает многими достоинствами: устойчивость к истиранию, высокое качество фотографии. УФ-печать активно используется для декорирования столешниц, стекольных фасадов и шкафов-купе.

Последний способ матирования стекла – фьюзинг. В переводе это слово обозначает «плавка, спекание». Каким бы твердым не было стекло, при нагревании оно имеет возможность стать практически жидким. Именно это свойство стекла используют в технологии фьюзинга. Для этого берется стеклянная основа и отдельные элементы рисунка (стеклышки разных размеров и форм). На основу выкладывается рисунок и отправляется в печь под температурой 600-900 градусов по Цельсию. В печи происходит процесс спекания стеклянных элементов. Элементы могут иметь разную толщину, размеры и рисунок. Технология фьюзинга сама по себе достаточно сложна, но

полученный результат оправдывает средства. Данная технология используется в оформлении шкафов-купе, кухонной и корпусной мебели, столешниц, при создании вставок для межкомнатных дверей и окон.

3.2. Используемая фурнитура

3.2.1. Полозья для стекол

У полозьев для стёкол существует несколько синонимов, которые также могут использоваться в различных источниках. Например, этот элемент фурнитуры может называться «рельсы» или «направляющие», но от названия его предназначение не меняется.

Полозья - основная составляющая часть механизма скольжения. От работы роликов зависит то, как будет происходить сдвигание/раздвижение дверного полотна, но ролики должны беспрепятственно осуществлять движение, а задача рельсов - выдерживать приходящуюся на них нагрузку. По этой причине, полозья для стекол не изготавливаются из пластика, потому что данный материал не может обеспечить оптимальную работу дверной системы и не обладает высокой прочностью.

Направляющий профиль для раздвижных дверей может быть изготовлен из алюминия, латуни, или иметь латунированное покрытие.

Преимущества направляющих из перечисленных материалов следующие. Алюминий и латунь обладают достаточной прочностью и жёсткостью, достаточной для того, чтобы противостоять разного рода механическим воздействиям. Кроме этого, данные металлы не подвергаются температурным воздействиям и стойко переносят высокую влажность воздуха, а это обозначает, что они не могут пострадать от коррозии. Также алюминий и латунь износостойчивы, что является причиной хорошей долговечности. Кроме этого, металлы обладают лёгкостью, это свойство металла позволяет не утяжелять конструкцию.

3.2.2. Требования к полозьям

Полозья для стеклянных дверей раздвижного типа должны быть прочными и обладать нужной жёсткостью, чтобы выдержать вес стеклянной дверцы, не меняя при этом своего положения в пространстве относительно дверного проёма и геометрии. Это позволит не допустить перекосов и заклиниваний роликовых механизмов. Кроме того, направляющие стеклянной дверцы должны обеспечивать ей открывание и закрывание без приложения особых усилий, плавный ход и достаточную бесшумность, а также низкую степень сопротивления при движении каретки с роликами.

3.2.3. Петли для стекол

Как и любая фурнитура, петли для стеклянной мебели могут быть изготовлены из алюминия, нержавеющей стали, латуни твердых сплавов.

Выбор петель из того или иного материала должен определяться не только внешним видом петель, сколько способом их установки и типом конструкции самого навеса.

Стеклянные дверцы обычно обладают большим весом, который заметно выше, чем у деревянных изделий, поэтому, необходимо учитывать, смогут ли петли выдержать стекло. Количество используемых навесов может разниться в зависимости от веса и типа дверцы. Двупольные дверцы обычно крепятся на две петли, для однопольных же потребуются, как минимум, три петли.

Петли для стеклянных дверей делятся на два вида: по способу монтажа они могут быть накладными или резьбовыми.

Накладные петли не требуют сверления при монтаже, эстетично выглядят, легко монтируются и не требуют использования специальных инструментов. Однако, вес дверцы, при таких петлях не должен быть больше 20-25 кг. Прикрепление накладных петель осуществляется при помощи специальных прижимных болтов. Установка петель накладного типа не требует сверления стекла.

В отличие от накладных петель, врезные петли нуждаются в сверлении дверцы при установке. Ответная планка устанавливается на стенку основания (шкафа). С лицевой стороны дверцы на место петли устанавливается декоративная заглушка. Врезные петли обеспечивают надежное крепление даже тяжелых дверей из стекла, толщина которых больше, чем 10 мм. При Навес врезного типа состоит из ответной планки, чашки, вкладки и крышки.

Петли для стекол различаются по способу открывания. В зависимости от расположения дверок относительно друг друга, а также от способа открывания двери, петли могут быть маятниковыми, шарнирными, доводящими.

Маятниковые петли позволяют дверце свободно двигаться в момент открывания и закрывания. Благодаря тому, что определенный предел движения в конструкциях петель этого типа отсутствует, удастся избежать ударов дверцы об основание при закрывании. Маятниковые петли для стеклянных дверок шкафов не пользуются спросом, так как требуют наличия свободного места и своеобразной конструкции шкафа.

Шарнирные петли имеют большое количество конструктивных разновидностей, но похожи в способности выдерживать достаточно большие нагрузки (20-25 кг на петлю). Самые надежные — четырехшарнирные петли, которые позволяют открываться двери до 165 градусов.

Доводящие петли сочетают в себе функцию крепежа с функцией доводчика, благодаря этому достигается бережное и безопасное использование дверцы. Также доводящие петли способны выдерживать средний вес двери (около 20 кг).

Таким образом, выбирая подходящие петли для стеклянной дверей, важно обратить внимание на способ их крепления к дверце, на нагрузки, которые они способны выдержать, и на тип конструкции навеса.

3.2.4. Монтаж петель для стеклянной мебели

На работу петли влияет несколько факторов: точность врезки и монтажа, качество самой петли и характер ее эксплуатации.

Самый простой способ монтажа дверцы из стекла возможен при использовании шарнирных петель. В этом случае отсутствует надобность в сверлении дверцы. Последовательность действий в этом случае такая: в месте расположения петли наносится разметка (на основании петли и на самой дверце); затем мебельная петля для стекла разжимается и в образовавшийся паз вставляется стекло; после этого зажимные болты накрепко закручиваются; в последнюю очередь дверца прикрепляется к основанию, в заранее отмеченные для петли место [58].

В случае большего веса двери (20-25 кг), используется способ установки со сверлением. Для этого снизу и сверху двери (на расстоянии $1/3$ от высоты двери) намечается место установки навеса, а на месте разметки высверливаются отверстия для крепежных болтов или саморезов. Для этого требуется дрель и сверло для стекла необходимого диаметра. После того, как отверстия будут просверлены, петля устанавливается на дверцу и закрепляется с помощью болтов. Ответная планка петли крепится непосредственно к корпусу шкафа соответственно разметке.

3.3. Эргономический анализ

При проектировании универсального мебельного модульного комплекса учитывались антропометрические данные человека, в частности, его рост, обхват рук и размер ладони. Данные комплекса подбирались, основываясь на стандартном росте человека — 170 см [45]. Высота и ширина одного кубического модуля равна 350 мм, что является оптимальной для человека. Так как размеры стойки комплекса зависят от количества модулей по высоте, то рекомендуемая наибольшая высота комплекса будет равна 2170 мм (с учетом высоты шести квадратных модулей и стойки), что является допустимой высотой комплекса. Толщина стенок мебельных модулей составляет 36 мм, при такой толщине человек легко может взять и удерживать данный модуль [47]. Примеры взаимодействия человека с модульным мебельным комплексом можно посмотреть на рисунках 21, 22.

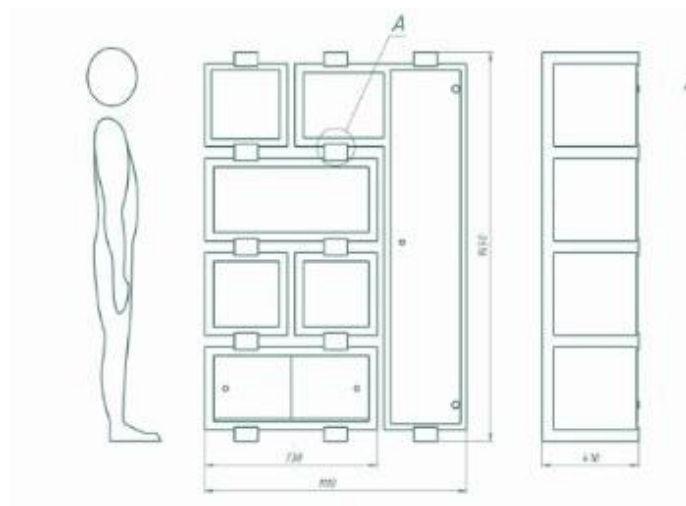


Рисунок 21. Пример взаимодействия с модульным мебельным комплексом

3.4. Конструкторская документация

После проведенного антропометрического анализа были разработаны сборочные чертежи и чертежи деталей модульной конструкции, а также ее главные виды с последующим определением габаритных размеров. За основу для чертежей был взят один из нескольких возможных вариантов компоновки модулей. Конструкторская документация полностью представлена в приложениях Е.

3.5 3D-модель

3D-модель универсального модульного мебельного комплекса выполнялась в программном пакете Autodesk 3Ds Max (Рисунок 23). Процесс создания модели включал в себя этапы моделирования, наложения текстур и визуализации полученной разработки и сцены. В процессе создания были задействованы методы сплайнового и полигонального моделирования. Созданные в программе сцены с использованием разрабатываемой модели показаны в приложении [_](#).



Рисунок 22. 3D-модель мебельного комплекса

3.6. Монтаж видеоролика

При создании анимации использовалась разработанная и выполненная 3D-модель. Для этой цели также, как и при моделировании, использовался программный пакет Autodesk 3Ds Max. Посредством метода покадровой анимации в ролике отражена возможность собирания модульного мебельного комплекса с одним из возможных вариантов компоновки модулей. Также для работы с видеороликом был использован программный пакет Adobe Premiere Pro.

При работе с видеороликом были задействованы основные двенадцать правил анимации, которые были предложены аниматорами студии Дисней Олли Джонстоном и Фрэнком Томасом. Данные принципы направлены на получение более выразительной профессиональной анимации.

Правила анимации включают в себя следующие пункты: сжатие и растяжение, подготовка к действию, сценичность, использование компоновок и прямого фазованного движения, сквозное движение и нахлест пересекающихся действий, смягчение начала и завершения движения, движение по дугам, дополнительное действие и выразительная деталь, расчёт времени, преувеличение, «крепкий» или профессиональный рисунок и привлекательность.

3.7. Оформление графического и презентационного материала

В презентационную часть проектируемого объекта входят два планшета формата А0 и презентация. Они выполняются в общей стилистике, которая повторяет цвета рабочего места, и служит для демонстрации дизайн-проекта. Так же разрабатывались компоновочные варианты для планшета, в результате которых был выбран вариант, обеспечивающий оптимальное расположение составных объектов двух планшетов формата А0 (рисунок 24). Готовые планшеты представлены в приложении Ж.

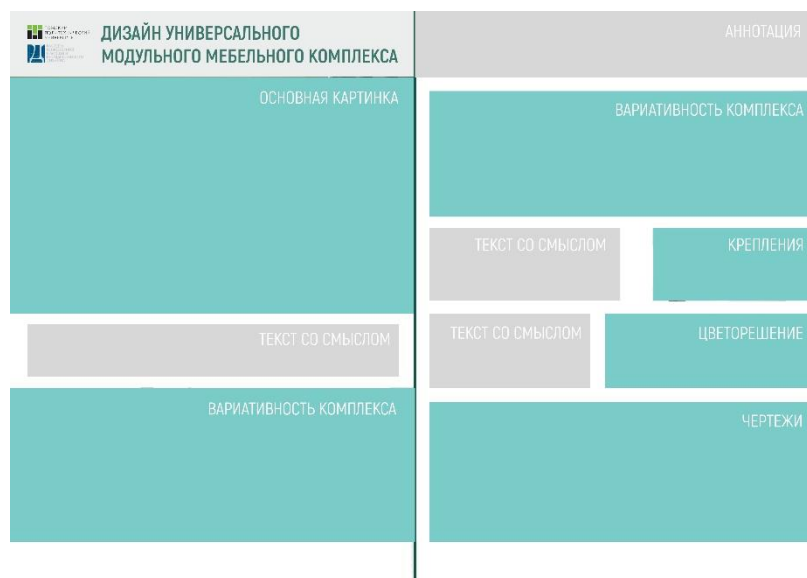


Рисунок 23. Макет планшетов

В оформление графического и презентационного материала входил выбор шрифта. Выбор шрифта базировался на сходстве с формой модулей разрабатываемого мебельного комплекса. Четкие и прямые формы модулей комплекса сочетали в себе простоту линии и угловатость, поэтому главный шрифт для заголовка должен повторять в себе те же особенности, чтобы шрифтовая и модульная конструкции выглядели цельно. Стоит обратить внимание на то, что углы модулей комплекса прямые, вследствие чего удачно будет смотреться шрифт с такими же углами без плавных элементов. Выбор шрифта осуществлялся из трех подобранных шрифтов: «Orbitron» (Рисунок 24), «Akrobat» (рисунок 25), «Larsseit» (рисунок 26).

3.7.1. Шрифт «Orbitron»

Данный шрифт имеет прямоугольную геометрическую форму букв, в нем отсутствуют засечки и присутствуют округлые элементы. Концевые элементы букв обрезаются по вертикали и горизонтали прямой линией. Овалы букв выполнены без наклонной оси, с открытой апертурой. Все буквы обладают одной толщиной. Шрифт мог бы служить заголовком для проекта, но его скругленные элементы не подходили по форме углов модулей мебельного комплекса. В силу приведенного аргумента против данного шрифта, от него было решено отказаться [60].

Аа Бб Вв Гг Дд Ее
Жж Зз Ии Кк Лл Мм
Нн Оо Пп Рр Сс Тт
Уу Фф Хх Цц Чч Шш
Щщ Ъ ъ Ы ы Ээ Юю Яя

Рисунок 24. Шрифт «Orbitron»

3.7.2. Шрифт «Akrobat»

У данного шрифта схожая характеристика со шрифтом «Orbitron»: отсутствуют засечки, имеется одинаковая ширина букв. Шрифт обладает однородной толщиной контура, без контраста, с полуоткрытой апертурой. Буквы имеют вытянутую форму. Данный шрифт был отклонен в силу плохой читаемости в заголовке из-за высоты букв и толщины контура: на расстоянии буквы сливались в общую массу, из-за чего разобрать текст было очень сложно [60].

АА ББ ВВ ГГ ДД ЕЕ ЖЖ ЗЗ
ИИ КК ЛЛ ММ НН ОО ПП РР
Сс Тт уу Фф Хх Цц Чч Шш
Щщ Ъ ъ Ы ы Ээ Юю Яя

Рисунок 25. Шрифт «Akrobat»

3.7.3. Шрифт «Larsseit»

Шрифт относится к современной шрифтовой группе. Буквы шрифта имеют одинаковую ширину, вписанную в прямоугольник и квадрат. Как в предыдущих вариантах, шрифт имеет геометрическую форму, в нем отсутствуют засечки. Соединительные элементы и хвостики букв «подрезаны» под прямым углом. Шрифт обладает однородным контуром без контраста, апертюра букв закрытая. Данный шрифт подходит для использования в заголовке проекта — он одновременно включает в себя и строгость, и геометричность, а элементы букв делают его удобочитаемым. Также скругление элементов придают некую игривость и комбинированность с прямыми элементами в шрифте, подобно модулям мебельного комплекса, которые соединяются между собой [60].

Аа Бб Вв Гг Дд Ее Жж Зз
Ии Кк Лл Мм Нн Оо Пп
Рр Сс Тт уу Фф Хх Цц
Чч Шш Щщ ъ ы ь Ээ Юю
Яя

Рисунок 26. Шрифт «Larsseit»

После анализа трех подобранных вариантов шрифтов для заголовка проекта был выбран шрифт «Larsseit», т.к. в нем хорошо сочетаются строгость прямоугольной формы, и в то же время присутствуют округлые элементы, что служит хорошим дополнением к выражению сути проекта в плане модульности.

При оформлении планшета и слайдов презентации была использована цветовая схема, используемая при проектировании объектов: оттенки цвета дерева и серых цветов. В качестве фона был выбран оттенок серого, который не сливается со светлыми оттенками дерева. Но в то же время выглядит светлее на фоне оттенков дерева темного цвета.

Готовый планшет представлен в приложении _.

3.8. Макетирование

Финальным этапом проектирования универсального модульного мебельного комплекса является создание действующего прототипа — макета. В качестве материала был выбран листовой полистирол толщиной 2 мм, пластик, оргстекло толщиной 1 мм, акриловая краска и тонированная бумага. Модули стойки и полок изготавливались путем склейки листов полистирола и дальнейшей обработки неровных краев. Готовые модули полок обклеивались тонированной бумагой, а модули стойки были выкрашены акриловой краской. Дверцы модульного мебельного комплекса вырезались из оргстекла. Штифты для модульного мебельного комплекса изготавливались из одноцветного серого пластика обрабатывались на шлифовальном станке. Все детали приклеивались при помощи клея «Момент Кристалл прозрачный». Этапы макетирования можно просмотреть на рисунках 28-30.



Рисунки 27-29. Этапы макетирования

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

Студенту:

Группа	ФИО
8ДЗ1	Науменко Ирине Александровне

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	бакалавриат	Направление	Дизайн

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

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

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДЗ1	Науменко Ирина Александровна		

Введение

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

Проектируемым продуктом для запуска на рынок товаров является универсальный модульный мебельный комплекс.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

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

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

Поставленные задачи в разделе ВКР «Финансовый менеджмент»:

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

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

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Разрабатываемая универсальный модульный мебельный комплекс рассчитан на распространение через массовое производство. Данный модульный мебельный комплекс должен обладать финансовой стоимостью, по которой приобрести его будут в состоянии люди, обладающие доходами средним и выше среднего. Исходя из этого, можно сделать вывод, что проектируемый мебельный комплекс разрабатывается для пользования людьми именно этими двумя категориями доходов.

В наше время всю большую популярность набирает модульная мебель. Чем она хороша? Модульная мебель хороша тем, что по желанию в любом выбранном месте дома из некоторого количества модулей можно собрать гарнитур для какой-либо комнаты, например, для кабинета, гостиной или спальни. Модули могут быть разнообразной формы, высоты, ширины и глубины, а также различного назначения: комоды, кровати, шкафы для белья, одежды, компьютерные, письменные столы, стеллажи, полки, тумбочки для видеоаппаратуры, ящики для игрушек, стулья и пуфики. Также модульная мебель может быть по-разному скомпонована.

Универсальный модульный мебельный комплекс решает проблему рационального использования пространства, используя при этом принцип вариативности. Эксплуатация разрабатываемого комплекса предполагается потребителями в возрасте от 4 до 80 лет.

Разрабатываемый объект предназначен для продажи физическим лицам, где основными критериями сегментирования рынка являются возраст и уровень дохода предполагаемого покупателя.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка

	Уровень дохода
--	----------------

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

4.1.2. Анализ конкурентных технических решений

На данный момент существует небольшое количество изготовителей подобных разрабатываемому мебельному модульному комплексу. Уникальность разрабатываемого комплекса заключается в том, что он является модульным, легко разбираемым, а также имеет множество вариантов сборки, в зависимости от желания владельца. Помимо этого, комплекс является легким по весу и имеет привлекательный внешний вид.

Наиболее схожими по концепции к разрабатываемому мебельному комплексу являются перечисленные ниже аналоги. Анализом технических решений является нахождение слабых и сильных сторон конкурентов:

1) Универсальный модульный мебельный комплекс (объект разработки ВКР).



Рисунок 30. Универсальный модульный мебельный комплекс

2) Суперлегкая модульная полка «Airsquare»



Рисунок 31. Суперлегкая модульная полка «Airsquare»

3) Полка «Opus»

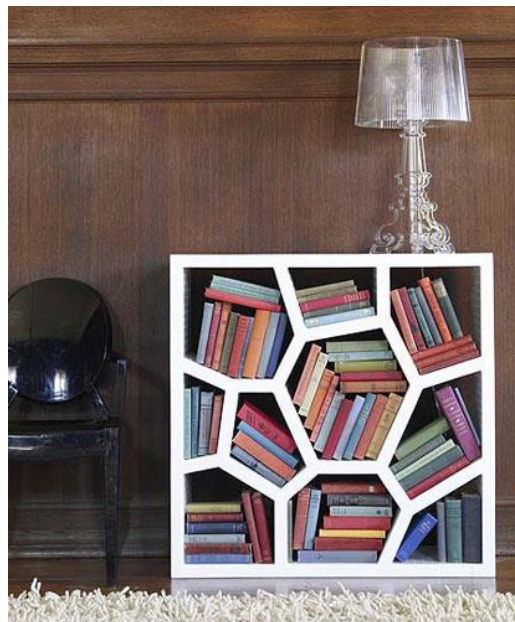


Рисунок 32. Полка «Opus»

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:

$$K = \sum_{i=1}^n B_i \cdot F_i,$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

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

Таблица 2. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		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)	0,2	5	5	4	1	1	0,8
2. Эргономичность	0,2	5	4	4	1	0,8	0,8
3. Мобильность	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
4. Простота эксплуатации	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,07	5	3	3	0,35	0,21	0,21
2. Цена	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
3. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
4. Послепродажное обслуживание	0,07	4	4	3	0,28	0,28	0,21
5. Срок выхода на рынок	0,06	5	5	5	0,3	0,3	0,3
Итого	1						

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности аналогов модульного мебельного комплекса, можно сделать вывод, разрабатываемый объект имеет преимущества перед конкурентами. Особое внимание в разработке мебельного комплекса уделяется эргономичности, простоте пользования, мобильности.

4.1.3. Технология QuaD

Разрабатываемый проект универсального модульного мебельного комплекса рекомендуется проанализировать с точки зрения перспективности разработки. Для такого анализа существует технология QuaD, которая близка по содержанию к методике оценки конкурентных технических решений. С помощью технологии QuaD можно провести анализ качества новой разработки

и ее перспективности на рынке и принять решение о вложении денежных средств в рахрабатываемый проект.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$П_{\text{ср}} = \sum B_i \cdot \mathcal{B}_i,$$

где $П_{\text{ср}}$ – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

$\mathcal{B}_i$ – средневзвешенное значение i -го показателя.

Значение $П_{\text{ср}}$ позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования.

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

Таблица 3. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	95	100	0,95	0,19
2. Эргономичность	0,2	90	100	0,9	0,18
3. Мобильность	0,1	95	100	0,95	0,095
4. Простота эксплуатации	0,1	90	100	0,9	0,09
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
1. Конкурентоспособность продукта	0,07	95	100	0,95	0,0665
2. Цена	0,1	80	100	0,8	0,08
3. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	85	100	0,85	0,085
4. Послепродажное обслуживание	0,07	80	100	0,8	0,056
5. Срок выхода на рынок	0,06	85	100	0,85	0,051
Итого	1				0,8935

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности объекта равно 89, что говорит о том, что разработка проекта считается перспективной.

4.2 SWOT-анализ

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

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

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

Таблица 4. Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей

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

Таблица 5. Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1
	B1	+
	B2	0

Таблица 6. Интерактивная матрица сильных сторон и угроз

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

Таблица 7. Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

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

4.3 Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки универсального модульного мебельного комплекса являются: создание концепта и вариантов решения, 3D-моделирование, работа над чертежами, создание макета. Самыми продолжительными по времени стали этапы компьютерного объёмного моделирования и создания макета, так как именно на этих стадиях корректировалась работа основной формы и модульных элементов мебельного комплекса. Порядок составления этапов работ, распределение исполнителей по данным видам работ составлен в таблице Г.1 (Приложение Г).

4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

где $t_{ожи}$ – 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 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i},$$

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

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

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

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:

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

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.

Коэффициент календарности 2017 года равен 1,48.

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

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

4.4 Бюджет на разработку дизайн-проекта

4.4.1 Расчет материальных затрат

Данный раздел включает в себя все расходы все материалы, необходимых для опытно-экспериментальной проработки решения. Сюда включается стоимость материалов, необходимых для оформления требуемой документации и макетного образца проекта.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_{\text{м}} = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расх}i} ,$$

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

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

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

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расходы приведены в таблице 8.

Таблица 8. Материальные затраты на разработку проекта

Наименование	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.
Печать пояснительной записки, стр.	100	3	300
Печать планшетов формата А0, шт.	2	1600	3200
Бумага для пастели 50х65 см	10	148	1480
Картон 40х50 см	14	88	1246
Клей «Момент Кристалл», шт.	2	90	180
Пластик для запекания	2	195	390
Итого:			6796

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 (2,10 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

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

4.4.3 Затраты на заработную плату участникам проекта

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

внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

4.4.4 Расчет основной заработной платы

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

$$З_{осн} = З_{дн} \times Тр ,$$

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_{м} \cdot М}{F_{д}} ,$$

где $З_{м}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

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

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

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

$F_{д}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Произведение трудоемкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 9:

Таблица 9. Затраты на основную заработную плату

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

4.4.5 Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} ,$$

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

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

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

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

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

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

4.4.6 Отчисления во внебюджетные фонды

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

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

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

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

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

$$k_{\text{соц}} = 0,3.$$

Расчет величины отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

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

Расчет величины отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

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

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

4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта универсального модульного мебельного комплекса

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

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

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

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

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = 35000/70000=0,5$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}2} = 40000/70000=0,57$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}3} = 70000/70000=1$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности определяется по формуле:

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

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 10:

Таблица 10. Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн-проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Универсальный модульный мебельный комплекс Исп.1 (фирм. разработка)	Суперлегкая модульная полка «Airsquare» Исп.2 (конкурент)	Полка «Opus» Исп.3 (конкурент)
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,3	5	5	4
2. Эргономичность	0,3	5	4	4
3. Мобильность	0,2	5	5	4
4. Простота эксплуатации	0,2	5	5	4
ИТОГО	1			

$$I_{p-исп1} = 5 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,2 = 5;$$

$$I_{p-исп2} = 5 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,2 = 4,7;$$

$$I_{p-исп3} = 4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,2 = 4.$$

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

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}},$$

$$I_{исп1} = 5/0,5 = 10;$$

$$I_{исп2} = 4,7/0,57 = 8,3;$$

$$I_{исп3} = 4/1 = 4;$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_{cp2} = 8,3/10=0,83;$$

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

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 11.

Таблица 11. Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,5	0,57	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	5	4,7	4
3	Интегральный показатель эффективности	10	8,3	4
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,83	0,4

Разработка проекта универсального модульного мебельного комплекса является оптимальным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с точки зрения финансовой и ресурсной эффективности.

5. Задание для раздела «социальная ответственность»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Науменко Ирина Александровна

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	В рамках ВКР осуществлялось проектирование универсального модульного мебельного комплекса с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения
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	Вредные факторы при разработке универсального модульного мебельного комплекса Вредные факторы: - отклонение (выше/ниже нормы) уровня температуры и влажности воздуха; - уровень шума выше нормы - недостаточный уровень освещения рабочего места Опасные факторы: – повышенный риск возникновения пожаров – опасность поражения электрическим током
2. Экологическая безопасность:	Выявление негативно влияющих на экологию факторов, сопутствующих эксплуатации мебельного комплекса.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Проанализировав вредные и опасные факторы производства, а также экологическую безопасность, предусмотреть и выявить все чрезвычайно опасные ситуации, которые могут возникнуть в эксплуатационном процессе универсального модульного мебельного комплекса

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Науменко Ирина Александровна		

Введение

В данном разделе рассмотрены вопросы экологической и производственной безопасности при работе с разрабатываемым объектом выпускной квалификационной работы. Темой данной работы является проектирование универсального модульного мебельного комплекса с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца.

Задачей раздела является нахождение и определение вредных и опасных факторов при разработке и пользовании изделием, и, как итог, разработать способы защиты против них. Помимо этого, необходимо создать оптимальные условия эксплуатации и труда, охраны окружающей среды, пожарной профилактики и техники безопасности.

Также стоит отметить, что некоторые из пунктов рассматриваются относительно стадии проектирования мебельного комплекса, а это значит, что в расчет берется время работы дизайнера за компьютером. Кроме этого, рассматриваются материалы, которые используются при изготовлении универсального модульного мебельного комплекса.

5.1 Производственная безопасность

Таблица 12. Опасные и вредные факторы при разработке универсального модульного мебельного комплекса

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4

Работа за компьютером при проектировании универсального мебельного модульного комплекса	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

5.2 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого универсального модульного мебельного комплекса

5.2.1 Отклонение (выше/ниже нормы) уровня температуры и влажности воздуха

Микроклимат помещений – совокупность метеорологических условий внутренней среды помещения, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и т.д.

Показатели микроклимата должны быть такими, чтобы обеспечить сохранение теплового баланса человека и окружающей среды, а также поддержать оптимальное или допустимое тепловое состояние организма.

Микроклимат оказывает весомое влияние на самочувствие и работоспособность человек. Переносимость человеком температуры во многом зависит от влажности и скорости циркуляции воздуха. Чем выше показатель влажности, тем быстрее наступает перегрев человеческого организма, а малая влажность приводит к сухости кожи и слизистой, способствуя заражению болезнетворными микроорганизмами. Долгое воздействие высокой и низкой температур может привести к перегреву или переохлаждению организма. Поэтому очень важно создание оптимальных условий для теплового обмена тела человека и окружающей среды.

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

На основе интенсивности общих затрат организма в ккал/ч (Вт) осуществляется разграничение работ по категориям (1а, 1б, 2а, 2б, 3). Работа промышленного дизайнера (в условиях основной работы проектирования объектов за компьютером), принадлежит к первой категории тяжести 1а, а это значит, что интенсивность энергозатрат при такой работе составляет до 120 ккал/ч, производимые в сидячем положении с сопровождением незначительных физических нагрузок.

Далее приводится анализ микроклимата в помещении, где будет находится универсальный модульный мебельный комплекс (Таблица 17).

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 работы за компьютером, установленные санитарными нормами, приведены в таблице 18.

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 Уровень шума выше нормы

Одним среди наиболее часто встречаемых в производстве вредных факторов является шум. Шумом называется беспорядочные звуковые колебания различной физической природы, которые характеризуются случайным изменением частоты, амплитуды и т.д.

При повышенном действии шума у человека ухудшается слух, затрудняется разборчивость речи, понижается работоспособность. Также шум может быть причиной головной боли, быстрой утомляемости, бессонницы или сонливости. Из-за воздействия шума на организм человека понижается внимание, память, снижается реакция на внешние раздражители.

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

5.2.3 Естественное освещение помещения

Недостаточное освещение несет воздействие на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на человеческую психику, эмоциональное состояние человека, вызывает усталость центральной нервной системы, которая возникает в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов.

Освещение должно включать в себя как естественное, так и искусственное. Для источников искусственного освещения применяются люминесцентные лампы типа ЛБ.

Минимальный размер объекта 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 влияет на зрительную работоспособность, понижая ее, повышает утомляемость, влияет на нервные элементы коры головного мозга и фоторецепторные элементы сетчатки глаза.

Для снижения пульсации нужно 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

Среди выявленных опасных факторов одним 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 считается опасным, так как 20-100 Гц могут нанести серьезные повреждение человеку. Поэтому результатом воздействия на организм человека электрического тока могут быть электротравмы, электрические удары и даже смерть [ГОСТ Р 12.1.009-2009].

Особую опасность представляют электрические травмы в виде ожогов. Электрический ожог возникает на том месте тела человека, в котором контакт происходит с токоведущей частью электроустановки. Электрические ожоги

сопровожаются кровотечением и омертвением тканей отдельных участков тела. Лечатся они гораздо труднее и медленнее обычных термических ожогов.

Результатом механического повреждения могут быть разорванные кровеносные сосуды, нервные ткани, а также вывихи суставов и даже переломы костей. Такие повреждения могут возникнуть при сокращении 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 представляют собой царапины, ушибы, бородавки, мозоли, а также они могут быть в виде серых или бледно-желтых пятен круглоовальной формы с углублением в центре.

Для защиты от поражения тока необходимо:

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

При работе с компьютером и прикосновении к его элементам могут возникнуть токи статического электричества, которые имеют свойство притягивать пыль и мелкие частицы к экрану. Пыль на экране ухудшает видимость, а при циркуляции воздуха может попасть на кожу лица и в легкие, что вызывает заболевание кожи и дыхательных путей.

Существуют специальные шнуры питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества, что помогает защититься от статического электричества. Кроме этого, необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

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

5.3.2 Пожаробезопасность и взрывобезопасность

Часто встречаемыми среди наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС являются пожары или взрывы на рабочем месте.

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Причины возгораний в рабочей зоне:

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

5.4 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность — это максимальный допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.

К аспектам негативного влияния относятся отходы и выбросы на этапе непосредственного проектирования универсального модульного мебельного комплекса, а также отходы, которые связаны с их неполной утилизацией.

Для того, чтобы уменьшить негативное воздействие, необходимо рассмотреть материалы, используемые при производстве модульного мебельного комплекса, выявить их негативное влияние на здоровье человека, если оно есть, а именно возможность выделения токсических веществ.

Материал, выбранный в качестве основного для проектирования универсального модульного мебельного комплекса тамбурат.

Тамбурат – представляет собой плиту, которая состоит из трех слоев: два наружных слоя могут быть состоять из ДСП, фанеры или МДФ, а между ними находится сотовый поликарбонат, за счет которого плита имеет относительно низкий вес. Конструкция тамбурата позволяет снизить вес изделия на 40%, при этом, визуально тамбурат выглядит объемным – толщина листа варьируется от

36 до 100 мм. Плиты с сотовым заполнением обладают хорошими физико-техническими показателями и с успехом используются в европейской мебельной промышленности.

Тамбурат является экологичным материалом. Производство панели предполагает использование безопасных для здоровья элементов плиты – ДСП, МДФ, фанера, гофробумага. Материалы не имеют запаха и не раздражают оболочки носовых пазух и глаз.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на какой-либо 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 Пожары и взрывы

Пожар – это комплекс физико-химических явлений, в основе которых лежат процессы горения, которые невозможно контролировать. Данные процессы сопровождаются уничтожением материальных ценностей и создают опасность для жизни людей.

Пожары и взрывы зачастую представляют собой взаимосвязанные явления. Взрывы могут быть вторичными последствиями пожаров, как результат сильного нагрева ёмкостей с горючими газами, легковоспламеняющимися жидкостями горючими жидкостями, а также пылевоздушных смесей, находящихся в закрытом пространстве помещений, зданий, сооружений. Взрывы приводят к возникновению пожара на объекте, так как в результате взрыва образуется сильно нагретый газ (плазма) с очень высоким давлением, который оказывает не только ударное механическое, но и воспламеняющее воздействие на окружающие предметы, в том числе горючие вещества.

Объекты, на которых производятся, хранятся или транспортируются вещества, приобретающие при некоторых условиях способность к возгоранию (взрыву), относятся соответственно к пожароопасным или взрывоопасным объектам.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Законодательством РФ регулируются отношения между организацией и работниками, касающиеся оплаты труда, трудового распорядка, социальных отношений, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и др.

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Возможно установление неполных рабочих дней для беременных женщин; одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида в возрасте до восемнадцати лет). Оплата труда в таком случае производится согласно отработанному времени. Ограничений продолжительности ежегодного основного оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других трудовых прав при этом не имеется.

При работе в ночное время продолжительность рабочей смены уменьшается на один час. К работе в ночные смены не допускаются беременные женщины; работники, моложе 18 лет; женщины, у которых есть дети в возрасте до трех лет, инвалиды, работники, имеющие детей-инвалидов, а также работники, осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, матери-одиночки и отцы-одиночки детей до пяти лет.

Организация должна предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, работающих на работах с опасными или вредными условиями, предусматривается дополнительный отпуск.

Работнику в течение рабочего дня должен предоставляться перерыв в размере от 30 минут до 2 часов, который не включается в рабочее время. Всем работникам предоставляются выходные дни, работа в выходные дни производится только с письменного согласия работника.

Организация обязана выплачивать заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы, в случаях, предусмотренных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя. Законодательством РФ запрещены дискриминация по любым признакам, а также принудительный труд.

Заключение

В процессе проектирования был разработан универсальный модульный мебельный комплекс с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца. Мебельный комплекс решает проблему вариативности и функциональности: в нем присутствует оригинальный и привлекательный дизайн вместе с различными функциями при использовании. Благодаря модульным элементам комплекса, возможно создавать разнообразные комбинации изделия для использования, вследствие чего мебельный комплекс может являться обычным книжным шкафом, стеллажом, системой хранения для белья, верхней одежды или других необходимых вещей. Комплекс соответствует всем эргономическим требованиям и может использоваться в малогабаритных, так и в больших помещениях.

Разработанный дизайн-проект экономически целесообразен для запуска в производство, т.к. при его изготовлении используются доступные и безопасные материалы. Созданный дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования специфики профессии.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ
2. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
3. ГОСТ 50948-96 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
4. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
5. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013.
7. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19);
8. СанПиН РФ 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
9. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.
10. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003.
12. СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.

13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. - 2008.
14. СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий»
15. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки
16. Изобразительная статистика. Введение в инфографику / Владимир Лаптев. - СПб.: Эйдос, 2012. - 180 с.
17. Сборник задач по курсу «Теория теней и перспектив» / Кононова, О. К. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 44 с.
18. Начертательная геометрия и инженерная графика / Кононова, О. К., Г. Ф. Винокурова, Б. Л. Степанов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 80 с.
19. Начертательная геометрия и инженерная графика. Рабочая тетрадь / Кононова, О. К., Г. Ф. Винокурова, Б. Л. Степанов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 68 с.
20. Graphic Design Thinking (Design Briefs) / Ellen Lupton, Jennifer Cole - Phillips Paperback, 2016. – 80 с.
21. Engineering Design Graphics: Sketching, Modeling, and Visualization / James Leake's - Phillips Paperback, 2016. – 120 с.
22. Geometric Designs and Abstract Art For Colorists (Geometric Designs and Art Book Series) / Speedy Publishing LLC, 2016. – 185 с.
23. Container and Modular Buildings: Construction and Design Manual / Speedy Publishing LLC, 2016. – 228 с.
24. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.

25. Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Н.А. Белова - М.: Знание, 2000 - 364с.
26. Мотузко Ф.Я. Охрана труда. – М.: Высшая школа, 1989. – 336с.
27. Самгин Э.Б. Освещение рабочих мест. – М.: МИРЭА, 1989. – 186с.
28. Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979. – 179с.
29. Рынок промышленного дизайна в России [Электронный ресурс] URL: www.research-techart.ru (Дата обращения 02.06.2017 г.);
30. Внедрение информационных технологий в образовательный процесс [Электронный ресурс] URL: www.superinf.ru (Дата обращения 10.05.2017 г.);
31. Лаборатория 3D-моделирования ИК ТПУ [Электронный ресурс] URL: www.3dlab.tpu.ru (Дата обращения 15.06.2017 г.);
32. Бизнес без опасности [Электронный ресурс] URL: www.lukatsky.blogspot.ru (Дата обращения 17.05.2017 г.);
33. Журнал промышленного дизайна [Электронный ресурс] URL: <http://www.novate.ru/blogs/060809/12655/> (Дата обращения 17.10.2017 г.);
34. Мебель из ДСП [Электронный ресурс] URL: <http://www.dspkomplekt.ru/mebelmaterial.html> (Дата обращения 17.10.2017 г.);
35. Материалы, применяемые при изготовлении корпусной мебели [Электронный ресурс] URL: http://nemo-uno.ru/sov_material.php (Дата обращения 17.11.2017 г.);
36. Ламинати [Электронный ресурс] URL: <http://www.abet-laminati.ru/mebelnyi-plastik> (Дата обращения 12.12.2017 г.);
37. Секреты мастера [Электронный ресурс] URL: <https://dveridomaster.ru/teoriya/nemnogo-teorii-poleznye-razmery/>.html (Дата обращения 05.02.2017 г.);
38. Мебельный справочник. Эргономика [Электронный ресурс] URL: <http://www.makuha.ru/design/10.htm> (Дата обращения 05.02.2017 г.);

39. Идеи интерьеров [Электронный ресурс] URL: <https://www.inmyroom.ru/posts/11655-ergonomika-gostinoy-chto-nuzhno-uchest-pri-rasstanovke-mebeli> (Дата обращения 06.03.2017 г.);
40. Эргономика мебели [Электронный ресурс] URL: <http://www.m-furniture.ru/ergonomika.php> (Дата обращения 08.03.2017 г.);
41. Эргономика. Мебель и офисное место. [Электронный ресурс] URL: <https://news.ners.ru/ergonomika-mebel-i-ofisnoe-mesto.html>
42. Эргономичность мебели [Электронный ресурс] URL: <http://www.dizayne.ru/txt/4proek0306.shtml> (Дата обращения 15.05.2017 г.);
43. Принципы эргономики для мягкой мебели [Электронный ресурс] URL: <http://www.iwoman.ru/Subjects-index-req-viewpage-pageid-7415.html> (Дата обращения 22.04.2017 г.);
44. Справочник проектировщика [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://seniga.ru/index.php/stat/1787-cvet-v-stile-minimalizm.html> (Дата обращения 08.03.2017 г.);
45. Техническая эстетика [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://uniip.ru/juornal/arhiv/soderghanie/385-av1-2013/421-1-2013-obednina> (Дата обращения 08.03.2017 г.);
46. Эргономика. Оптимальные размеры мебели. [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://www.makuha.ru/design/10.htm> (Дата обращения 02.03.2017 г.);
47. Stilys, Design studio [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://stilys.com/styles/minimalism> (Дата обращения 08.03.2017 г.);
48. Мебельные материалы [Электронный ресурс] URL: <http://derevo-s.ru/material/mebelnye/tamburat> (Дата обращения 28.03.2017 г.);
49. Эргономика в дизайне [Электронный ресурс] URL: <http://ruseti.ru/dizain/ergonomika12.html> (Дата обращения 13.02.2017 г.);
50. Эргономика шкафа [Электронный ресурс] URL: <http://iremont.tv/ideas/16943/> (Дата обращения 08.03.2017 г.);

51. Мебельные материалы [Электронный ресурс] URL:<http://derevo-s.ru/material/mebelnye/> (Дата обращения 13.02.2017 г.);
52. МДФ материал [Электронный ресурс] URL: <http://derevo-s.ru/material/mebelnye/mdf-material> (Дата обращения 13.02.2017 г.);
53. ДСП материал [Электронный ресурс] URL: <http://derevo-s.ru/material/mebelnye/harakteristiki-sorta-dsp> (Дата обращения 16.05.2017 г.);
54. Экологичность ДСП [Электронный ресурс] URL: <http://derevo-s.ru/mif-o-vrede-dsp> (Дата обращения 16.05.2017 г.);
55. ДСП, технология производства [Электронный ресурс] URL:<http://derevo-s.ru/material/mebelnye/proizvodstvo-dsp> (Дата обращения 20.05.2017 г.);
56. Стекло и зеркало [Электронный ресурс] URL: http://info.ssd.su/material_steklo.php (Дата обращения 20.05.2017 г.);
57. Фурни-инфо [Электронный ресурс] URL: <http://furni-info.ru/petli-dlia-stekliannyh-dverok.html> (Дата обращения 14.05.2017 г.);
58. Виды мебельных петель [Электронный ресурс] URL: http://www.mebeldok.com/mebel_school/furnitura_06_vidy-mebelnyh-petel.html (Дата обращения 14.05.2017 г.);
59. Направляющие для раздвижных дверей и стекла [Электронный ресурс] URL: <https://furnitura-titan.ru/articles/napravlyayushchaya-dlya-stekla/> (Дата обращения 09.05.2017 г.);
60. Кириллические шрифты [Электронный ресурс] URL: <https://www.fonts-online.ru/fonts/cyrillic> (Дата обращения 09.05.2017 г.).

Приложение А

(справочное)

Таблица В.1 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Надежность и безопасность конструкции С2. Привлекательный дизайн С3. Вариативность объекта С4. Возможность замены одних модулей мебельного комплекса другими	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Наличие аналогов мебельного комплекса за рубежом
Возможности: В1. Совмещение принципа модульности и визуальной эстетики В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт	Направления развития: В1С2С3С4. Привлекательный дизайн в сумме с модульным принципом формообразования способствуют удовлетворению больших потребностей потребителя и увеличению спроса на изделие В2С3С4. Привлечение большего количества потребителей за счет возможности учета желаний отдельного человека В2С1. Привлечение большего числа потребителей благодаря обеспечению безопасности и надежности конструкции изделия	Сдерживающие факторы: В1В2Сл1. Вероятность не окупаемости производства
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства У2. Развитая конкуренция У3. Ограничения на экспорт технологии	Угрозы развития: У1С2С3С4. Риск инновационных технологий производства потерять преимущество при отсутствующей готовности потребителей к изменениям привычных мебельных изделий. У2С2. Риск предпочтения потребителей привычному дизайну.	Уязвимости: У1Сл1. Возможность возникновения похожей технологии производства и использование ее в аналогах за рубежом. У2Сл1. Возможность наличия конкурентов с широкой клиентской базой и хорошими рекомендациями на рынке сбыта продукции.

	УЗС1. Риск ограничения безопасного производства за счет ограничений на экспорт технологий.	
--	---	--

Приложение Б

(справочное)

Таблица Б.1. *Перечень этапов, работ и распределение исполнителей*

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

Приложение В

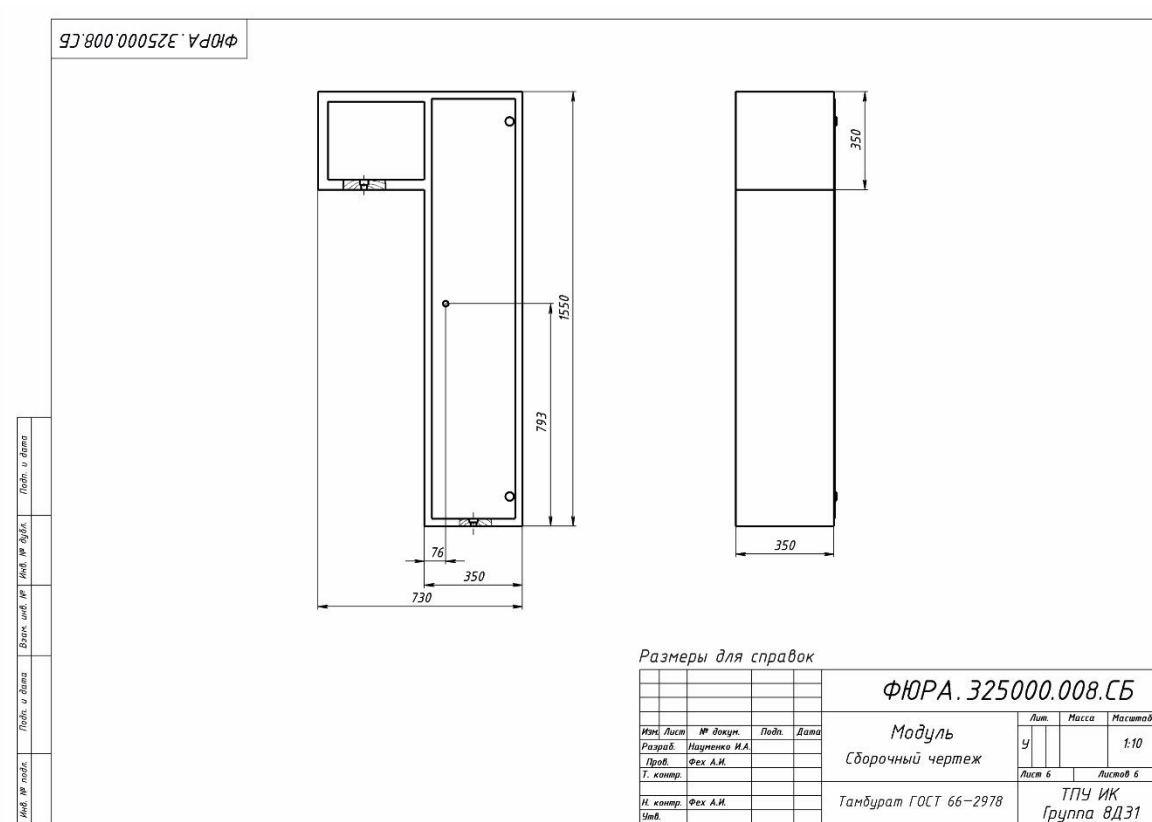
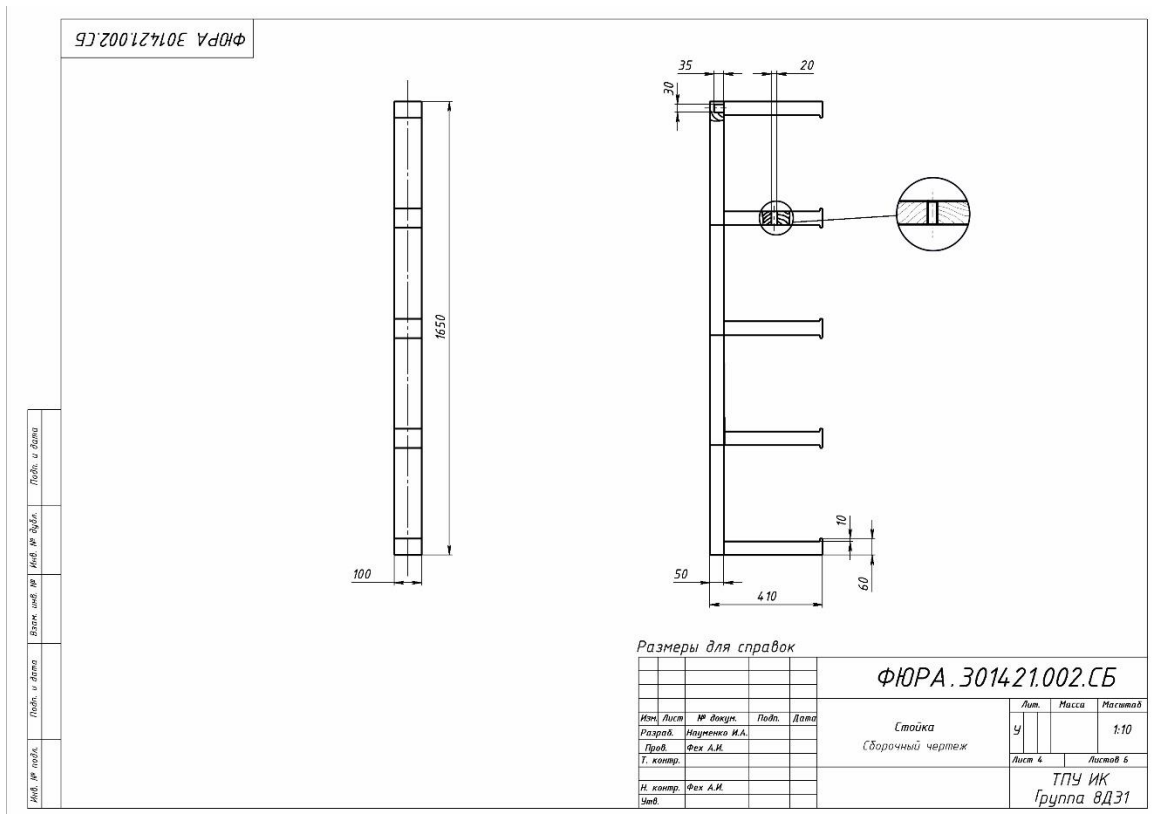
(справочное)

Таблица В.1. *Временные показатели проведения научного исследования*

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнитель	Длительность работ в рабочих днях, T_{pi}	Длительность работ в календарных днях, T_{ki}
	t_{mini} , чел-дни	t_{max} , чел-дни	t_{oji} , чел-дни			
1. Составление технического задания	2	5	3,1	Руководитель	3,1	4,7
2. Подбор и изучение материалов по теме	4	7	5	Дизайнер	5	7,4
3. Анализ существующих аналогов	2	5	3,1	Дизайнер	3,1	4,7
4. Выбор вариантов дизайн- решений	6	10	14,6	Руководитель, дизайнер	7,3	10,8
5. Календарное планирование работ по теме	2	3	4,4	Руководитель, дизайнер	2,2	3,3
6. Эргономический и тектонический анализ	4	5	4	Дизайнер	4	6
7. 3D моделирование	10	15	11,3	Дизайнер	11,3	16,8
8. Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	6	8	6,3	Дизайнер	6,3	9,4
9. Оформление чертежей	8	10	8,1	Дизайнер	8,1	12,1
10. Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	4	5	4	Дизайнер	4	6
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-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
Итог:	21	34	25	Руководитель	25	37,1
	67	96	74,4	Дизайнер	74,4	110,1

Приложение Г
(обязательное)
Чертежи



Приложение Д

(справочное)

Планшеты

**ДИЗАЙН УНИВЕРСАЛЬНОГО
МОДУЛЬНОГО МЕБЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

Принцип модульности позволяет прийти к новому варианту освоения пространства, в котором самостоятельный модуль уже является завершенной единицей и может быть использован автономно. Форма наращивается без каких-либо ограничений, комплектуется по-новому в зависимости от экономических возможностей, социальных, эстетических и других запросов потребителя.

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ МЕБЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОФИСНОГО, ДОМАШНЕГО ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ДОПОЛНЯЕМЫЙ И ИЗМЕНЯЕМЫЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОТРЕБНОСТЕЙ И ЖЕЛАНИЙ ВЛАДЕЛЬЦА

ОРИГИНАЛЬНАЯ СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЙ
Полки крепятся к модульной стойке при помощи штифтов. Шляпка вставленного штифта выравнивается с поверхностью полки. Штифт вытаскивается снизу пальцем.

ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ
Контраст двух оттенков дерева:
- белый дуб/венге + инверсия
- бук/итальянский орех + инверсия
- белый ясень/венге + инверсия

ЧЕРТЕЖИ

1 - модуль 1
2 - модуль 2
3 - модуль 3
4 - модуль 4
5 - стойка
6 - штифт
7 - петля для стекол
8 - ползья для стекол

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ ИГПД ФЕХ А. И.

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛА: СТУДЕНКА ГРУППЫ 8Д31 НАУМЕНКО И. А.