

Школа - Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки - 54.03.01 Дизайн

Отделение школы (НОЦ) - Отделение автоматизации и робототехники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
КОМПЛЕКТ МОДУЛЬНОЙ МЕБЕЛИ ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА

УДК 004.925.84:684-024.24:378.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д61	Цзан Юэцзэ		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	к.п.н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель ОАР ИШИТР	Ризен Ю.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН УОД	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД УОД	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	к.п.н.		

Планируемые результаты обучения по направлению

54.03.01 Дизайн

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки (специальности)		
P1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-6, УК-1)
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 ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК- 1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-4, ПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, УК-1, УК-2, УК-4)
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 ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК- 2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, УК-1, УК-2, УК-6)
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 ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (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-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, УК-1, УК-2, УК-6, УК-8)
P5	Осуществлять коммуникации в	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования

	<p>профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.</p>	<p>профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-9, ПК-10, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8)</p>
Р6	<p>Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.</p>	<p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-9, ПК-11, ПК-12, УК-3, УК-4, УК-5)</p>
Р7	<p>Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p>	<p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ПК-6, ПК-10, УК-1)</p>
Р8	<p>Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.</p>	<p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-4, ПК-11, ПК-12, УК-7, УК-8)</p>
Р9	<p>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.</p>	<p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ПК-11, ПК-12, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-8)</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа - Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки - 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) - Отделение автоматизации и робототехники
 Уровень образования - бакалавриат
 Период выполнения – (осенний / весенний семестр 2019 /2020 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	17.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.10.19	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы. Работа над ВКР – анализ аналогов.	5
20.11.19	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья	5
25.12.19	Работа над ВКР – Сдача первого раздела ВКР, эскизы	5
15.04.20	Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть.	5
20.05.20	Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть.	10
06.06.20	Работа над ВКР – Макетирование.	10
29.05.20	Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи.	10
30.05.20	Нормоконтроль текста и чертежей ВКР	10
10.05.20	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	20
29.05.20	Социальная ответственность	20

СОСТАВИЛ:**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Евгения Викторовна	к.п.н.		

СОГЛАСОВАНО:**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Евгения Викторовна	к.п.н.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа - Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки - 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) - Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Вехтер Е.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д61	Цзан Юэцзэ

Тема работы:

КОМПЛЕКТ МОДУЛЬНОЙ МЕБЕЛИ ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА	
Утверждена приказом директора ИШИТР (дата, номер)	Приказ № 59-54/с от 28.02.2020г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

17.06.2020

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к</i></p>	<p>Объект проектирования: модульная мебель, разрабатываемая для зоны отдыха в университете</p> <p>Продукт должен соответствовать следующим требованиям: эргономичность, экологичность, эстетичность, лёгкость, многофункциональность</p> <p>Комплект мебели должен иметь как отдых, так и</p>
---	---

<p><i>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></p>	<p>работу. Объекты должны быть изготовлены из экологически чистых, легких и прочных материалов. Комплект мебели должен иметь эргономические обоснованные размеры с соблюдением ГОСТ.</p>
<p>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></p>	<p>Основная задача проектирования: Разработка модульной мебели для зоны отдыха ТПУ Содержание процедуры проектирования: обзор материалов; анализ аналогов; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (форма, эргономика и т.д.); объемное моделирование; макетирование; создание конструкторской документации. Результаты выполненной работы: дизайн-проект модульной мебели включает визуализацию спроектированного объекта, конструкторскую документацию, макет.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Эскизы концептуальных решений, чертежи деталей, спецификация, демонстрационный ролик, презентационный материал, два демонстрационных планшета формата А0.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Дизайн-разработка объекта проектирования</p>	<p>Ризен Юлия Сергеевна</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Конотопский Владимир Юрьевич</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Немцова Ольга Александровна</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	

Нет

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Евгения Викторовна	к.п.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д61	Цзан Юэцзэ		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д61	Цзан Юэцзэ

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	Отделение автоматизации и работотехники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	54.03.01 Дизайн

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оценка готовности полученного результата к выводу на целевые рынки, краткая характеристика этих рынков
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Качественная и количественная характеристика экономического и др. видов эффекта от внедрения результата, определение эффективности внедрения

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,
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 эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. Альтернативы проведения НИ 4. График проведения и бюджет НИ - <u>выполнить</u> 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ - <u>выполнить</u>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН УОД	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		26.02.2020 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д61	Цзан Юэцзэ		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8Д61	Цзан Юэцзэ

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и работотехники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	54.03.01 Дизайн

Тема ВКР:

Комплект модульной мебели для университетской зоны отдыха	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	В рамках работы осуществлялось проектирование комплекта мебели для университета. Создание визуальной модели с помощью компьютерного программного обеспечения
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	ГОСТ 12.1.005-88; СНиП II-4-7; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; ГОСТ 12.0.003-2015; ГОСТ 12.1.038-82; ГОСТ 12.1.030-2014;
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Выявление и анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при разработке или эксплуатации мебели для университета. Вредные и опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – электрический ток; – повышенный уровень шума; – монотонность труда; – эмоциональные перегрузки; – умственное перенапряжение.
3. Экологическая безопасность:	–Макулатура и бумажные отходы создаются в процессе изготовления

	моделей
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	–Пожар –Ураганный ветер –Ливневые дожди

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД УОД	Немцова О.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д61	Цзан Юэцзэ		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 121с., 45 рис., 9 таблиц, 66 источников, 2 приложений.

Ключевые слова: модульная мебель, университет, зона отдыха, многофункциональность, эргономичность.

Объектом исследования является мебель в зоне отдыха. Эта модульная мебель специально разработана для удовлетворения различных потребностей студентов. Каждая модульная мебель может выполнять различные функции, чтобы студенты могли комфортно проводить время в университете.

Целью данной работы является разработка набора модульной мебели, предназначенной для внутренней зоны отдыха университета. Основными требованиями были: эргономичность, экологичность, эстетичность, лёгкость, многофункциональность. Комплект мебели можно использовать как для отдыха, так и для работы. Объекты должны быть изготовлены из экологически чистых, легких и прочных материалов. Согласно ГОСТ, разработка комплекта мебели основывается на антропометрических данных.

В процессе исследования проводилось проектирование различных вариантов конструктивных и функциональных решений. В результате был проектирован комплект мебели, включающий: диван, рабочий стол, кресло, стеллаж, доска. Основные конструктивные, технологические и эксплуатационные характеристики объектов проектирования удовлетворяют поставленным требованиям.

Содержание

Введение.....	16
1 Научно-исследовательская часть.....	18
1.1 Модульная мебель.....	18
1.1.1 Достоинства и недостатки.....	19
1.1.2 Анализ проблемы.....	21
1.2 Проектирование модульная мебель.....	22
1.2.1 Элементы, которые влияют на дизайн мебели.....	22
1.2.2 Разработка мебели: от поиска идеи до воплощения.....	22
1.3 Анализ существующих аналогов.....	23
1.3.1 Первый аналог.....	23
1.3.2 Второй аналог.....	24
1.3.3 Третий аналог.....	25
1.3.4 Четвертый аналог.....	26
1.3.5 Пятый аналог.....	26
1.4 Материалы для модульной мебели.....	28
1.5 Актуальность темы.....	34
2 Проектно-художественная часть.....	36
2.1 Идея дизайн проекта, разработка концепции.....	36
2.2 Эскизирование.....	36
2.2.1 Создание первый вариант.....	36
2.2.2 Создание второй вариант.....	37
2.2.3 Создание третий вариант.....	38
2.2.4 Создание четвертый вариант.....	39
2.2.5 Создание пятый вариант.....	40
2.3 Подборка эскизов.....	41
2.4 Пропорциональность и соразмерность мебели.....	42
2.5 Компоненты и функции объекта дизайна.....	43
2.6 Композиционный ключ.....	45
2.7 Эргономический анализ.....	45

2.7.1 Основные размеры и требования к мебели	46
2.7.2 Определение габаритных размеров элементов комплекта мебель..	50
2.8 Выбор материалов и крепежей	54
2.9 Анализ используемых цветов.....	59
2.10 Обоснование выбранной дизайн-концепции.....	61
3. Разработка художественно-конструкторского решения	62
3.1 Трехмерное моделирование	62
3.2 Макетирование	63
3.3 Концепция презентационной части.....	64
3.3.1 Выбор шрифтовой группы	64
3.3.2 Макет планшета.....	67
3.3.3 Макет презентации.....	68
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	69
5. Социальная ответственность	81
Заключение.....	94
Список используемых источников	95
Приложение А.....	101
Приложение Б	102

Введение

Для студентов университеты — это не только место для учебы, но и место для общения друг с другом. Зона отдыха служит местом, где ученики могут общаться после занятий и в перерывах между уроками, а также для того, чтобы люди чувствовали себя комфортно во время работы и отдыха. Поэтому мебель для университетской зоны отдыха должна соответствовать функциональности, эргономичности, портативности и экологичности.

В настоящее время молодые потребительские группы потеряли интерес к обычной мебели и надеются сами участвовать в дизайне. В качестве модели дизайна мебели появилась модульная мебель. Данная мебель завоевала популярность среди молодежи благодаря гибкому сочетанию модулей и использованию различных материалов. Пользователи также могут свободно комбинировать эти модули в соответствии со своими потребностями, чтобы создать для них подходящее пространство для отдыха.

Объектом исследования является модульная мебель в зоне отдыха университета. Эта мебель была специально разработана, чтобы позволить студентам университета проводить комфортное время между перерывами. И каждая мебель может выполнять различные функции в соответствии с потребностями студентов.

Основным предметом данного исследования является совмещение повседневной и функциональной модульной мебели. Зона отдыха является важной частью учебного корпуса, где студенты не только отдыхают, но и учатся друг у друга. Поэтому особенно важно разрабатывать мебель, которая соответствует требованиям.

В качестве методов исследования использовались методы дизайн-проектирования: библиографический обзор, дизайн-анализ, эргономический анализ.

Цель выпускной квалификационной работы является разработка модульной мебели, которая будет удобной и функциональной. Мебель должна быть не только простой на вид и удобной для отдыха, но и иметь функцию

основной мебели.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Анализ существующих аналогов;
- Создание эскизов, определение формы;
- Эргономический анализ;
- Цветовой анализ;
- Выбор производственных материалов и креплений;
- 3-D Визуализация;
- Создание чертежей;
- Создание презентационной части: планшеты, макет, презентационная

видеоролика.

- Анализ финансовой оценки проекта;
- Оценка безопасности проекта.

1 Научно-исследовательская часть

Поскольку университетская жизнь становится все более и более насыщенной, студенты проводят в университете все больше и больше времени. Поэтому мебель в зоне отдыха университета особенно важна для того, чтобы обеспечить студентам более комфортные условия для отдыха.

Прежде всего, необходимо понять применение модульной мебели на текущем рынке и текущие требования и недостатки мебели в университетских зонах отдыха, определить основные проблемы дизайна и рассмотреть методы, которые могут быть использованы для решения проблем. Обзор аналогов поможет выявить недостатки существующих решений. Во-вторых, анализ материалов, используемых при изготовлении мебели, и методов проектирования, используемых в дизайне мебели, все это способствует решению проблемы. Все вышеперечисленные параметры позволяют раскрыть актуальность темы.

1.1 Модульная мебель

В отличие от общей традиционной мебели, каждая часть модульной мебели может быть разобрана и собрана пользователем, и различные формы продукта могут быть собраны в соответствии с их собственными потребностями [1]. Коллекция модульных элементов, которая обеспечивает наиболее полную свободу сочетания в любой среде. В последние годы благодаря развитию технологии дизайна интерьера и постоянному обновлению технологии производства постепенно появляются преимущества технологии модульного дизайна мебели [2].

Дизайн модульной мебели посвящен смелому применению новых материалов в дизайне продукта, таких как применение новых материалов и новых элементов, таких как немецкие нано-облицованные панели и ультрабелое углеродистое стекло. В дизайне модульной мебели можно встретить смелые решения в отношении цвета, различные цветовые комбинации, такие как темно-зелёный и розовое золото, придают мебели блеск.

Модульная конструкция универсальна и может создавать различные

продукты в разных комбинациях. Собранные как строительные блоки, пользователи могут собирать модули в мебель, такую как книжные шкафы, витрины, шкафчики и т.д. В соответствии со своими потребностями. Мебельная система построена на одном модуле, просто проявив творческий подход, можно изменить внешний вид и функционирование мебели в соответствии с различными потребностями [3]. В то же время модульная конструкция позволяет избежать недостатков традиционной мебели, а обновление одного модуля снижает стоимость обновления мебели для потребителей, а также снижает потребление ресурсов [4].

Модульная концепция дизайна мебели в сочетании с использованием новых цветов и материалов может представить пространство как современным, так и стильным (рисунок 1).



Рисунок 1 - Модульная мебель

1.1.1 Достоинства и недостатки

Модульная мебель обладает следующими достоинствами:

1) Модульная мебель в любом городе представлена в широком

ассортименте. Везде есть представители компаний, выпускающие модульную мебель [5].

2) Модульная мебель позволяет создавать новые и новые комбинации, которые никогда не надоедают.

3) Во время переезда в квартиру большей квадратуры, всегда можно дополнить уже купленный комплект новыми предметами.

4) Производители внимательно отслеживают модные тенденции, которые сразу же реализуют. То есть, приобретая комплект мебели, клиент может быть уверен, что создаст актуальный интерьер [6].

5) Если клиент недоволен общим пространством комнаты, модульная мебель поможет его усовершенствовать. Важно, что здесь вполне можно обойтись без кардинальных изменений в виде сноса и возведения стен.

6) Это очень удобный вариант для родителей маленьких детей. Ведь, когда ребенок растет, вместе с ним должен меняться и интерьер в его комнате. Модульная мебель в этом отношении – незаменимый вариант, поскольку дает широкие возможности для смены обстановки в комнате. Клиент может докупать новые предметы, модернизировать, менять, улучшать свой интерьер. При этом не возникнет необходимости выбрасывать лишние вещи и нести существенные затраты на покупку новой мебели.

7) Модульную мебель легко собирать, что экономит время и силы.

8) Цены на модульную мебель выгодны, а это значит, а это обозначает доступность для людей с любым уровнем достатка [7].

Итак, выше рассмотрено что такое модульная мебель и какими преимуществами она обладает. Теперь рассмотрим недостатки:

1) Стремясь к высокому доходу, крупнейшие производители не работают с людьми напрямую. То есть клиент покупает мебель и не встречается при этом с производителем. Если же мебель создают по индивидуальному заказу клиента, пользоваться ей, бесспорно, приятнее.

2) Возникает такая ситуация, когда клиент собрал модульную мебель и разместил ее в комнате. В целом дизайн нравится, но осталось свободное

пространство, которое клиент желает заполнить. Появляется проблема, которая заключается в том, что в каталоге отсутствует мебель нестандартных размеров и сделать на заказ её тоже нельзя, так как мастера не берутся за столь кропотливую и неприбыльную работу. Либо получается так, что клиенту комплект модульной мебели нравится не полностью. Но для одного клиента никто не будет специально менять несколько деталей. [8].

1.1.2 Анализ проблемы

В студенческой жизни все больше и больше обменов между учениками, а также насыщенные занятия в классе делают зону отдыха в университете все более важной. Как оформить мебель зоны для отдыха, чтобы студенты могли получить комфортную среду, нужно обратить внимание на следующие моменты:

1) Основная цель зоны отдыха - предоставить студентам комфортные условия для отдыха. Поэтому основной функцией мебели является комфорт. Следует выбирать цвета с низкой насыщенностью, такие как зелёный. Данный цвет сможет расслабить зрение учащихся. Визуально стимулирующие цвета, такие как красный или черный, не рекомендуются. С точки зрения материалов мягкие материалы обычно более удобны, чем твердые материалы.

2) Из-за большого количества людей, входящих и выходящих из школы каждый день, коэффициент использования мебели будет очень высоким. Поэтому мебель, которую легко устанавливать и обслуживать, больше подходит для использования в университетах. Жизнь и безопасность мебели также должны быть приняты во внимание.

3) Площадь зоны отдыха ограничена. Поэтому стоит подумать, как разумно использовать существующее пространство или как максимально использовать мебель [9]. По сравнению с мебелью в других помещениях форма мебели в зоне отдыха не должна быть слишком сложной.

4) У каждого студента разные требования и способы использования мебели. Поэтому должны быть рассмотрены различные функции мебели.

1.2 Проектирование модульная мебель

1.2.1 Элементы, которые влияют на дизайн мебели

Факторы, влияющие на дизайн мебели, имеют следующие два аспекта:

Во-первых, использование мебели. Существование любого предмета мебели имеет особые функциональные требования, так называемую функцию использования, которая является предпосылкой дизайна мебели. Функция использования включает в себя два аспекта, один из которых заключается в удовлетворении и решении потребностей людей в повседневной жизни. Во-вторых, чтобы удовлетворить эстетические потребности мебели, чтобы создать красивые пространства в помещении.

Во-вторых, материально-технические условия. Материально-технические условия включают три аспекта: один — это основные материалы, используемые при проектировании и изготовлении мебели, другой - основная структура и конструкция мебели, а третий - технология обработки при обработке этих материалов и конструкций [10]. Это материально-техническая база для формирования мебели.

1.2.2 Разработка мебели: от поиска идеи до воплощения

Перед проектированием мебели необходимо знать конкретное пространство (открытое или закрытое), в котором находится мебель, роль мебели в этом пространстве (для отдыха или работы) и для кого предназначена мебель (дети или взрослый). А также необходимо четко спроектировать позиционирование, то есть использование мебели, основных материалов, основной конструкции, основных размеров и общего стиля моделирования [11].

Метод анализа аналогов подразумевает изучение аналогов, существующих на рынке, концептов и прототипов, разбор их качеств, как положительных, так и отрицательных [12]. Главное внимание при анализе мебельных аналогов будет уделяться антропометрическим показателям, конструктивным и функциональным особенностям и эстетическому образу. После анализа положительных и отрицательных черт у аналогов,

формулируются задачи для дальнейшей работы.

Модульная сетка. Согласно модульной концепции, отдельные части объекта самодостаточны, и могут быть использованы автономно. В идеале, разработанный модуль должен представлять собой форму, которая может как существовать самостоятельно, так и быть частью композиции, состоящей из множества модулей, которая может быть усложнена при добавлении модулей. Используя модульную сетку, можно задать необходимые рамки и границы, для последующей разработки необходимого объекта.

Следующим шагом является создание эскизов, которые представляют собой быстрый и простой способ передачи идей с нуля на бумагу. Поэтому, собрав все идеи, вы можете сделать эскиз мебели (вручную или с помощью программного обеспечения), а создание эскиза позволит быстро сравнить все варианты и выбрать наиболее подходящий вариант.

1.3 Анализ существующих аналогов

В основном был произведён анализ зарубежных аналогов. В проектировании был использован модульный принцип. Мебель данных аналогов является не только красивой, но и удовлетворяет потребности большинства учащихся в отдыхе, учёбе, общении.

1.3.1 Первый аналог

На рисунок 2 представлен модульный набор мебели, расположенный в библиотеке [13]. Художественный образ мебели получается из мармелада разных цветов. Форма для мебели использует самые распространенные круги и квадраты. Но разные цвета и размеры длинных квадратов — это его самая большая дизайнерская особенность. Учащиеся могут выбрать модули разного цвета или разного размера в качестве спинки или подушки сиденья стула в соответствии со своими предпочтениями. Также можно разместить их в разных положениях в соответствии с различными потребностями. Например, группа может поместить эти отдельные модули в стенд при использовании. Для личного использования модуль можно вынуть отдельно и разместить там, где

это необходимо. В белой библиотеке яркие цвета: красный, зеленый и оранжевый являются акцентами. Используются такие материалы как текстиль и дерево.



Рисунок 2 - Модульная мебели и образ

1.3.2 Второй аналог

Эта модульная мебель находится в учебном корпусе Университета Бангкока [14]. Его художественный образ происходит из местного чайного печенья. Мебель состоит из двух модулей - трапециевидной и квадратной формы (рисунок 3). Трапеция используется в качестве основания для стула, а квадрат может использоваться как подушка для стула, а угол можно регулировать для использования в качестве спинки откидного кресла. Из-за своей простой формы использования каждый модуль может быть просто сшит вместе. При большом количестве людей можно объединить несколько модулей, и наоборот, модули можно перемещать отдельно. С точки зрения выбора цвета, мебель использует только два цвета, бежевый и зеленый, в зависимости от цвета чайное печенье. Хотя цвет простой, эти два мягких цвета принесут пользователям очень комфортные визуальные впечатления. Мебель изготовлена из кожи, которая также является водонепроницаемой.



Рисунок 3 - Модульная мебели и образ

1.3.3 Третий аналог

Эта модульная мебель расположена в фойе корпуса (рисунок 4) [15]. Художественный образ мебели получается из веток. Как и первые два аналога, выбор формы мебели очень прост: используются только две фиксированные формы, трапециевидное сиденье и две прямоугольные отсрочки спинки. Самое большое преимущество этой простой и однородной формы - легкость сшивания. Форма после сшивания похожа на ветку дерева. В мебели используются композитные древесные плиты. Преимущество этого материала в том, что его легко окрашивать, поэтому существует много вариантов цвета для этой древесины. По сравнению с мягкими материалами, такими как кожа и ткани, использовать этот вид жесткого материала в зоне отдыха не очень удобно. Однако этот материал легче чистить. С точки зрения выбора цвета, зеленый может уменьшить визуальную усталость.



Рисунок 4 - Модульная мебели и образ

1.3.4 Четвертый аналог

Этот набор мебели также находится внутри корпуса (рисунок 5) [16]. Художественный образ этой мебели исходит из газонного блока. Форма мебели - несколько квадратов разных размеров: маленькие используются в качестве подушек, а большие сшиты вместе. Что касается цвета, мебельный модуль выполнен в двух цветах - темно-зеленом и светло-зеленом. Материал также является обычной мягкой тканью. Но, как набор мебели, он может позволить учащимся только сидеть или лежать, но не предоставляет места для личных вещей, таких как компьютеры или кофе.

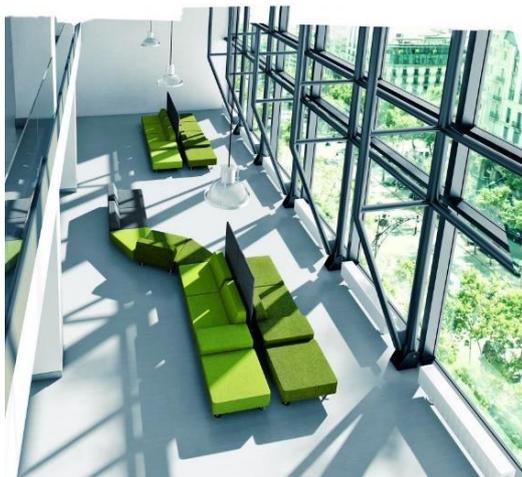


Рисунок 5 - Модульная мебели и образ

1.3.5 Пятый аналог

Следующий набор мебели расположен в открытом пространстве мультимедийного класса (рисунок 6) [17]. Поскольку художественный образ

мебели получен из камня, в выборе цвета мебель использует коричневый, синий, белый и другие цвета, похожие на цвет камня. Круглая композиция позволяет студентам и преподавателям обсуждать работу и задачи лицом к лицу. Кроме того, мягкая ткань, используемая в кресле для дивана, дает пользователям ощущение комфорта при использовании, в то время как деревянный круглый стол и угловой столик имеют твердость, которая может хорошо разместить компьютеры, книги, кофе и другие предметы.

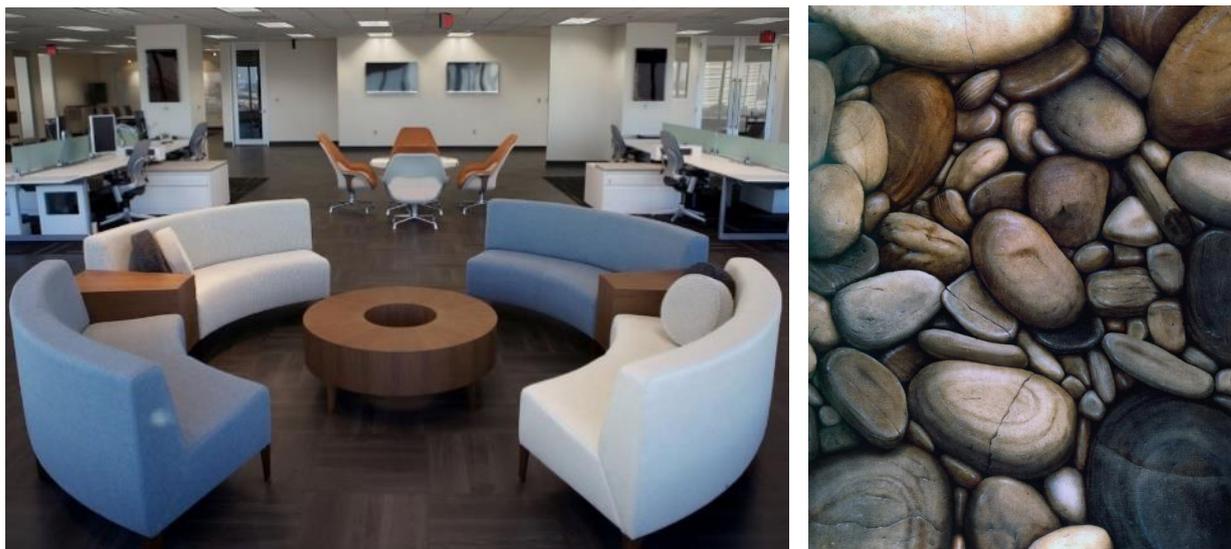


Рисунок 6 - Модульная мебели и образ

Анализируя аналогичную ситуацию выше, можно увидеть, что зона отдыха университета является общественной зоной, и большинство пользователей - студенты. Поэтому при выборе художественного образа мебели, большинство из них получены из продуктов природной среды, а некоторые из жизни. Эти образы принесут пользователям расслабленное и комфортное ощущение. Формы, полученные из этих художественных образов, также очень просты. Эти простые формы могут быть собраны только путем простого размещения. Комбинированная мебель может полностью удовлетворить потребности студентов в общении и отдыхе. Выбор цвета мебели в основном основан на ярких цветах, а цвета мебели могут быть разработаны в соответствии с типичными цветами школы. Но, как правило, не более трех цветов. Кроме того, зона отдыха обычно расположена в учебном корпусе, поэтому требования к материалу мебели не слишком строгие, а функции

гидроизоляции и защиты от ультрафиолета не нужны. Используемые материалы, в основном это дерево и текстиль.

1.4 Материалы для модульной мебели

В основном, это материалы с оптимальным соотношением цены и качества.

Пластик. Мебель из пластика сегодня очень востребована. Этому способствует обширная цветовая гамма, небольшая цена, устойчивость к механическим повреждениям и воздействиям влаги. Однако пластиковая модульная мебель имеет и довольно существенный минус – дизайн ее очень прост. Нужно отметить то, что данный материал применяется только частично – для покрытия МДФ-плит.

Также стоит отметить использование слоистого пластика для отделки столешниц. Столешницы, декорированные мебельным пластиком, занимают лидирующее место на мебельном рынке. Такие столешницы используют крупные производители кухонной мебели Италии, Германии, Польши, России. Для качественной столешницы необходим мебельный пластик HPL, такая столешница прослужит от 3 до 7 лет даже при интенсивном использовании. Стоит отметить, что многие российские производители столешниц все же используют пластик CPL, что значительно снижает сроки эксплуатации столешницы, его прочность и эксплуатационные характеристики значительно ниже [18].

МДФ. МДФ является материалом, который изготавливается в виде плит из высушенных древесных волокон, образованных путем обработки связующими веществами с последующим прессованием [19]. Плита из МДФ является разновидностью ДВП плит, но имеет больше преимуществ и широко применима при производстве мебели. При производстве МДФ плит содержание вредных смол невероятно мало. Плита из МДФ славится своими высокими показателями экологичности, а также благодаря однородной и мелкой текстуре МДФ плита более прочная чем плита из ДСП.

Плиты из МДФ благодаря своим механическим характеристикам и

влагостойкости превосходят натуральное дерево. При изготовлении мебели, МДФ отличается лучшей прочностью чем ДСП, и без проблем удерживает мебельную фурнитуру. МДФ плиты проходят качественную обработку шлифованием, а также могут облицовываться ПВХ пленкой, шпоном или покрываться лаком и краской. МДФ широко применяется в строительстве, мебельном производстве, промышленном дизайне.

Плюсы МДФ [20]:

Материал экологически чистый,

Возможна тонкая обработка,

Дешевле чем массив дерева,

Большой срок эксплуатации.

Минусы МДФ:

Относительно высокая цена.

ДСП. ДСП производится из отходов древесного производства – стружек и опилок. Плиты ДСП пропитаны формальдегидными смолами – связующим веществом. ДСП является самым распространенным материалом для производства корпусной мебели, шкафов и оформления интерьеров. Также ДСП широко применим в строительстве. Для влажных помещений используется специальный тип ДСП с повышенной влагостойкостью. Набирают популярность огнеупорные и сверхлегкие виды ДСП [21].

ДСП, благодаря своей популярности и отличным строительным свойствам стал самым широко используемым материалом для производства экономной мебели. Основная часть офисной мебели произведена именно из ДСП. Стандартной толщиной плит ДСП являются: 8, 10, 16, 18, 22, 25, 28, 36мм. Шлифованные плиты покрывают лаком, шпоном или мелкодисперсной стружкой, что дает производству ДСП преимущество в разнообразии цветов, оттенков и текстур [22].

Недостатком данного материала является его связующее вещество, а именно его формальдегидные выделения. При большой концентрации в воздухе, формальдегиды становятся опасны для человека. Производители борются за

уменьшение показателя эмиссии формальдегида. Существует разделение ДСП по экологическим стандартам на класс E1 и класс E2. Класс E1 имеет более высокую экологическую чистоту, показатель эмиссии формальдегида у него заметно ниже чем у E2.

Плюсы ДСП:

Прочность

Легкость обработки

ДСП хорошо "держит" гвозди и шурупы

Невысокая цена

Минусы ДСП:

Выделения формальдегидных смол

ДСП - твердый материал, который не допускает тонкой обработки.

Фанера. Фанера является многослойным материалом. Листы фанеры изготавливаются путем склеивания и прессованием листов шпона. Толщина листа фанеры зависит от количества слоев. Для того, чтобы придать листу фанеры прочность, при изготовлении обращают внимание на волокна древесины [23]. Каждый слой накладывается перпендикулярно волокнам предыдущего. Благодаря такому производству листы фанеры имеют особую прочность и долговечность, а также способны выдерживать различные нагрузки.

Фанера экологически безвредна, а также имеет эстетический внешний вид. Фанера востребована в строительстве и при мебельном производстве. Фанера является достаточно легким материалом. Положительные качества фанеры обусловили её широкое применение в мебельном производстве. На рынке представлены различные виды листов фанеры: влагостойкие, огнеупорные, с повышенной прочностью.

Фанеру разделяют на два вида по влагостойкости – влагостойкая и повышенной влагостойкости. Благодаря невысокой стоимости и экологичности, мебель из фанеры часто занимает место в современном интерьере. Фанера может использоваться, сохраняя свою естественную фактуру, или окрашиваться

в любой цвет, а также покрываться шпоном.

Плюсы фанеры:

Материал экологически чистый

Поддается самой тонкой обработке

По стоимости дешевле массива дерева

Большой срок эксплуатации

Минусы фанеры:

Спектр применения ограничен свойствами материала

Шпон. Шпон — это натуральный природный материал. Представляет собой тонкие листы, изготовленные из натуральной древесины различных пород. В зависимости от метода производства шпон называют - лущённым (изготавливается на специальных лущильных станках), строганным или пилёным. В продаже имеется широкий выбор шпона, полученного из различных пород древесины: бук, орех, венге, береза, дуб, вишня. Применение шпона в производстве мебели помимо того, что увеличивает дизайнерские возможности и позволяет сделать мебель эстетически разнообразной, способствует удешевлению готовой мебели [24]. Экологичность мебели, отделанной шпоном, напрямую зависит от примененного при производстве клея и лака.

Основными достоинствами шпонированных изделий являются:

Экологичность (природный натуральный материал)

Безупречность внешнего вида (богатый ассортимент, возможность удаления дефектов, свойственных массиву дерева)

Легкость в производстве (простота изготовления, высокая скорость работы)

Длительность эксплуатации (изделия, облицованные шпоном, не рассыхаются, как изделия из массива дерева, не боятся влажности и температуры)

Оргстекло, акрил. Оргстекло отлично гнется, окрашивается, склеивается, подвергается любым видам механической обработки, включая

разрезание, сверление, фрезерование, гравирование, точение, шлифование, полирование. Из оргстекла можно изготовить изогнутые элементы любой сложности, цилиндрические детали. Прочная фиксация элементов осуществляется путем склеивания, при этом надежность стыков сравнима с надежностью сплошного материала. Из окрашенного стекла изготавливаются элементы ярких или приглушенных тонов. Изделие может быть прозрачным, одноцветным или пестрым

Оргстекло относится к экологически чистому, безопасному материалу. Его часто применяют в объектах с подсветкой, сувенирной продукции.

В отличие от обычного силикатного стекла, акрил выдерживает значительные нагрузки, не разбивается, не трескается. Толщина всех основных несущих элементов рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить конструкции серьезный запас прочности. Изящные стулья и кресла из оргстекла выдерживают нагрузку в несколько сотен килограмм, а несущая способность кроватей исчисляется тоннами. Материал сохраняет свою целостность не только при статических, но и динамических нагрузках. Свойства акрила позволяют многократно увеличить срок активной эксплуатации мебели.

Алюминий. Алюминий является одним из цветных металлов в категории металлов и широко используется. Существует два типа алюминиевых профилей и литые алюминиевые сплавы. Среди них алюминиевые слитки с чистотой более 92% в основном используются в качестве основного сырья, а металлические элементы с повышенной прочностью, твердостью, износостойкостью и другими свойствами, такими как углерод, магний, кремний и т. д., добавляются для формирования многокомпонентного сплава.

Преимущества: легкий вес, отсутствие ржавчины, низкая стоимость, изменяемая форма дизайна.

Недостатки: готовый продукт имеет следы производства.

Алюминий широко используется в мебели, такой как ножки стола, декоративные полоски, ручки, ножки стула и так далее [25].

Губка. Есть много типов губок, используемых в мебели, таких как

вспененный хлопок, фасонный хлопок, резиновый хлопок и т. д.

Вспененный хлопок образуется при вспенивании полиэфира, и эта губка может регулировать мягкость и твердость, регулируя плотность.

Хлопок для укладки смешивается с различными добавками, такими как полиаминокислотный материал, через пенообразователь, и выливается в формы для получения губок различной формы и нагревается. Подходит для диванных подушек, подушек для стульев и т. д.

Основной материал из каучукового хлопка вспенен из натурального латексного сырья, обладает резиновыми характеристиками, отличной эластичностью, хорошей упругостью и отсутствием деформации. Но цена в 3-4 раза выше, чем у обычных губок.

Кожа. Кожа делится на искусственную и натуральную кожу.

Искусственная кожа изготавливается методом экструзии с раздувом из полимерного пластика, распыляя различные цветные пасты на поверхность. Искусственная кожа придает большое значение руке, должна быть гладкой, мягкой, эластичной и не иметь запаха [26].

Натуральная кожа в основном относится к обработке различных шкур животных. В настоящее время мебель в основном изготавливается из коровьей кожи, ее прочность на разрыв и прочность на разрыв лучше, чем у искусственной кожи и мягче, но цена выше.

Ткань. В мебельных изделиях есть два вида ткани: искусственная ткань из химического волокна и натуральная текстильная ткань. Как правило, искусственные ткани из химического волокна в основном используются.

Для мебели разные материалы подходят для разных условий окружающей среды:

Материалы с низкой гигроскопичностью: винилон, полиэстер, полипропилен, эти материалы подходят для влажного климата и регионов.

Материалы с хорошей термостойкостью: полиэстер, акрил, эти материалы подходят для жарких и высоких температур рабочей среды.

Материалы с хорошей светостойкостью: акрил, винилон, полиэстер, подходящий для наружной среды [27].

Для существующей мебели в университетской зоне отдыха, фанера - это самый используемый материал. Поскольку этот материал легко обрабатывается, имеет длительный срок службы, его легко покрасить и легко чистить, его можно использовать во многих местах, таких как столы, стулья и даже каркасы диванов.

Чтобы обеспечить студентам более комфортные условия для отдыха, при изготовлении мебели для сидений используются не только твердые материалы, но и мягкие материалы, такие как губка, ткань или кожа, для изготовления диванных подушек. Для стульев, которые часто перемещаются, пластиковые материалы также являются хорошим выбором. Пластик учитывает не только преимущества легкого веса, но и умеренный материал с точки зрения мягкости и твердости.

Кроме того, металл также будет использоваться в создании мебели, например в ножках стула, ножках стола, каркасах диванов и в других конструкциях.

Таким образом, для мебели в общественных местах выбранные материалы в основном легкие, легко моющиеся и имеющие длительный срок службы.

1.5 Актуальность темы

Исходя из рассмотренных аналогов можно подвести итог научно-исследовательской части. Для текущих общественных областей университета существует множество решений на рынке, но эта мебель все еще имеет некоторые недостатки, будь то с точки зрения функции, материала или внешнего вида.

Данная мебель тяжелая по весу и сложно перемещается, поэтому в размещении мебели есть ограничения. Кроме того, поведение студентов во время отдыха отличается, и функция существующей мебели в зоне отдыха не

может удовлетворить потребности студентов. Поэтому необходимо оформить набор удобной, долговечной и многофункциональной мебели.

2 Проектно-художественная часть

На этом этапе происходит объединение и определение общего замысла проекта, который перейдет в стадию практической разработки.

2.1 Идея дизайн проекта, разработка концепции

Идея дизайна проекта заключается в совмещении отдыха и работы на основе обычной мебели для создания привлекательной мебели. Сделать лёгкие мебельные модули, благодаря которым студенты смогли бы свободно перемещать мебель в зоне отдыха и свободно комбинировать модули в соответствии со своими потребностями. Поскольку университеты - это места, где студенты проводят большую часть своего времени вне дома, эти модули необходимы для обеспечения потребностей студентов в различных видах поведения, таких как отдых, чтение, общение и даже прием пищи в зоне отдыха. Данное выражение было решено использовать как основной девиз проекта. Университетская зона отдыха должна обеспечивать студентам комфортную среду, как дома. Данная среда принесёт положительные эмоции студентам и поможет им учиться.

2.2 Эскизирование

2.2.1 Создание первый вариант

Поскольку ТПУ находится в Сибири, из-за воздействия холодного воздуха и снега не рекомендуется размещать зону отдыха на открытом воздухе. Поэтому для внутренних зон отдыха были разработаны следующие эскизы.

Художественный образ первого эскиза был разработан из океанский волн. Таким образом, форма первого эскиза состоит из волнистых линий и кругов (рисунок 7). Два отдельных цилиндра изготовлены из необработанного дерева, которые можно использовать как кресло или как стол для предметов. Средние три - скамейки из мягкой ткани. Скамейки могут быть сращены вместе или использованы индивидуально по мере необходимости. Цвет морской воды варьируется от темно-синего до бирюзового, от слегка желтого до коричневатого-красного и даже белого, и черного, а не только синего. Таким

образом, цвет мебели также может быть выбран из этих цветов (рисунок 8). Сине-зеленая цветовая гамма может дать студентам ощущение спокойствия и освежения. Пусть ученики почувствуют себя на природе во время перерыва.

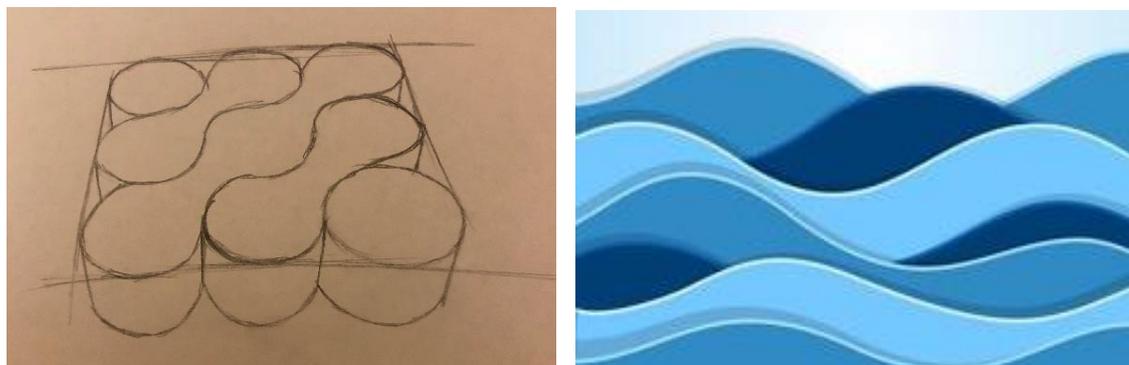


Рисунок 7 - 1-й вариант и образ

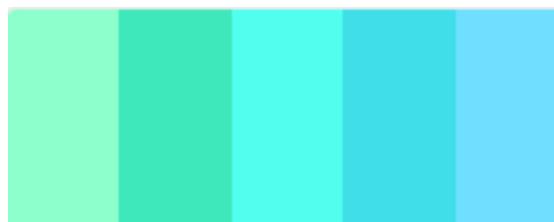


Рисунок 8 - Цветовое решение

2.2.2 Создание второй вариант

Второй вариант состоит из нескольких кубовидных модулей диванного кресла (рисунок 9). Его художественный образ был получен из шоколада. Каждое кресло имеет прямоугольные отверстия на подлокотниках с обеих сторон для вставки прямоугольных деревянных досок. Эта доска позволяет пользователям, которым необходимо разместить личные вещи. В зависимости от цвета шоколада, есть много вариантов цвета для мебели, но темные цвета не являются хорошим выбором. Цвет белого шоколада с фруктами или орехами будет комфортным. В диванном кресле можно использовать белые или бежевые ткани или ткани с плетеными нитками зеленого (ореховый) или желтого (фруктовый) цвета. Прямоугольные доски, размещенные в середине дивана, могут быть изготовлены из коричневого дерева (рисунок 10).

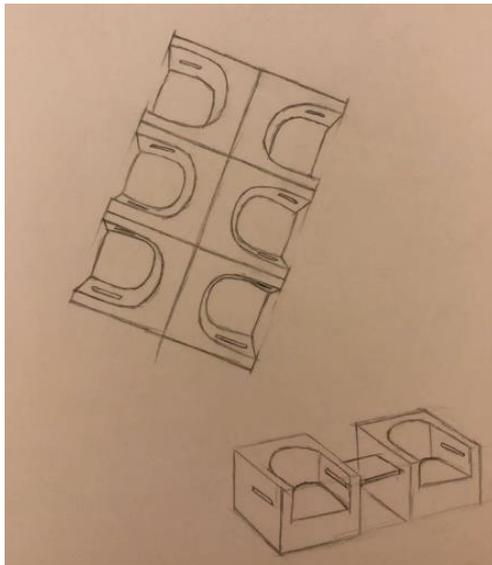


Рисунок 9 - 2-й вариант и образ



Рисунок 10 - Цветовое решение

2.2.3 Создание третий вариант

Художественный образ следующего эскиза исходит из головоломки. Две основные формы мебели - круглые и прямоугольные. Эти модули состоят из квадратов и кругов разных размеров (рисунок 11). Материалы, используемые для их изготовления - ткань и дерево. Таким образом, можно свободно комбинировать их по материалу и размеру. Например, большой кубовидный модуль из ткани можно использовать в качестве подушки сиденья, а большой круглый модуль из ткани - в качестве спинки скамьи. А маленькие прямоугольники можно использовать как подлокотники для стульев. Круглые или квадратные модули из дерева можно уложить под стул или использовать отдельно в качестве стола. Простые формы, разные размеры и материалы дают учащимся больше возможностей для объединения. С точки зрения цвета, цвет дерева в основном коричневый. Этот натуральный цвет не вызывает эстетической усталости (рисунок 12).

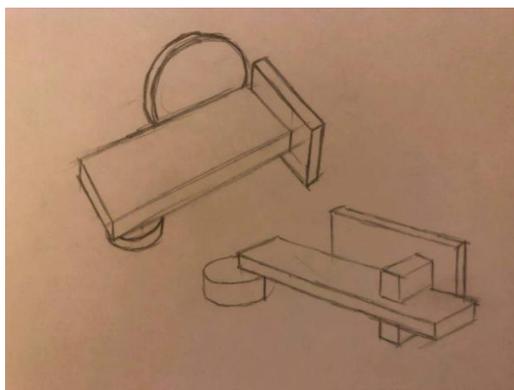


Рисунок 11 - 3-й вариант и образ



Рисунок 12 - Цветовое решение

2.2.4 Создание четвертый вариант

Художественный образ четвертого варианта получен из паззла (рисунок 13). Эти табуреты в форме мозаики могут быть разобраны или использованы вместе для образования большого стула. Стол рядом со стулом также имеет форму головоломки. Эти модули в форме головоломки могут принести студентам больше удовольствия. Внутренняя часть каждого стула выполнена из деревянной рамы с мягкой набивкой посередине и мягкой тканью во внешнем слое. Стол изготовлен из обычного дерева. Цвета головоломки разные, но при применении мебели следует выбирать цвет с низкой насыщенностью, и этот цвет с низкой насыщенностью дает людям более мягкое ощущение (рисунок 14).

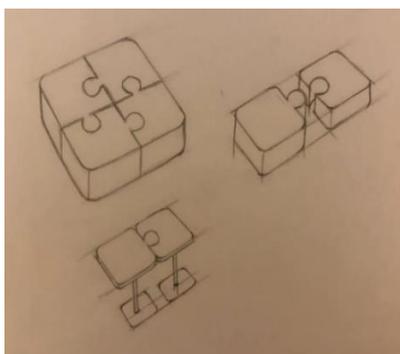


Рисунок 13 - 4-й вариант и образ

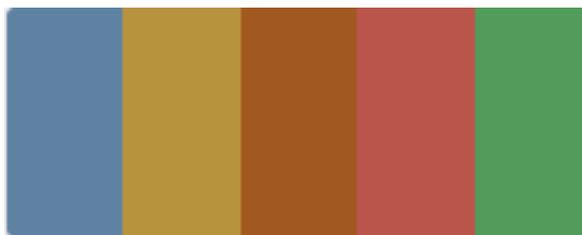


Рисунок 14 - Цветовое решение

2.2.5 Создание пятый вариант

Художественное образ последнего эскиза происходит из печенья с начинкой. Потом по форме печенья получать самая основная форма мебели - равнобедренная трапеция (рисунок 15). Этот набор мебели состоит из трапециевидного стола, трапециевидного стула и трапециевидной скамьи со спинкой. В зависимости от характеристик печенья, эти трапециевидные стулья выглядят как сыр в середине печенья, и их можно размещать внутри столов и скамей, чтобы не загромождать пространство. Они также могут быть удалены из внутренних столов и скамей по мере необходимости. Вся эта мебель изготовлена из композитного дерева. В зависимости от цвета печенья и сыра, хороший выбор - бежевый и светло-желтый. Эти светлые цвета выглядят очень комфортно (рисунок 16).

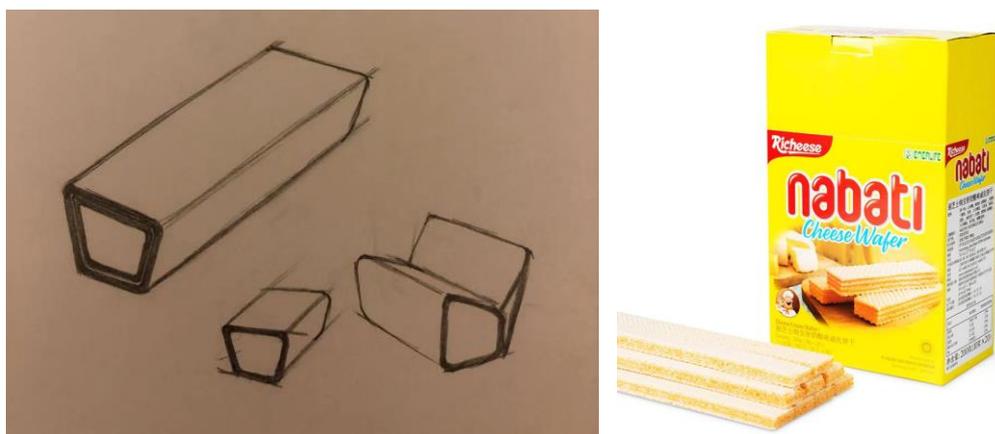


Рисунок 15 - 5-й вариант и образ

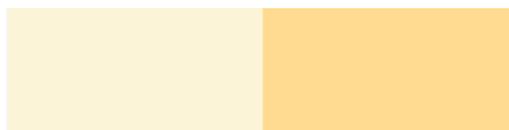


Рисунок 16 - Цветовое решение

2.3 Подборка эскизов

Потому что мебель была разработана для Томского политехнического университета. Так что учитывая имидж университета, модульная мебель должна соответствовать стилю университета. Логотип является наиболее представительным изображением (рисунок 17).



Рисунок 17 - Логотип ТПУ

Логотип ТПУ – квадрат, состоящий из черных и зеленых блоков, образующих заглавные буквы Т и П (Томский политехнический) или Т и U (Tomsk University). Квадрат складывается из шести блоков, соответствующих шести основным направлениям научного развития ТПУ. Логотип символизирует многомерность, взаимосвязь, гармоничное сосуществование отдельных элементов вуза: студентов, сотрудников, выпускников, структурных подразделений, кафедр, лабораторий, центров, институтов. Данный логотип означает возможность для каждого студента показать свои таланты.

Следовательно, в соответствии с формой логотипа – квадратом, и идеей, которую логотип хочет выразить - взаимосвязь и гармоничное сосуществование, второй эскиз (рис. 18) является хорошим выбором при выборе формы эскизов. Основная форма второго эскиза совпадает с логотипом ТПУ: оба квадратные. Каждое кресло имеет прямоугольные отверстия с обеих сторон подлокотников для вставки прямоугольных деревянных досок. Связанные кресла могут также выразить концепцию взаимосвязи и гармоничного сосуществования.

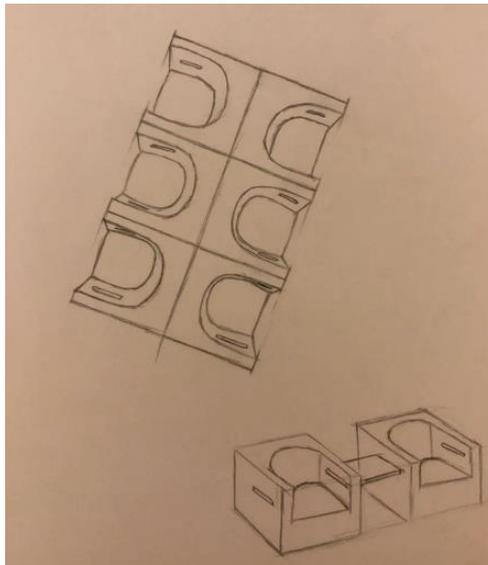


Рисунок 18 - Выбранный эскиз

2.4 Пропорциональность и соразмерность мебели

Важнейшим средством решения современной мебели является выбор ее абсолютных и относительных размеров. Выбор размеров мебели является одной из наиболее трудных задач и зависит от ряда причин. Размеры мебели должны обеспечивать: удобство пользования, т. е. соответствовать антропометрии, эффективности технологического процесса и требованиям массового изготовления мебели; должны быть увязаны с объемно-планировочными параметрами помещений; должны обеспечивать визуальную удовлетворенность от внешнего вида мебельного изделия, которая основывается на важнейшей закономерности композиции — гармонизации формы. К средствам гармонизации относятся пропорции, масштаб, ритм, контраст, нюанс и др. Они помогают выявить в композиции главное и подчиненное, наглядно показать ритм движения и родство форм, установить единую соразмерность частей и целого [28].

Золотое сечение было известно еще в древней Греции. В дошедшей до нас античной литературе упоминание о нем впервые встречается в «Началах» Эвклида. Золотое сечение (гармоничное деление, деление в крайнем и среднем отношении) — это деление отрезка на две части, при котором большая его часть является средней пропорциональной между всем отрезком и меньшей частью

[29]. Золотое сечение используется в геометрии и искусстве, особенно в архитектуре. В настоящее время эта пропорция также применяется дизайнер мебели в зависимости от характера создаваемого ими художественного образа.

В соответствии с художественным изображением итогового эскиза и его базовой формой-квадратом, деления квадрата в золотом сечении является наиболее подходящим (рисунок 19).

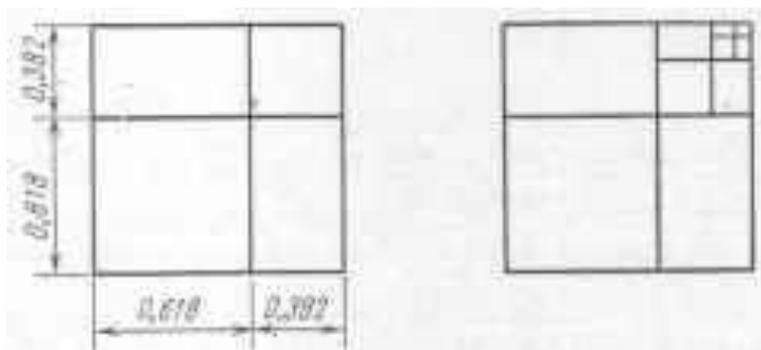


Рисунок 19 - Схема деления квадрата в золотом сечении

То есть длина квадратного кресла равна длине стола. Соотношение ширины кресла к ширине стола составляет 1: 0,618.

2.5 Компоненты и функции объекта дизайна

Этот набор модульной мебели предназначен для ТПУ, и мебель выбирается для размещения в зоне отдыха на втором этаже библиотеки университета. Поэтому, учитывая основные направления деятельности студентов в этом месте - отдых, работа и общение, мебельный комплект должен включать в себя следующие части:

1. Диван. Предназначен для отдыха нескольких людей.
2. Стеллаж. Используется для хранения журналов и книг для студентов, чтобы читать во время перерыва, а также для размещения растений для украшения окружающей среды.
3. Кресло. Используется для работы одного человека. Или при разговоре двух людей лицом к лицу.
4. Рабочий стол (на одного или нескольких человек). Используется для записи или использования компьютера.
5. Доска между креслами. Используется для размещения личных вещей:

журналов, кофе и даже сумочек.

Мебель не предъявляет высоких требований к составу комбинированного комплекта и является самым базовым комплектом. Однако следует отметить, что мебельный модуль должен легко собираться и разбираться, а также легко перемещаться, чтобы студенты могли свободно комбинировать мебельные модули. Поэтому простые модули с большей вероятностью будут соответствовать этому условию. Простые модули не только имеют больше комбинаций и более простой метод комбинирования, а также менее подвержен эстетической усталости.

В соответствии с требованиями вышеуказанных функций и комплектов эскиз был изменен (рисунок 20).

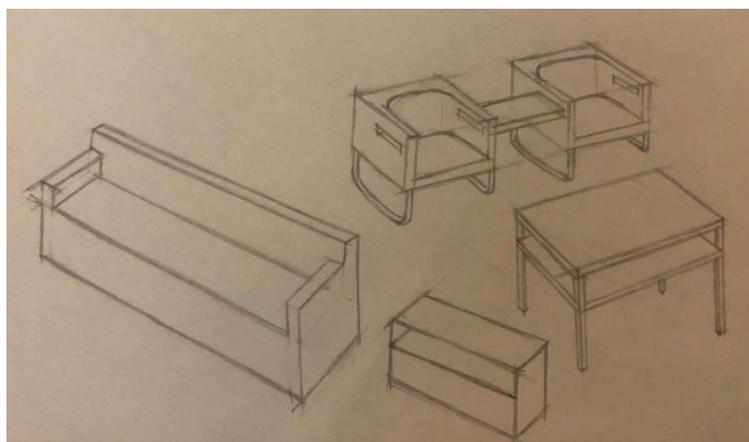


Рисунок 20 - Пересмотренный эскиз

В первоначальном эскизе были только кресла и доска, а теперь добавлены рабочие столы, диваны и стеллаж. Диван может обеспечить отдых для многих людей. Рядом с диваном есть стеллаж, в котором можно разместить журналы и книги. Недавно добавленный рабочий стол может предоставить студентам более комфортную рабочую среду. Рабочий стол разделен на два слоя, первый слой для работы, а второй слой для личных вещей.

Модифицированная модульная мебель может не только отвечать индивидуальным потребностям отдыха и работы, но также может быть сращена вместе, чтобы удовлетворить отдых и общение множества людей.

2.6 Композиционный ключ

Композиционный ключ — это композиция, объёмная или плоскостная, характеризующая основные принципы объекта с помощью всех необходимых средств композиции. Благодаря разработанной модульной сетке, композиционным ключом в данном проекте будет являться создание пропорциональной комбинаторной мебели на её основе. В процессе разработки, опираясь на модульную сетку были разработаны различные формы модульной мебели. А именно были разработаны такие объекты как: диван (оранжевый), стеллаж (красный), кресло (фиолетовый), рабочий стол (синий) и доска между креслами (зеленый) (рисунок 21). Каждый модуль имеет квадратную форму и вписывается в модульную сетку.

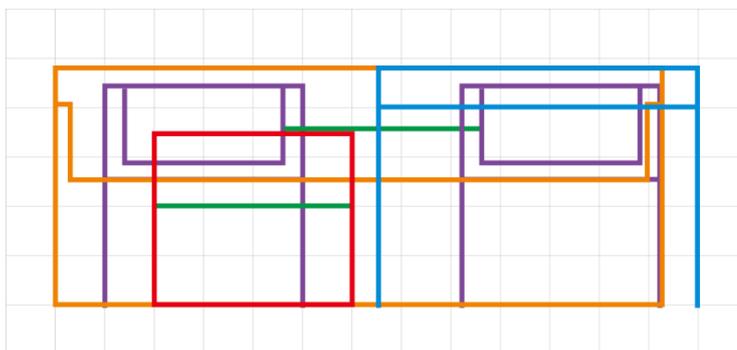


Рисунок 21 - Плоскостной композиционный ключ

Стоит отметить, что доска (зеленая часть), вставленная между креслами и перегородкой внутри стеллажа, является съемной и универсальной. Необходимо отметить, что они являются одинаково размера

2.7 Эргономический анализ

Применение эргономики в дизайне мебели в основном отражается на психологических и физиологических реакциях людей, и на этой основе проводятся научные эксперименты и измерения, а научная основа для проектирования мебели предоставляется на основе обширного анализа. В то же время работа, учеба, отдых разделяются на различные варианты дизайна. Чтобы определить наиболее подходящий, необходимо сначала понять основные статические и динамические шкалы человеческого тела при использовании мебели [30]. Единый стандарт, эти цифры являются важной основой для

дизайна мебели [31].

В процессе проектирования мебели предмет мебели не может одновременно удовлетворить потребности каждого, но он должен удовлетворить большинство людей. В то же время, в дизайне мебели необходимо научиться выбирать данные, которые соответствуют объекту дизайна, и необходимо по какой-то причине полностью учитывать разницу в размерах человеческого тела [32].

2.7.1 Основные размеры и требования к мебели

Основные размеры и требования к мебели сидений

Мебель сидений наиболее используемая. Для создания наибольшего комфорта, следует обратить внимание на следующие части: [33]:

- 1) Та часть, которая поддерживает таз;
- 2) Поверхность сиденья;
- 3) Опора спинки сиденья и наклонная поверхность;
- 4) Область контакта между ногой и сиденьем;
- 5) Подлокотник край поверхности кресла.

В теории эргономики, под влиянием пропорций человеческого тела и силы тяжести, твердость и угол наклона мебели для сидения являются основой комфорта. Поэтому пропорции посадочных мест являются основным условием, отражающим его функцию использования. К длине, ширине и высоте мебели для сидения предъявляются строгие требования. В соответствии с различиями между мужским и женским телом, существуют базовые стандарты для размера каждой части мебели для сидения.

1) Высота сиденья: диван для отдыха (360-450) мм, рабочее кресло (420-500) мм

Правильная осанка должна состоять в том, чтобы бедра и икры были перпендикулярны, спина была прямой, а ступни были параллельны земле. Неправильная высота сидения не позволит нормальным взрослым сохранять правильную осанку, заставляя их ноги висеть или скручиваться. Длительное сидение может вызвать скованность, онемение ног и ступней и повлиять на

кровообращение в нижней части тела. Высота дивана на (50-90) мм ниже, чем у обычных стульев [34].

2) Нормальная ширина сиденья:

Размер ширины сиденья должен подходить для высоких людей, а измеренное значение ширины сиденья основывается на окружности бедер. Поскольку размер тела и вес зависят от гендерных различий, ширина сиденья должна быть рассчитана на бедра толстых женщин. В дополнение к местам для личного пользования, есть также места, используемые в общественных местах, такие как рядные места в кинотеатрах, складные стулья в зрительных залах и т. д. Для односпальных кресел ширина сиденья составляет (450-500) мм. Ширина сидений должна быть относительно уменьшена, чтобы вместить больше людей. Если ширина сиденья меньше 410 мм, он не может вместить даже бедро, что может вызвать сдавливание и дискомфорт. Ширина сиденья дивана устанавливается в соответствии с окружностью бедра человека и размером локтевого сустава. Общие диваны делятся на три типа: диваны для двух человек, диваны для трех человек и диваны для четырех человек. Их ширина сидений: (1260-1500) мм, (1750-1960) мм и (2320-2520) мм.

3) Глубина сиденья: стул для отдыха (400-430) мм, рабочий стул (350-400) мм, диван (600-1100) мм.

Хотя стандартная глубина сиденья не может удовлетворить всех, согласно эргономическим исследованиям, глубина сиденья (350-430) мм является наиболее подходящей. Когда глубина сиденья превышает 410 мм, край поверхности сиденья соприкасается с нижней частью ноги, и даже возникает ощущение сдавливания. Когда глубина сиденья составляет менее 300 мм, край поверхности сиденья сжимает бедро, что приводит к затруднению кровотока. Если невысокий человек сидит на стуле с глубокой поверхностью сиденья, это сделает талию, спину и ноги крайне неудобными. Такое длительное время может вызвать грыжу поясничного диска, кифоз и другие явления. Для обычного дивана глубина сиденья будет глубже, чем у рабочего стула.

4) Наклон сиденья: диван для отдыха (18-20) градусов, рабочее кресло

менее 3 градусов.

Наклон поверхности для сидения относится к углу между горизонтальной поверхностью и поверхностью для сидения. Функция наклона поверхности для сидения имеет две точки: одна состоит в том, чтобы предотвращать скольжение пользователя с поверхности сиденья, а другая заключается в том, что все тело человеческого тела движется назад под действием силы тяжести, так что спинка зависит от Спинка стула поддерживается.

5) Стандартный угол наклона спинки: (95° - 110°) (угол между спинкой и поверхностью сиденья) [35].

Угловой дизайн также имеет две цели: одно - предотвратить скольжение тела вперед, а другое - направить талию и спину, чтобы получить поддержку.

б) Высота подлокотника: (180-250) мм над поверхностью сиденья [36].

Роль подлокотника является поддерживать вес руки, а также точку опоры локтя. Длина подлокотника наиболее удобного кресла для отдыха может быть такой же, как у сиденья, или даже немного длиннее. Короткий подлокотник в 210 мм может сделать кресло ближе к столу, так что предплечье может больше двигаться на столе, но самое короткое должно быть не менее 150 мм. Ширина подлокотника обычно составляет (60-90) мм. Край подлокотника должен быть гладким и иметь хорошее касание.

Основные размеры и требования к столовой мебели

По сравнению с сиденьями столовая мебель намного проще. Она в основном относится к плоскости, поддерживаемой одной или несколькими ножками стола и другими настройками. Эта плоскость служит рабочей платформой для различных действий и поведения людей. Столовая мебель также имеет функцию поддержки человеческого тела и размещения и хранения предметов. Это среда контакта между людьми и вещами.

1) Высота рабочего стола

Высота стола тесно связана с формой мышц и степенью усталости при движении человеческого тела. Было проверено, что чрезмерно высокий стол

может легко вызвать сколиоз и миопию, что снижает эффективность работы. Слишком низкая столешница может также вызвать горбуны, брюшное давление, затруднить дыхание и кровообращение и другие заболевания. Поэтому высота рабочей поверхности делает ее важным фактором, влияющим на осанку тела людей во время работы.

Как правило, высота стола должна быть на (50-100) мм ниже локоть [37]. Для офисных столов высота должна быть выше локоть из-за визуального расстояния и рабочих требований рук. Подходящая высота стола также зависит от расстояния между поверхностью стула и столешницей и пространством для ног под столом. В общем, стол должен быть спроектирован в соответствии с размером большего корпуса. Правильная высота стола должна быть на определенном расстоянии от высоты сиденья. Поэтому высота столешницы составляет 680 - 760 мм, а разница в высоте между столом и стульями составляет (250-320) мм [38]. Из-за стереотипного производства стола высота стола не может подходить для всех, и в настоящее время это можно компенсировать, регулируя высоту поверхности сиденья стула.

2) Размер рабочего стола

Ширина и глубина столешницы должны определяться горизонтальным рабочим диапазоном, которого может достигать рука, когда человеческое тело сидит.

Максимальный горизонтальный диапазон руки: (1560-1685) мм,

Диапазон глубины перемещения руки: максимум (815-900) мм, минимум (565-650) мм [39].

Поэтому ширина столешницы рабочего стола составляет (1200-2400) мм, а глубина (600-1200) мм. Ширина однослойного рабочего стола составляет (900-1200) мм, а глубина (450-600) мм.

Для рабочих столов, столов для чтения и других настольных компьютеров лучше всего установить угол наклона в 15 градусов, чтобы пользователи могли получить более удобную визуальную зону и поддерживать нормальное положение тела человека. Однако на наклонном рабочем столе не

легко размещать предметы, кроме книг [40].

3) Пространство под столом

Чтобы обеспечить свободное движение нижних конечностей под столом при сидении, размер под столом должен обеспечивать, чтобы при перекрытии ног колени находилось на определенном расстоянии от стола. Поэтому высота пространства под столом должна быть больше 580 мм, а ширина больше 520 мм [41].

Основные размеры и требования к стеллажу

Основная функция стеллажа в зоны отдыха университета состоит в том, чтобы хранить книги и журналы. В дополнение к высоте и глубине, которая должна соответствовать размеру всех видов книг, также необходимо учитывать ее высоту в соответствии со движения человеческого тела. Расстояние между полками книжного стеллажа, то есть высота между этажами, расслоено в соответствии с высотой большинства книг. Высоту между этажами обычно оставляют с интервалом (20-30) мм в соответствии с максимальной высотой книги, чтобы облегчить сбор книг и вентиляцию. В соответствии с текущими спецификациями размера книги, высота стеллажа обычно делится на два типа, а именно 220 мм и 300 мм [42]. Таким образом, разумно рассмотреть возможность хранения разных книг.

2.7.2 Определение габаритных размеров элементов комплекта

мебель

Определение габаритные размер каждого элемента комплекта на основе эргономических требований и золотого сечения.

1) Диван

В зоне отдыха университета основным компонентом мебели является диван. Пользователь сидит здесь, чтобы отдохнуть, почитать книгу или даже пообедать. Поскольку пол, возраст и фигура пользователя будут разными, размер мебели должен соответствовать потребностям большинства людей. Поскольку зона отдыха невелика и не подходит для больших диванов, диван для трех человек является подходящим вариантом. Исходя из этого, было

определено, что ширина сиденья дивана составляла 1750 мм, а общая длина была установлена на уровне 1930 мм [43]. Глубина сиденья также выбирает минимальное значение -600 мм в стандартном диапазоне в соответствии с эргономическими требованиями. Общая ширина дивана составляет 680 мм, что соответствует золотому сечению ширины кресла. Согласно эргономическим требованиям, высота поверхности сиденья дивана на 50 мм ниже, чем у кресла. Высота поверхности сиденья кресла в основном между (400-440) мм. Поэтому высота поверхности сиденья дивана устанавливается равной 380 мм. Высота подлокотника также выбирается в соответствии с эргономическими требованиями, с промежуточным значением -230 мм. Кроме того, для более удобной поддержки спины и талии человеческого тела между сиденьем и спинкой установлен угол наклона 98 градусов (рисунок 22).

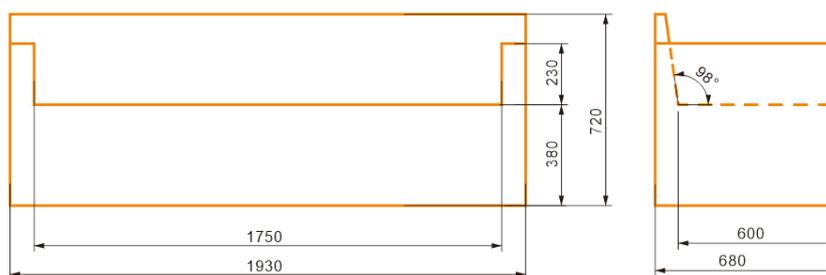


Рисунок 22 - Габаритные размеры дивана

2) Стеллаж

Для того, чтобы у студентов была более комфортная обстановка для отдыха, рядом с диваном должна быть стеллаж. Стеллаж можно использовать для хранения книг и журналов, которые студенты могут читать в перерывах между уроками. На вершине также могут быть размещены растения для украшения окружающей среды. Поэтому, согласно общему размеру книг, высота каждого слоя - 220 мм и 300 мм, устанавливается для размещения книг разных размеров. Следовательно, общая высота стеллажа составляет 520 мм. А длина - 600 мм, что соответствует длине кресло. Поскольку размер доски из стеллажа такой же, как размер доска, вставленного между двумя креслами, ширина стеллажа устанавливается на 260 мм [44] (рисунок 23).

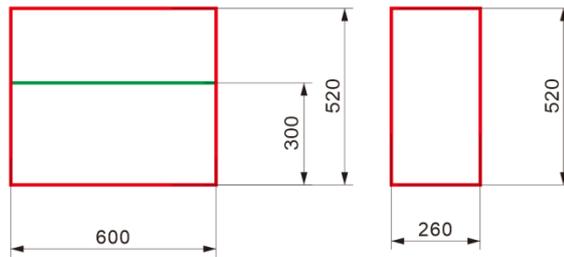


Рисунок 23 - Габаритные размеры стеллажа

3) Кресло

В зоне отдыха студенты не только отдыхают, но и имеют рабочие потребности. Поэтому при настройке размера кресла следует также учитывать условия труда людей. Согласно эргономическим требованиям, высота стула составляет (400-440) мм. Поэтому необходимо выбирать 430 мм, чтобы удовлетворить потребности большинства людей. Ширина и глубина сиденья также выбираются в двух средних значениях - 480 и 380 мм. Поскольку кресло больше используется для работы, спинка кресла не установлена под наклоном. Высота подлокотника установлена на 230 мм над сиденьем (рисунок 24) [45].

Учитывая личные вещи, такие как книги и школьные сумки, используемые на работе, по бокам кресла также предусмотрены отверстия, которые можно вставить в доску стола, что решает проблему пространства для размещения предметов.

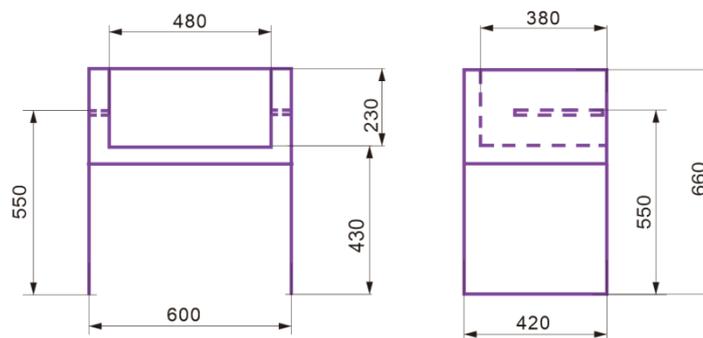


Рисунок 24 - Габаритные размеры кресла

4) Рабочий стол

В дополнение к креслам и доскам, рабочие столы также необходимы. Рабочие столы необходимы как для записи, так и для использования компьютеров.

Как правило, высота рабочего стола составляет (680-760) мм, а разница в высоте между столом и поверхностью сиденья составляет (250-320) мм. В зависимости от высоты поверхности сиденья стула -430 мм, а затем принять среднее значение стандартной разности высот, конечная высота стола устанавливается на уровне 730 мм.

Длина рабочего стола установлена на значение -970 мм в соответствии с золотым сечением в зависимости от длины рабочего кресла. Ширина стола также может быть установлена на 600 мм в соответствии с требованиями его длины и золотого сечения (рисунок 25).

Поскольку высота пространства под столом должна быть больше 580 мм, чтобы облегчить свободное перемещение нижних конечностей человека, высота доски под столом установлена на уровне 600 мм, а высота посередине составляет 130 мм для размещения личных вещей [46].

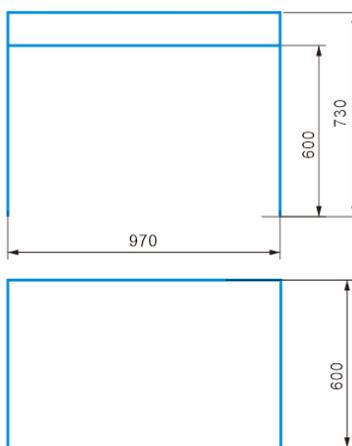


Рисунок 25 - Габаритные размеры рабочего стола

5) Доска стола

Доска стола используется в двух местах для модульной мебели: между креслами и внутри стеллажа. Следовательно, размер доски должен соответствовать размеру кресла и стеллажа (рисунок 26) [47].

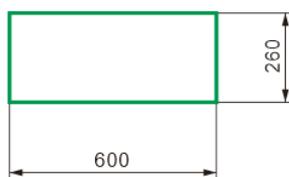


Рисунок 26 - Габаритные размеры стола

2.8 Выбор материалов и крепежей

Для того чтобы проект соответствовал всем техническим нормам и требованиям, необходимо подобрать правильную технологию изготовления деталей объекта, рассмотреть всевозможные варианты решений и выбрать подходящий вариант, благодаря которому объект будет комфортным в использовании и надежным.

1. Фанера березовая ФК

Для создания рабочих столов, досок, стеллаж, каркасов диванов и каркасов стульев используется фанера березовая ФК 1220x2440 мм и толщиной 15 мм. Фанерные листы являются отличным материалом, подходящим для изготовления мебели [48]. Преимуществами являются сравнительная дешевизна и улучшенные технические свойства, к которым относятся: высокий уровень влагостойкости, устойчивость к лучам ультрафиолета, простота ухода (применение моющих средств для очищения поверхности). Важным преимуществом является экологичность, поскольку все используемые материалы для изготовления фанеры являются безопасными для здоровья. Фанера обладает способностью к сгибанию в разнообразные формы. Именно это свойство может придать монолитность готовой конструкции и избавить от загруженности деталями для фиксации, что позволяет усилить прочность и надежность объекта. Данный материал является наиболее подходящим по всем техническим и эстетическим параметрам для создания данной формы (рисунок 27).



Рисунок 27 - Фанера березовая ФК

Кроме того, цвет древесины клена очень гармоничный и однородный, а

блеск хороший. При изготовлении мебели можно напрямую выбирать молочно-белый клен без покраски.

2. Полипропилен

Для создания корпуса кресла используется полипропиленовый материал.

Полипропилен, сокращенно PP (рисунок 28), является бесцветным, нетоксичным, нетоксичным, полупрозрачным твердым веществом. Полипропилен (PP) представляет собой бесцветный полупрозрачный термопластичный легкий пластик общего назначения [49]. Он обладает химической стойкостью, термостойкостью, электроизоляцией, высокопрочными механическими свойствами и хорошими свойствами обработки с высокой абразивной стойкостью. Это позволило быстро разрабатывать и применять полипропилен во многих областях, таких как промышленный дизайн, с момента его производства.



Рисунок 28 - Полипропилен

По сравнению с другой мебелью пластиковая мебель из полипропилена имеет следующие преимущества:

1) Красочные и плавные линии

Пластиковая мебель яркая и красочная, помимо обычного белого, есть множество цветов, а ее яркие визуальные эффекты приносят людям визуальный комфорт. В то же время, поскольку пластиковая мебель формируется путем обработки пресс-форм, она имеет очевидные характеристики гладких линий: каждое филе, каждая дуга и каждый интерфейс естественно гладкие и не имеют

следов от рук.

2) Различные формы, повседневные и красивые

Пластмассы обладают характеристиками легкой обработки, поэтому форма этого типа мебели имеет больше возможностей.

3) Легкий, компактный и удобный в обращении

По сравнению с обычной мебелью пластиковая мебель легче, ее легко перемещаются.

4) Легко чистить и легко защищать

Пластиковую мебель можно мыть непосредственно водой, просто и удобно. Кроме того, пластиковую мебель относительно легко защитить, а требования к температуре и влажности в помещении относительно низкие, и она широко используется в различных средах [50].

3. Вспененный латекс

Вспененный латекс (рисунок 29) используется для заполнения внутри диванных подушек. Вспененный латекс в настоящее время наиболее широко используется на рынке для изготовления диванных подушек. Латекс обладает превосходной упругостью и способностью поддерживать, что может хорошо поглощать вес каждой части тела, что может не только улучшить кровообращение тела, но и избежать возникновения шейного спондилеза или спондилеза [51].

Латекс также обладает природными антибактериальными свойствами, которые могут эффективно предотвращать рост пылевых клещей и бактерий. Этот материал очень полезен для здоровья студентов для университетской мебели с высоким уровнем использования.



Рисунок 29 - Вспененный латекс

4. Льняная ткань

Льняные ткани (рисунок 30) используются для изготовления диванных подушек. Ткань дивана в основном используется для фиксации пружин и наполнителей внутри подушки и играет декоративную роль [52] [53]. Отдел поверхности дивана должен быть прочным, красочным, износостойким и долговечным. Эти требования можно удовлетворить с льняными тканями. По сравнению с другими обычными тканями лен также обладает хорошей теплоизоляцией и теплопроводностью, то есть сохраняет тепло зимой и рассеивает тепло летом. Кроме того, анти-излучение, антистатичность и низкая цена являются его преимуществами.



Рисунок 30 - Льняная ткань

5. Пружина

В дополнение к набивке, изготовление внутренней части диванной подушки также требует использования пружин (рисунок 31). Укладка слоя пружины под наполнитель может выдержать вес человеческого тела, а подушку дивана не легко деформировать [54].



Рисунок 31 - Пружина

6. Конфирматы

Для крепления стола, каркас дивана, стеллажа и других компонентов, предполагается использовать конфирматы диаметром 6,8 мм и длиной – 50 мм, поскольку толщина фанеры 15 мм (рисунок 32) [55].



Рисунок 32 - Конфирматы

7. Пластиковые заглушки

Для того, чтобы скрыть конфирматы предполагается использовать пластиковые заглушки (рисунок 33).



Рисунок 33 - Пластиковые заглушки

8. Саморезы

Для сборки стола и стеллажа так же понадобятся саморезы для крепления направляющих [56]. Для крепления столешницы необходимы саморезы размером 4*30 (рисунок 34).



Рисунок 34 - Саморезы

2.9 Анализ используемых цветов

Цвет логотипа ТПУ. Зеленый цвет буквы Т (Томский) – традиционный цвет вуза. Это цвет природной среды, из которой вышел человек. Черный цвет буквы П (Политехнический) – технологичный, символизирует современные инженерные решения. Сочетание использованных в логотипе цветов указывает на основу научно–образовательной деятельности университета: решение глобальных проблем человечества через разработку ресурсоэффективных технологий.

Тогда выбор цвета мебели также можно рассмотреть по логотипу. Зеленый - очень стоящий цвет (рисунок 35). С медицинской точки зрения, зеленый окрас активизирует работу сердечно-сосудистой и половой системы, убыстряет восстановление клеток организма, снимает плохие эмоции, ликвидирует раздражение. Зеленый может эффективно помочь студентам расслабиться. Также он хорошо действует на зрение. Зеленая мебель может эффективно помочь студентам снять утомляемость и напряжение с глаз [57].

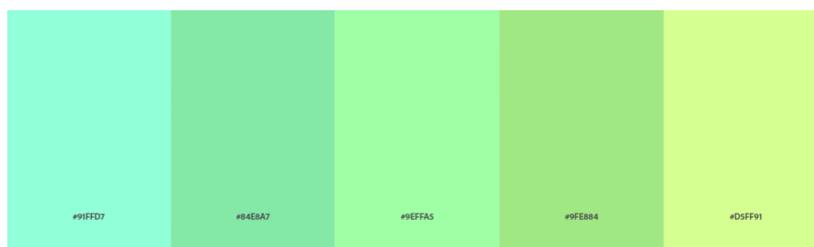


Рисунок 35 - Цветовое решение

Конечно, модульная мебель не может иметь только один цвет. Помимо зеленого, следует учитывать и другие цвета. Но в зависимости от цвета логотипа университета черный не очень хороший выбор. Мебель в зоне отдыха не подходит для тяжелых цветов. Это можно рассмотреть на основе исходных цветовых вариантов эскиза (рисунок 36). Например, желтый, бежевый, коричневый. Однако следует отметить, что для того, чтобы цвет мебели был комфортным и долговечным, цветовая гамма не должна превышать трех цветов, а должна соответствовать принципу цветовой гармонии [58].

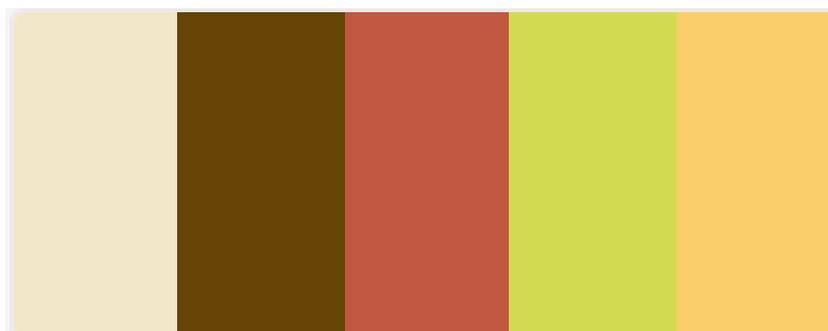


Рисунок 36 - Оригинальные варианты цвета

После того, как основные параметры цвета определены, цветовая композиция каждого компонента может быть определена в сочетании с материалом мебели.

Поскольку диван сделан из фанеры и льна, его можно настроить на сочетание двух цветов (рисунок 37). Диванные подушки могут быть светло-зелёного цвета, а рама дивана может быть установлена в бежевый цвет в зависимости от цвета фанеры [59].



Рисунок 37 - Выбор цвета дивана

Для обеспечения согласованности цветов цвет кресла может совпадать с цветом дивана (рисунок 37). Поскольку материал поверхности стула - полипропилен, легко получить зеленый цвет с низкой насыщенностью, а ножки

стула сделаны из фанеры, поэтому также можно выбрать бежевый.

Остальная часть - доска стола, стеллаж и рабочий стол сделаны из фанеры, поэтому все они могут быть бежевого цвета.

2.10 Обоснование выбранной дизайн-концепции

Благодаря этапам эскизирования, формообразованию, анализу решения по функционалу, выбранный вариант подходит по изначальному замыслу и соответствует таким критериям, как эстетичность, изготовление из доступных материалов, универсальность и наличие модульности. Каждый этап второй части ВКР дал понять какие аспекты необходимо рассмотреть для улучшения дизайн проекта, а также в каком направлении следует двигаться дальше.

3. Разработка художественно-конструкторского решения

Следующим и важнейшим этапом является воплощение задуманной концепции в жизнь. Начинается процесс создания чертежей, трехмерных моделей, макетирования, а также задается стилистика проекта и его художественная подача.

3.1 Трехмерное моделирование

Чтобы лучше показать внешний вид мебельного комплекта, используется программное обеспечение 3DS Max. Autodesk 3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных моделей. При моделировании объекта использовались такие этапы, как полигональное моделирование, наложение текстур и материалов, настройка освещения и экспозиции, рендеринг (рисунок 38) [60].



Рисунок 38 - Трехмерные модели комплекта мебели

Точное трехмерное моделирование производилось в программе Autodesk Inventor 2018. Данная программа предназначена специально для промышленного моделирования и отличается высокой точностью (рисунок 39).

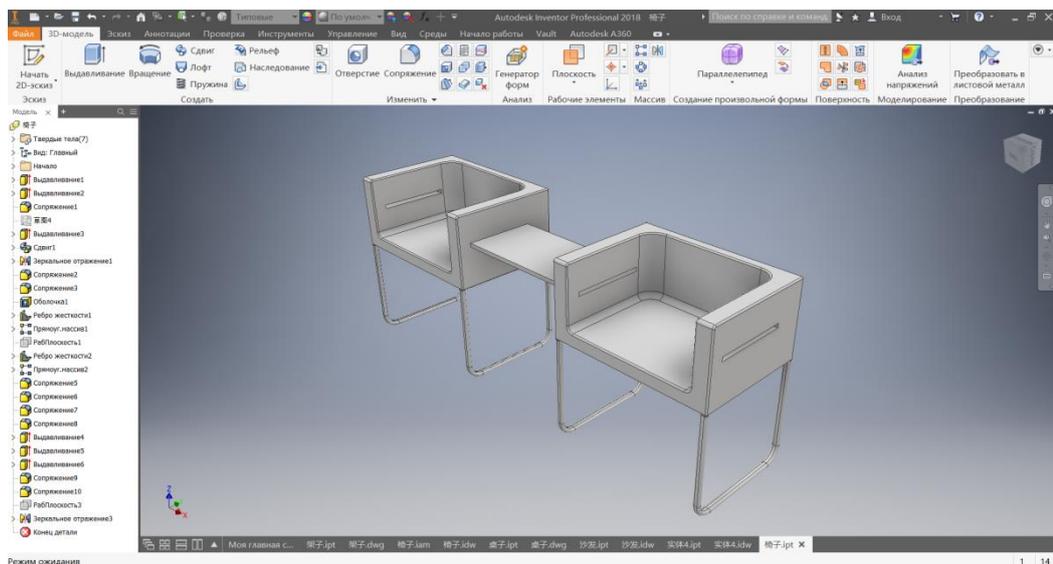


Рисунок 39 - Рабочая среда трехмерного моделирования Inventor

Чертежи были сделаны в программе Inventor. Данная программа позволяет создавать высокоточные чертежи, трехмерные модели и конструкторские сборки (приложение Б).

3.2 Макетирование

Макетирование является методом конструирования объектов. При помощи него создаются пространственные трехмерные модели. Макет позволяет наглядно продемонстрировать образец изделия, оценить преимущества и недостатки и при необходимости внести необходимые изменения.

Макеты комплекта мебели было решено создавать в масштабе 1:10 дабы показать то, что из различных мебельных объектов из комплекта можно собирать конструкции.

Для реализации идеально подходит картонный материал. Толщина этого материала составляет 1.5 мм, что очень подходит для каркаса с соотношением 1:10, потому что толщина фанеры, используемой для изготовления мебели, составляет 15 мм. Картонный материал без проблем режется канцелярским ножом, и его можно легко покрасить позже (рисунок 40).



Рисунок 40 - Процесс макетирования

3.3 Концепция презентационной части

Для более удачного предоставления объекта проектирования необходимо уделить особое внимание визуальной подаче. С этой целью будет рассмотрен выбор шрифтовой группы, фирменный стиль подачи и цветовое решение, этапы создания макет планшета, а также визуализация.

3.3.1 Выбор шрифтовой группы

Для выбора шрифта следует обратить внимание на следующие моменты:

-Роль шрифта (шрифты в определенных амплуа). Шрифты обычно подразделяются на три группы: текстовые, акцидентные и декоративные. Текстовые шрифты предназначены для набора длинных полос текста, например, в книгах или журналах [61]. В дизайне данных шрифтов главное внимание уделяется удобочитаемости. Необходимо обеспечить не только легкость, чтобы возможно было различать отдельные буквы, но и легкость, с которой будут разборчиво восприниматься целые и группы слов. Рационально подобранный текстовый шрифт способствует чтению без усталости. Акцидентные (декоративные) шрифты применяются для крупных кеглей, ими набираются заглавные тексты, титулы и мелкие заголовки. Основной задачей этих шрифтов является привлечение внимания, а не обеспечение разборчивости, для них важна многофункциональность.

-Размер шрифта. Размер шрифта значительно влияет как на читабельность шрифта, так и на его внешний вид. При выборе размера необходимо учитывать то, чтобы читатели и с хорошим и с плохим зрением, могли свободно читать текст.

-Цветовая палитра. Цвет в шрифтовой композиции имеет не меньшее значение чем размер. При выборе цвета шрифта необходимо учитывать различные факторы, на которые влияет цвет. Выбор целевой аудитории, сочетаемость с фоном, стилистика всего проекта и т.п., все это важно анализировать при выборе цвета для шрифта. Контраст, самый важный аспект при сочетании цвета шрифта и фона, чем контрастнее, тем проще текст для прочтения. Наиболее распространенный цвет шрифта - черный. При использовании черного или темного шрифта фон должен быть светлым.

-С засечками или без. Всем известно, что шрифты с засечками для прочтения удобней, чем без засечек. Засечками называют маленькие черточки, которые завершают каждый элемент буквы. Засечки используются для придания взгляду горизонтального направления чтения. А отсутствие засечек на букве способствует направлению взгляда вертикально [62].

Для оформления ВКР было необходимо подобрать шрифтовую группу, которая бы соответствовала оформлению и стилистике проекта. Шрифтовая группа должна включать в себя: шрифт заголовков и подзаголовком, шрифт текста и подписей. Основной задачей шрифта является гармонично подчеркнуть стиль проектируемого объекта, поэтому выбор шрифта основывался на сочетании с формой.

Шрифтом для заголовка было выбрано «Centery Gothic» (рисунок 41). Шрифт относится к группе гротесковых шрифтов, имеет более прямоугольную форму, не имеет засечек и толщина контура однородная. Плавные, приятные сгругления шрифта позволяют относиться к данному шрифту, не как к строгому и серьезному, а как к дружелюбному, располагающему.

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklm
nopqrstuvwxyz
1234567890
АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОП
СТУФХЦЧШЩЬЪЭЮЯ
абвгдежзийклмнопр
стуфхцчшщьюъэюя

Рисунок 41 - Шрифт «Centery Gothic»

Шрифтовая группа второй категории выбиралась по удобочитаемости. Текст, написанный в колонках данным шрифтом, должен был быть небольших размеров. Выбор сделан в пользу классического шрифта – Corbel (рисунок 42). Семейство гротескных гарнитур, разработанных для Microsoft в 2005 году дизайнером Jeremy Tankard. Этот шрифт также легко читается в мелких кеглях, и у него так же уменьшено очко и сглажены все скругления. В сочетании с минускульными цифрами это выглядит достаточно стильно и современно.

123456789
АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОП
РСТУФХЦЧШЩЬЪЭЮЯ
абвгдеёжзийклмнопр
рстуфхцчшщьюъэюя
ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklm
nopqrstuvwxyz

Рисунок 42 - Шрифт «Corbel»

Кроме того, два выбранных шрифта похожи по стилю на шрифт Plesetsk, используемый в фирменном блоке ТПУ. Данные шрифты без засечек с геометрическими формами, легко читаемые и дружелюбные. Ближе к имиджу ТПУ в большей степени.

3.3.2 Макет планшета

Планшеты должны быть стилистически выдержаны, чтобы не допустить отвлечение внимания от основного объекта. Графический материал должен наглядно демонстрировать и доносить до зрителя всю необходимую информацию. Текстовая часть должна занимать минимум места и содержать только самую необходимую информацию в виде пояснений и заголовков.

Был составлен список того, что необходимо расположить на планшетах. В этот список входили:

- 1) название (заглавие, подзаголовок);
- 2) 3D модель, даже каждый компонент;
- 3) эргономика;
- 4) чертежи;
- 5) описание функционала;
- 6) цветовое решение;
- 7) описание материала.

При разработке макета планшета необходимо использовать модульную сетку, чтобы расположить все картинки и текст. Были составлены несколько вариантов расположения элементов для оформления планшетов (рисунок 43).



Рисунок 43 - Макет планшета

Основной цвет оформления материала презентации – различный светло-зеленый с низкой насыщенностью, соответствует цветовому стилю мебельного комплекта.

3.3.3 Макет презентации

Макет презентации было решено сделать по стилистике проектируемого объекта. Первый слайд презентации должен содержать название объекта, тему, а также кто выполнил и руководителя (рисунок 44). На следующих слайдах содержатся подобные элементы, что и на первом (рисунок 45). Был выбран шрифт «Bahnschrift Light Condensed» для заголовков и текста.



Рисунок 44 - Первый слайд



Рисунок 45 - Слайды

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель раздела – комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы. Необходимо оценить полные денежные затраты на исследование (проект), а также дать хотя бы приближенную экономическую оценку результатов ее внедрения. Это в свою очередь позволит с помощью традиционных показателей эффективности инвестиций оценить экономическую целесообразность осуществления работы. Раздел должен быть завершен комплексной оценкой научно-технического уровня ВКР на основе экспертных данных.

4.1 Организация и планирование работ

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ.

В данном пункте составляется полный перечень проводимых работ, определяются их исполнители и рациональная продолжительность. Наглядным результатом планирования работ является сетевой, либо линейный график реализации проекта. Так как число исполнителей редко превышает двух (степень распараллеливания всего комплекса работ незначительна) в большинстве случаев предпочтительным является линейный график. Для его построения хронологически упорядоченные вышеуказанные данные должны быть сведены в таблицу типа приведенной ниже.

Таблица 4.1 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Составление и утверждение технического задания	Руководитель	Р – 100%
Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер	Д – 100%
Анализ существующих аналогов	Дизайнер	Д – 100%
Выбор направления исследований	Руководитель	Р – 70%

	Дизайнер	Д – 30%
Календарное планирование работ по теме	Руководитель	Р – 40%
	Дизайнер	Д – 60%
Эскизирование, формообразование	Дизайнер	Д – 100%
Эргономический анализ	Руководитель	Р – 50%
	Дизайнер	Д – 50%
Колористический анализ	Дизайнер	Д – 100%
Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель	Р – 60%
	Дизайнер	Д – 40%
Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель	Р – 60%
	Дизайнер	Д – 40%
Разработка графического материала по эргономическому анализу	Дизайнер	Д – 100%
3D-визуализация (видовые точки, видеоролик)	Дизайнер	Д – 100%
Оформление чертежей	Дизайнер	Д – 100%
Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Руководитель	Р – 20%
	Дизайнер	Д – 80%
Конструирование и изготовление макета	Дизайнер	Д – 100%
Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер	Д – 100%
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дизайнер	Д – 100%
Социальная ответственность	Дизайнер	Д – 100%

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Существует два способа расчета продолжительности этапа работы.

Первый метод — это технология и экономика: этот метод применим к полностью разработанной нормативно-правовой базе для трудоемкости процесса планирования, что, в свою очередь, обусловлено их высокой воспроизводимостью в стабильной среде. Поскольку подрядчики часто не имеют соответствующих стандартов, мы отказываемся от использования этого метода.

Второй метод - опытно-статистический метод, который может быть реализован двумя способами: 1) аналоговый, 2) экспертный. Аналоговый метод возможен только при наличии устаревшего симулятора в поле зрения исполнителя. В большинстве случаев его можно применять только локально - для отдельных элементов (этап работы). Так что выбирайте экспертный метод для оценки. Экспертные методы пригодны для использования при отсутствии информационных ресурсов, а эксперты в конкретных предметных областях проводят необходимые количественные оценки на основе своего профессионального опыта.

Рассчитайте время, необходимое для каждого шага работы, по следующей формуле:

$$t_{ож} = \frac{t_{min} + 4t_{prob} + t_{max}}{6}$$

где t_{min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{max} – максимальная продолжительность работы, дн.;

t_{prob} – наиболее вероятная продолжительность работы, дн.

$$T_{рд} = \frac{t_{ож}}{K_{вн}} \cdot K_{д}$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{вн}$ – коэффициент выполнения работ, $K_{вн} = 1,2$;

$K_{д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ, $K_{д} = 1,1$

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{кд} = T_{рд} \cdot T_{к}$$

где $T_{кд}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{к}$ – коэффициент календарности, решение по формуле:

$$T_{к} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вд} - T_{пд}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,22$$

где $T_{кал}$ – календарные дни ($T_{кал} = 365$);

ТВД – выходные дни по кадровым вопросам. Вопросы применения ст. 111 ТК РФ, (ТВД = 52);

ТПД – праздничные дни по кадровым вопросам. Вопросы применения ст. 112 ТК РФ, (ТПД = 14).

Рассчитайте время, необходимое для работы на каждом этапе из таблицы 4.1, и сделайте следующие выводы:

Таблица 4.2 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	Трд		Ткд	
					НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Составление технического задания	НР	3	4	3.4	3.116	-	3.802	-
Подбор и изучение материалов по теме	НР	2	3	2.4	2.2	-	2.684	-
Анализ существующих аналогов	НР, И	3	6	4.2	1.155	3.85	1.4091	4.697
Выбор вариантов дизайн-решений	НР, И	15	20	17	15.58	12.46	19.01	15.209
Календарное планирование работ по теме	НР, И	7	14	9.8	8.983	4.491	10.959	5.479
Бионический, эргономический и тектонический анализ	НР, И	30	40	34	31.16	24.93	38.02	30.41
3D-моделирование	НР, И	14	20	16.2	14.85	11.88	18.117	14.49
Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	НР, И	7	10	8.2	2.255	7.516	2.751	9.170
Оформление чертежей	НР, И	2	4	2.8	2.566	0.256	3.131	0.313
Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	НР, И	5	6	5.4	1.98	3.96	2.4156	4.8312
Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	НР, И	10	15	12	11	8.8	13.42	10.736
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» и «Социальная ответственность»	НР, И	4	6	4.8	2.64	4.4	3.2208	5.368
Итого:				120.2	94.85	82.84	118.94	100.70

Эт	НР	И	Март			Апрель			Май			Июнь		
			1	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	3.8 02	-	■											
2	2.6 84	-	■											
3	1.4 091	4.69 7		■										
4	19. 01	15.2 0		■	■	■								
5	10. 959	5.47 9				■	■							
6	38. 02	30.4 1					■	■	■	■				
7	18. 117	14.4 9							■	■				
8	2.7 51	9.17 0									■	■		
9	3.1 31	0.31 3										■		
10	2.4 156	4.83 1										■	■	
11	13. 42	10.7 3										■	■	
12	3.2 208	5.36 8											■	■

НР - ■; СД - ■

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на создание проекта включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;
- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

Стоимость создания проекта включает в себя все затраты, необходимые для реализации каждой из задач, которые составляют эту разработку. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат: материалы и покупные изделия; заработная плата; социальный налог; расходы на электроэнергию (без освещения); амортизационные отчисления; командировочные расходы; оплата услуг связи.

Таблица 5.4 – Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Работа в Internet	550	1	550
Печать пояснительной записки	3	100	300
Печать пояснительной записки формата А0	2000	2	4000
Печать альбома формата А3	10	15	150
ПВХ пластик	520	2	1040

Краска акриловая	175	7	1225
Клей	90	2	180
Итого			7445

Допустим, что ТЗР составляют 5 % от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны $C_{mat} = 7445 * 1,05 = 47817,25$ руб.

4.2.2 Расчет заработной платы

Среднедневная тарифная заработная плата (ЗПдн-т) рассчитывается по формуле:

$$ЗПдн - т = \frac{МО}{\frac{298}{12}} = \frac{МО}{24,83}$$

Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

$$К_{ПР} = 1,1; К_{доп.ЗП} = 1,188; К_{р} = 1,3.$$

Поэтому необходимо добавить тарифы к базовой зарплате и оценить соответствующий коэффициент. Формула для расчета коэффициента выглядит следующим образом

$$К_{и} = К_{ПР} * К_{доп.ЗП} * К_{р} = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,699.$$

Вышеуказанное значение $К_{доп.ЗП}$ применяется при шестидневной рабочей неделе, при пятидневной оно равно 1,113, соответственно в этом случае $К_{и} = 1,62$.

Таблица 4.5 – Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	26300	1052	94	1,699	168010,71.
И	15 450	618	82	1,62	82095,12
Итого:					250105,83

4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту.

$$C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3 = 250105.83 * 0,3 = 75031.75 \text{ руб.}$$

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Рассчитайте счет за электроэнергию, необходимый для теста. Вам нужно знать местную цену на электроэнергию, мощность устройства и сколько времени использовать, рассчитываемые по формуле:

$$C_{\text{эл. об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{Э}}$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность кВт;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

$Ц_{\text{Э}}$ – цена на 1 кВт·час; $Ц_{\text{Э}} = 6,59 \text{руб./кВт.час}$ (в ТПУ).

В таких случаях $t_{\text{об}}$ определяется путем прямого учета, особенно если использование соответствующего оборудования ограничено.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{об}} = P_{\text{ном.}} * КС$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$КС = 1$ (оборудование малой мощности).

Результаты расчета стоимости электроэнергии, следующие таблице

Таблице 4.6 – Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{\text{об}}$, час	Потребляемая мощность $P_{\text{об}}$, кВт	Затраты $Э_{\text{об}}$, руб.
Персональный компьютер	800*0,6	0,3	827,71
Струйный принтер	50	0,1	28,74
Итого:			856,45

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Используется формула

$$C_{AM} = \frac{N_A * C_{OB} * t_{рф} * n}{F_D}$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования;

C_{OB} – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР. При невозможности получить соответствующие данные из бухгалтерии она может быть заменена действующей ценой, содержащейся в ценниках, прейскурантах и т.п.;

F_D – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, берется из специальных справочников или фактического режима его использования в текущем календарном году.

Стоимость персонального компьютера 50000 руб, время использования 800 часов, тогда для него = $(0,4 * 50000 * 800 * 1) / 2408 = 6645$ руб. Стоимость принтера 12000 руб., его $F_D = 50$ час.; $N_A = 0,5$; $t_{рф} = 30$ час., тогда его $C_{AM}(Пр) = (0,5 * 12000 * 50 * 1) / 50 = 6000$ руб. Итого начислено амортизации 12645 р.

4.2.6 Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов, т.е.

$$Спроч. = (Смат + Сзп + Ссоц + Сэл.об. + Сам) \cdot 0,1 = 40805,63 \text{ руб.}$$

4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки

Консолидировать и суммировать расходы по вышеуказанным разделам. Все затраты на этот эксперимент представлены в таблице 5.8 ниже.

Таблицы 5.7 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
---------------	----------------------	-------------

Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	47817,25
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	250105,83
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	75031,75
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	856,45
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	12645
прочих расход	$C_{\text{проч.}}$	40805,63
Итого:	,	427261,91

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 427261,91$ руб.

4.2.8 Расчет прибыли

Прибыль от реализации проекта в зависимости от конкретной ситуации (масштаб и характер получаемого результата, степень его определенности и коммерциализации, специфика целевого сегмента рынка и т.д.) может определяться различными способами. Если исполнитель работы не располагает данными для применения «сложных» методов, то прибыль следует принять в размере $5 * 20\%$ от полной себестоимости проекта. В нашем примере она составляет 85452,38 руб (20 %) от расходов на разработку проекта.

4.2.9 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли. В нашем случае это $(427261,91 + 85452,38) * 0,2 = 102542,86$ руб.

4.2.10 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, в нашем случае $Ц_{\text{НИР(КР)}} = 427261,91 + 85452,38 + 102542,86 = 615257,15$ руб.

4.3 Оценка экономической эффективности проекта

Так как данная работа предназначена только для создания визуальных моделей с помощью компьютерного программного обеспечения, которое все

еще находится на стадии проектирования и пока не имеет коммерческого применения, то оценка экономической эффективности ВКР не имеет смысла.

5. Социальная ответственность

Введение

В данном разделе были рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении и оформлении данной выпускной квалификационной работы. Темой ВКР является проектирование комплекта мебели для университета.

Следует найти и проанализировать вредные и опасные факторы труда для безопасной работы студентов, и разработать средства защиты от них. Также целью является создание оптимальных условий труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика.

Для задачи обеспечения безопасности труда в первую очередь необходимо выявить возможные причины потенциальных несчастных случаев, производственных травм, а также профессиональных заболеваний, аварий и пожаров. К дальнейшим этапам относятся разработка мероприятий по устранению выявленных причин и их реализация. Специфика выполняемых работ и априорные условия труда (в частности, вид и состояние рабочих мест студентов)

Выполнение работы заключалось в создании многофункционального и комфортного комплекта мебели.

Утомляемость, повышенная или пониженная температура воздуха, плохая освещенность рабочего места или наоборот, все перечисленные факторы могут возникнуть на рабочем месте студентов.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) это ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров (IS CSR 26000:2011).

Данная научно-исследовательская работа выполнялась в инженерной школе информационных технологий и робототехники Томского Политехнического университета в кабинете 216. Помещение оснащено видео-дисплейными терминалами (ВДТ), персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), компьютерными столами, стульями и противопожарной сигнализацией.

Помещение относится к классу помещений без повышенной опасности, так как отсутствуют условия, создающие повышенную или особо повышенную опасность.

Для того, чтобы обеспечивать производственную безопасность необходимо проанализировать воздействия на человека вредных и опасных производственных факторов, которые возможно возникают при разработке или эксплуатации проекта.

Производственный фактор считается вредным, если воздействие этого фактора на работника может привести к его заболеванию. Производственный фактор считается опасным, если его воздействие на работника может привести к его травме.

Все производственные факторы классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизические. Для данной работы целесообразно рассмотреть физические и психофизические вредные и опасные факторы производства, характерные как для рабочей зоны

программиста, как разработчика рассматриваемой в данной работе системы, так и для рабочей зоны пользователя готового продукта – врача-оператора ПЭВМ [63].

5.2 Производственная безопасность

Наличие всевозможных опасных и вредных производственных факторов характеризуют производственные условия, которые оказывают негативное влияние на студентов [65].

Факторы трудового процесса и рабочей среды, характеризующиеся потенциальной опасностью для здоровья, называются вредными факторами. Они способствуют развитию каких-либо заболеваний, приводят к повышенной утомляемости и снижению работоспособности. Они проявляются при условиях интенсивности и длительности воздействия.

Опасные производственные факторы моментально оказывают влияние на здоровье человека. Они могут привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья в результате отравления или облучения.

*Опасные и вредные факторы при выполнении работ по оценке
технического состояния комплекта модульной системы рабочего места*

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Работа за столом в аудитории	Отклонение показателей микроклимата	Опасность поражения электрическим	СанПиН 2.2.4.548-96

		ТОКОМ	
	Повышенный уровень шума на рабочем месте		ГОСТ 12.1.003–2014
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03[64]
	Эмоциональные перегрузки		Р 2.2.2006-0532]
	Умственное перенапряжение		Р 2.2.2006-05
	Монотонность труда		Р 2.2.2006-05

5.2.1 Анализ выявленных вредных и опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Нормы параметров микроклимата рабочих мест помещений на функциональное состояние, самочувствие и здоровье человека указаны в СанПиН 2.2.4.548-96 (“Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”).

Одним из важных показателей комфортности является температура помещения, от нее зависит и влажность воздуха. При низких температурах происходит отдача тепла организмом человека, что снижает его защитные функции.

В случае, когда в помещении расположена некачественная теплотехника или оборудование подобрано неправильно, то люди постоянно подвержены переохлаждениям или частым простудам и т.д.

В зависимости от тяжести работ определяются и требования к микроклимату.

Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Деятельность можно отнести к первой категории тяжести 1а.

Затем приводится анализ микроклимата в помещении, где находится рабочее место.

Таблица 2 - Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		
Холодный	1а	20,0-21,9	24,1-25,0	15 - 75	0,1
Теплый	1а	21,0-22,9	25,1-28,0	15 - 75	0,1

Таблица 3 - Оптимальные значения показателей микроклимата

Период	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	19-26	10-80	0,1
Теплый	23-25	20-29	10-80	0,1

Недостаточная освещенность рабочей зоны

При недостаточном освещении происходит снижение зрительной работоспособности, изменение эмоционального состояния, усталость центральной нервной системы.

Доказано, что свет кроме зрительного восприятия влияет на нервную оптико-вегетативную систему, на систему иммунной защиты, на рост и

развитие организма, а также на многие основные процессы жизнедеятельности, влияя на обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Необходимо, чтобы в помещении присутствовало как естественное освещение, так и искусственное. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ. 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 ноутбуком не должна превышать 5 % [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03]. Увеличение коэффициента данного параметра снижает зрительную работоспособность, повышает утомляемость, негативно воздействует на нервные элементы головного мозга, а также фоторецепторные элементы сетчатки глаз. Для снижения пульсации лучше использовать светильники, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Офисное или домашнее помещение, в котором эксплуатируется рабочее место дизайнера, по степени электробезопасности относится к категории помещений без повышенной опасности.

Любое современное рабочее место насыщено электрооборудованием, измерительной техникой, автоматикой. Это создает условия повышенной опасности поражения электрическим током [66]. Дизайнер работает с компьютером, который использует ток от сети 220В, а безопасным для человека считается напряжение менее 42В. Регулирующим нормативным документом по электробезопасности является ГОСТ Р 12.1.009-2009 ("Электробезопасность").

Основные технические средства защиты от поражения электрическим током:

- изоляция токопроводящих частей (проводов);
- предупредительная сигнализация и блокировки;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- применение малых напряжений;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение.

Порядок и меры по защите при работе с компьютером указаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 ("Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы").

Повышенный уровень шума на рабочем месте

В комнате сопровождаются значительным шумом. Под влиянием интенсивного шума и вибрации наступают повышенная утомляемость и раздражительность, плохой сон, головная боль, ослабление памяти, внимания и остроты зрения, что ведет к снижению производительности труда и часто является причиной травматизма.

По ГОСТ 12.4.026-2015, уровень или эквивалентный уровень звука в зоне не должен превышать 80 дБ чтобы обеспечить нормальные работы в данный в данном месте. Рекомендуются следующие средства коллективной защиты: акустические экраны, объемные поглотители звука, виброизолирующие опоры; средства индивидуальной защиты: специальные наушники, вкладыши в ушную раковину, противозумные каски.

Монотонность труда и умственное перенапряжение

По характеру физической нагрузки работа инженера-исследователя относится к разряду легких, но она сопряжена с большой умственной и нервно-психологической нагрузкой.

Одним из факторов комфортности рабочей среды является организация рабочего места.

Рабочее место должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78:

а) рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество;

б) рабочий стул должен иметь дизайн, исключаящий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте.

в) рабочее место должно соответствовать техническим требованиям и санитарным нормам.

В соответствии с указаниями по проектированию цветовой отделки помещений производственных зданий, согласно “Указаниям по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий”, рекомендуются следующие цвета окраски помещений:

- потолок - белый или светлый цветной;
- стены - сплошные, светло-голубые;
- пол - темно-серый, темно-красный или коричневый.

Применение указанной палитры цветов обусловлено ее успокаивающим воздействием на психику человека, способствующим уменьшением зрительного утомления.

При выполнении интерьера, обычно выбирают не более трех основных цветов небольшой насыщенности. Окраска оборудования и приборов, в основном, имеет светлые цвета с высококонтрастными органами управления и надписями к ним.

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается. Время предоставления перерыва и его конкретная продолжительность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка или по соглашению между работником и работодателем. На работах, где по условиям производства (работы)

предоставление перерыва для отдыха и питания невозможно, работодатель обязан обеспечить работнику возможность отдыха и приема пищи в рабочее время.

5.3 Экологическая безопасность

В данном разделе перечислены негативно влияющие на экологию факторы при производстве и эксплуатации проектируемого рабочего места. Также были рассмотрены материалы, используемые при производстве рабочего места, и их негативное влияние на здоровье человека.

При анализе материалов нужно выявить, как они влияют на селитебную зону. Селитебная зона — это часть территории населенного пункта, занятая жилыми зданиями, спортивными сооружениями, зелеными насаждениями и местами кратковременного отдыха населения, а также предназначенная для их размещения в будущем. В этой зоне запрещено строительство промышленных, транспортных или других предприятий, загрязняющих окружающую среду.

В проекте были выбраны такие материалы, как тамбурат, пластик.

Пластик

В проекте этот материал используется для покрытия корпуса стола, облицовки торцов. Пластик является одним из наиболее популярных в производстве материалов благодаря своей низкой стоимости и широкому применению в самых различных областях. Его минусом является сложность в утилизации. Также опасность, которую может представлять пластик для человека, может возникнуть в случае нагрева (образуются пары ядовитого акрилонитрила) материала во время производства (литьё, экструзия). Необходимы закрытые специальные боксы с мощными вытяжками и дистанционное управление процессом.

- Воздействие пластика на атмосферу

Энергия, которая необходима для производства и переработки пластика влияет на ухудшение состояния окружающей среды. Для производства

пластика за один год требуется около 44-47 галлонов нефти. При сжигании пластика на свалках в атмосферу выделяется большое количество углекислого газа, что вызывает загрязнение воздуха и приводит к глобальному потеплению.

- **Воздействие пластика на гидросферу**

Пластик является одной из составляющих морского мусора. Срок разложения пластмассы в океане очень долгий, фактически может длиться до 1000 лет, во время данного процесса токсичные химические вещества могут попадать в воду. В 2014 году было подсчитано, что на поверхности океана находится 268 940 тонн пластика, а общее количество пластикового мусора равно 5,25 триллионам тонн.

- **Воздействие пластика на литосферу**

Хлорированный пластик может выделять химические вещества в почву, которая затем может просочиться в грунтовые воды или в другие источники воды. Этот процесс может нанести серьезный вред животным, которые пьют эту воду или же обитают в ней.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Среди наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций можно выделить пожар и стихийные явления. Далее приведены общие требования пожарной безопасности.

Все работники должны допускаться к работе только после противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Работники должны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим. Эвакуационные проходы, выходы, коридоры, тамбуры и лестницы не должны загромождаться какими-либо предметами и оборудованием. Двери лестничных клеток, коридоров, тамбуров и холлов должны иметь уплотнения в притворах, и оборудованы устройствами для самозакрывания, которые должны

находиться в исправном состоянии. Все двери эвакуационных выходов должны открываться по направлению выхода из здания и в период нахождения детей в здании двери эвакуационных выходов запирают только изнутри с помощью легко открывающихся запоров.

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

При эвакуации, получив сообщение от представителей властей или правоохранительных органов о начале эвакуации, соблюдайте спокойствие и четко выполняйте их команды. Если вы находитесь в помещении, выполните следующие действия:

- возьмите личные документы, деньги и ценности;
- отключите электричество, воду и газ;
- окажите помощь в эвакуации пожилых и тяжело больных людей;
- не допускайте паники, истерик и спешки. Помещение покидайте организованно. Возвращайтесь в покинутое помещение только после разрешения ответственных лиц.

Для улучшения безопасности в помещении следует соблюдать правила инструкции.

В помещениях запрещается:

- Применение нестандартных, электроприборов, которые имеют неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару.
 - Использование электрокипятильников, электронагревательных приборов для обогрева помещений.
 - Использование электрических чайников и кофеварок, не имеющих устройства тепловой защиты.
 - Использование электроприборов на подоконниках, на других электроприборах, на полу, на неустойчивом основании.

- Подключение двух и более потребителей электроэнергии к одному источнику электропитания.

- Проведение самовольных электромонтажных работ.
- Хранение пожароопасных веществ и материалов.
- Курение.
- Использование открытого огня.

Вывод

В данной работе рассматриваются факторы риска в работе. Были выявлены вредные и опасные факторы рабочей зоны, источники возникновения и средства защиты. Рассмотрены чрезвычайные ситуации. Обоснованы мероприятия по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов и по предотвращению ЧС. Был разработан порядок действия в случае возникновения ЧС. В реальной работе можно использовать их, обеспечивая безопасность.

Заключение

В процессе проектирования был разработан комплект модульной мебели для зоны отдыха ТПУ. Разработанный объект соответствует эргономическим, экономическим, экологическим, эстетическим и технологическим требованиям.

На первом этапе проектирования были проанализированы существующие аналоги, требования к мебели в зоне отдыха университета и материалы, использованные для изготовления мебели. Определена проблема дизайна, которую необходимо решить. На втором этапе был составлен эскиз и определена функция каждого мебельного модуля. В соответствии с требованиями эргономики определены габаритные размеры каждого модуля. Обоснован выбор цвета мебели и материалов. На третьем этапе созданы 3d модель проекта и визуализация, а также разработаны презентационные материалы.

В качестве экономического обоснования проведенных исследований составлен план работ и на его основе проведены расчеты трудоемкости НТИ и ее бюджет, рассчитан бюджет затрат НТИ, который составил 427262 рубля, а также рассчитано время проведения НТИ (научно-технического исследования), которое составило 118 дней или примерно 17 недель.

В данной работе рассматриваются факторы риска в работе. Были выявлены вредные и опасные факторы рабочей зоны, источники возникновения и средства защиты. Рассмотрены чрезвычайные ситуации. Обоснованы мероприятия по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов и по предотвращению ЧС. Был разработан порядок действия в случае возникновения ЧС. В реальной работе можно использовать их, обеспечивая безопасность.

По окончании работы можно увидеть готовый самостоятельный проект модульной мебели. Проект основан на фирменном стиле Национального исследовательского Томского политехнического университета и используется в зоне отдыха внутри университета.

Список используемых источников

1. Что такое модульная мебель [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://vmebel24.ru/shopblog/modulnaya-mebel> – Загл. с экрана.
2. Азаров, И. В. Конструирование мебели / И.В. Азаров, П.Д. Бобиков. - М.: Высшая школа, 2015. - 255 с.
3. Балашов, К. Встроенная мебель / К. Балашов. - М.: Мир Книги Ритейл, 2013. - 689 с.
4. Бобиков, П. Д. Мебель для нашего дома / П.Д. Бобиков. - М.: Нива России, 2013. - 288 с.
5. Преимущества модульной мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://davitamebel.ru/company/articles/preimushchestva-modulnoy-mebeli/> – Загл. с экрана.
6. Модульная мебель в доме. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: https://zen.yandex.ru/media/mebel_pro/modulnaja-mebel-v-dome-plusy-i-minusy-5ab0d474dcaf8eee25833ede – Загл. с экрана.
7. Преимущества модульной мебели [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://www.mebeldv.com/stati/preimushhestva-modulnoj-mebeli/> – Загл. с экрана.
8. Модульная мебель – плюсы и минусы. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://www.kdizain.ru/stati/modulnaja-mebel-pljusy-i-minusy> – Загл. с экрана.
9. Встроенная мебель своими руками. Шкафы, шкафчики, полки. - М.: Клуб семейного досуга, 2016. - 656 с.
10. Барташевич, А. А. Конструирование мебели. Учебное пособие / А.А. Барташевич, В.И. Онегин. - М.: Феникс, 2015. - 272 с.
11. Лучшая программа для проектирования мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cf3c4b9efb03600aedef8573/luchshaia-programma-dli>

[a-proektirovaniia-mebeli-5d6e0f23ec575b00aea4513a](#) – Загл. с экрана.

12. Правила проектирования мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://berkem.ru/mebel/pravila-proektirovaniya-mebeli/> – Загл. с экрана.

13. Модель Kaisa Campus Library. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа:

https://interformst.com/catalog/mebel_dlya_gostinits_i_obshchestvennykh_pomeshch_niy/kontrakt_naya_mebel_vivero_model_kaisa_campus_library/ – Загл. с экрана.

14. Студенческий зал Бангкокского университета. [Электронный ресурс]. - 2020.

- Режим доступа:

<https://ru.mehomez.com/25550-the-bangkok-university-student-lounge-supermachine-studio-80> – Загл. с экрана.

15. 10 молодых и успешных интерьерных дизайнеров Тюмени. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://art-design.tyumen.ru/doc/?id=2016/1112> – Загл. с экрана.

16. Модульная банкетка. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://artproducts.by/en/modulnaya-banketka-sovremennaya-iz-tkani-dlya-professionalnogo-ispolzovaniya-ru-2/> – Загл. с экрана.

17. Inside the Design of Slide Room. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://officesnapshots.com/?p=22454> – Загл. с экрана.

18. Плюсы и минусы пластиковой мебели, особенности эксплуатации и ухода. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://mebel-sovet.ru/dachnaya-i-sadovaya/296-plastikovaya> – Загл. с экрана.

19. Материалы для изготовления мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://vseme.ru/svoimi-rukami/materialy-dlya-izgotovleniya-mebeli> – Загл. с экрана.

20. Материалы для изготовления мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://promzn.ru/proizvodstvo-mebeli/materialy-dlya-izgotovleniya.html> – Загл. с экрана.

21. Лю Исин, Чжао Гуанцзе. Древесные ресурсы. - М.: Пекин, Китайское издательство лесного хозяйства, 2004

22. ДСП или МДФ: плюсы и минусы мебели из разных материалов. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://aaaclass.ru/dsp-ili-mdf-plyusy-iminusy-mebeli-iz-raznyh-materialov/> – Загл. с экрана.
23. Фанера: характеристики, качество, применение [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://www.spm.spb.ru/fanera-xarakteristikikachestvo-primenenie.html> – Загл. с экрана.
24. Мебельный шпон. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://www.mebel-raduga.ru/sovety-eksperta/mebelnyj-shpon/> – Загл. с экрана.
25. Функциональность мебельного алюминиевого профиля, тонкости выбора. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://mebel-sovet.ru/dekorirovanie/1-alyuminievyy-profil> – Загл. с экрана.
26. Ли Цзишен. Визуальный дизайн мебельных материалов. - М.: Пекин, Центрально-Южный университет лесной и технологической прессы, 2009
27. Чжан Ханнинг. Анализ мебельной ткани и цвета на основе современной ткани дивана. [J] 1000-4629. Jiangnan University Press. 2013
28. Балашов, К. Встроенная мебель / К. Балашов. - М.: Мир Книги Ритейл, 2013. - 689 с.
29. Золотое сечение и пропорции при создании предметов мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://www.drevesinas.ru/compozmebeli/general/3.html> – Загл. с экрана.
30. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды. / В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич. – М.: «Архитектура – С», 2007. – 328 с.: ил.
31. Алексеев П.Г. Основы эргономики в дизайне: Учебно-методическое пособие / П.Г. Алексеев. - СПб., 2010.
32. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. - М.: Логос, 2001. - 356 с.
33. Воробьев Н.А. Эргономика / Н.А. Воробьев. - М.: Мир, 2005.- 153 с.

34. Алексеев П.Г. Основы эргономики в дизайне: Учебно-методическое пособие / П.Г. Алексеев. - СПб., 2010.
35. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. - М.: Логос, 2001.
36. Чэн Руйсян. Эргономика дизайна интерьера и мебели - М.: Пекин: издательство химической промышленности, 2008
37. Цао Шанцю, Дай Сяндун. Дизайн мебели. - М.: Уханьский Университет Технологической Прессы, 2010
38. Лю Шэнхуан. Эргономика и дизайн интерьера. - М.: China Building Industry Press, 1997
39. Чжао Хунхун. Общая эргономика - М.: Научно-техническая пресса Хунани, 1988
40. Мунициков В.М. Эргономика: Учебник / В.М. Мунициков. - М.: Логос, 2004.- 320 с.
41. Лю Фенг. Эргономика - М.: Издательство Ляонин изобразительных искусств, 2008
42. Чжоу Мэйю. Прикладная эргономика в промышленном дизайне - М.: Пресса легкой промышленности Китая, 2004
43. ГОСТ 19917-93. Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1994.
44. ГОСТ 16371-93. Мебель. Общие технические условия.
45. ГОСТ 20400 – 80 Продукция мебельного производства. Термины и определения
46. ГОСТ 16371-93. Мебель. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1994.
47. ГОСТ 20400-93. Продукция мебельного производства. Термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1994.
48. Фанера для мебели. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://fanera-bazar.ru/fanera/fanera-dlya-mebeli/> – Загл. с экрана.

49. Чжоу Синьцзюнь. Прогресс в прикладных исследованиях полипропилена - М.: Ацетальдегид Уксусная кислота Химическая промышленность, 2018
50. Тан Цзе, Тянь Юэ, Ли Вэй. Текущее состояние и анализ рынка отечественной технологии производства полипропилена - М.: 2016
51. Вспененный латекс. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id125136p1.html> – Загл. с экрана.
52. Диван производство и процесс. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://wenku.baidu.com/view/682533263968011ca300912c.html> – Загл. с экрана.
53. У Мулан. Процесс изготовления дивана - М.: Издательство Ляонин изобразительных искусств, 2004
54. Ту Сюин. Изготовление подушек для диванов - М.: 2016
55. Уильям Деминг. Процесс изготовления дивана - М.: Пресса легкой промышленности Китая, 2015
56. Ши Лицю. Процесс изготовления мебели - М.: Научно-техническая пресса Хунани, 2000
57. Лю Синь. Цвет мебели. [J] Информация о науке и технике, 2010
58. Гармония цвета. [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://kapankov.ru/index.php/stati/8-fotografiya-prodvinutyj-kurs/2-garmoniya-tsveta> – Загл. с экрана.
59. Ли Си, Цинь Хонги. Гармоничные цвета в дизайне интерьера. - М.: Пресс строительной промышленности Китая. 2003
60. Чжан Хао. Визуальная обработка светового дизайна в дизайне интерьера [J] Шаньси Архитектурный Пресс. 2008,34(29): 257-258
61. Гао Лицзюнь. Важность единства шрифта и фирменного стиль. [J] Молодежная литературная пресса, 2017
62. Ли Ченинг. Роль дизайна шрифта в фирменном стиле. [J] Арт Технологии, 2016 29 (3): 267-267
63. Пашков Е.Н. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавра всех

направлений (специальностей) и форм обучения ТПУ/Сост. Е.Н. Пашков, А.И. Сечин, И.Л. Мезенцева - Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2019. - 24 с.

64. Подольский Ю. Кровати, диваны, канапе, тумбочки, столики и другая мебель для детской и спальни, 2014. — 57 с.

65. ГОСТ 19301.2-94 Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры стульев. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. - 48 с.

66. Раскадровка [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/раскадровка> – Загл. с экрана.

Приложение А

(Справочное)

Макет графического планшета

PLUS.MINUS

Проектирование комплекта модульной мебели для университетской зоны отдыха

Цзан Юэцэ

Комплект модульной мебели для университетской зоны отдыха

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

Описание

Модульная мебель разработана для зоны отдыха на втором этаже библиотеки Томского политехнического университета. Идея дизайн-проекта заключается в создании модульных мебельных элементов, гибкое сочетание которых позволит обустроить заданное пространство для совместного отдыха или индивидуальной работы студентов.

Состав комплекта и назначение мебели

1. Диван. Предназначен для отдыха нескольких людей.
2. Стеллаж. Используется для хранения журналов и книг, размещения растений для украшения окружающей среды.
3. Кресло. Используется для работы одного человека.
4. Рабочий стол. Используется для выполнения письменных работ или работы за компьютером.
5. Доска. Используется для размещения личных вещей.

Эргономика

Цветовое решение

Материалы

1. Фанера березовая ФК
2. Пластик РР
3. Льняная ткань
4. Вспененный латекс

Габаритные размеры (1:10)

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A3			ФЮРА.324131.000 СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Детали</u>		
A4	1		ФЮРА.325653.014	Столешница	1	
A4	2		ФЮРА.325653.014	Дополнительная столешница	1	
A4	3		ФЮРА.325231.014	Ножки для стола	4	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	4			Винт-конфирматы 6.3*50	8	
			ФЮРА.324131.014			
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Цзан Юэцээ				Лит.	Лист
Пров.	Вехтер Е.В.					Листов
						1
Н.контр.					8Д61 ИШИТР	
Утв.					ТПУ	

Рисунок Б.2 – Спецификация по стол

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A3			ФЮРА.324411.014 СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		ФЮРА.325215.014	Основания	1	
				<u>Детали</u>		
A3	2		ФЮРА.325333.014	Подушка для спинки	1	
A3	3		ФЮРА.325314.014	Подушка для сидения	1	
A4	4		ФЮРА.325762.014	Панель	2	
A3	5		ФЮРА.322381.014	Армированный слой	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		6		Винт-конфирматы 6.3*50	12	
ФЮРА.324411.014						
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Цзан Юэцээ				Лит.	Лист
Пров.	Вехтер Е.В.					Листов
Н.контр.						1
Утв.					ДИВАН	
					8Д61 ИШИТР	
					ТПУ	

Рисунок Б.3 – Спецификация по диван

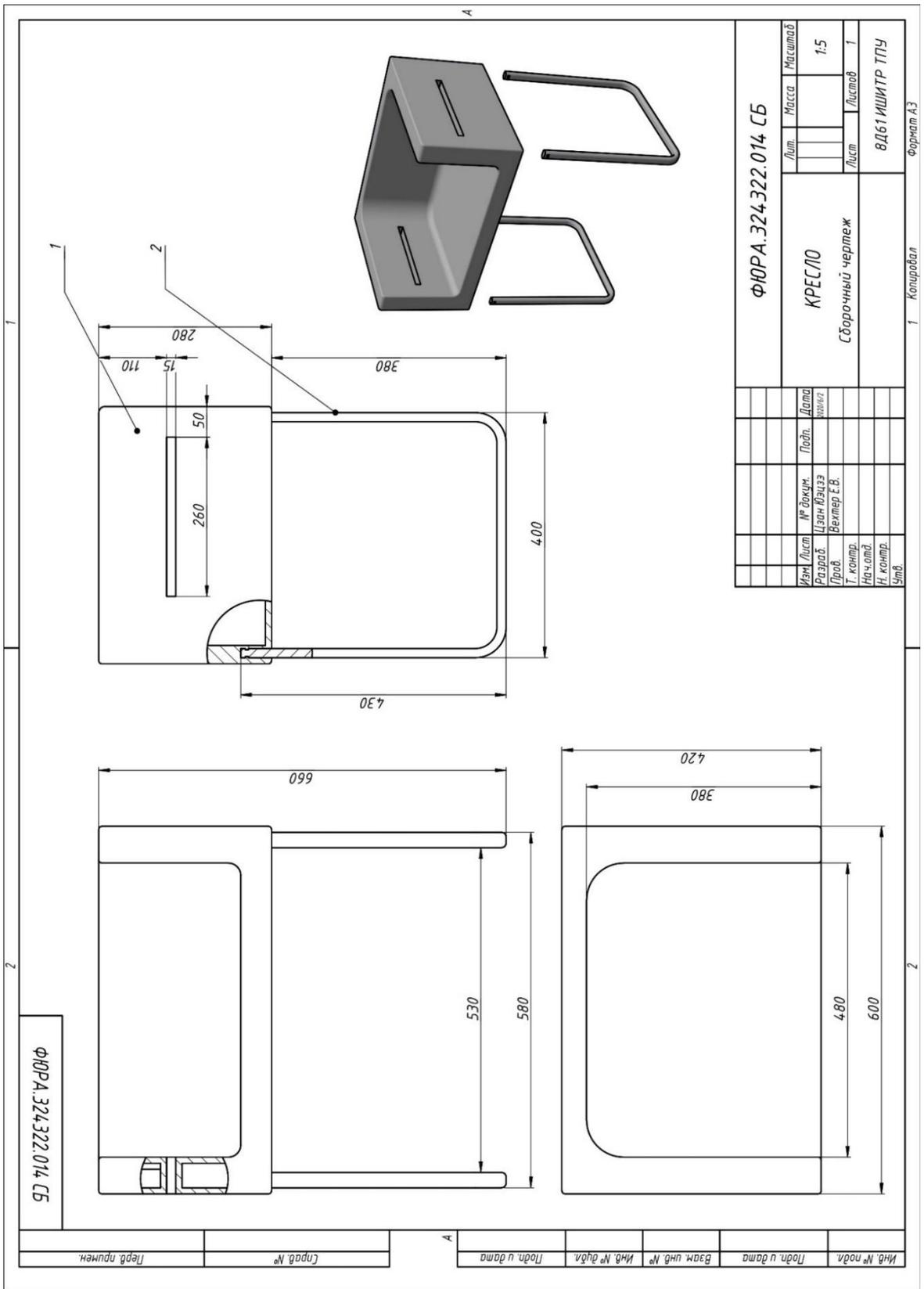


Рисунок Б.5 – Сборочный чертеж кресло

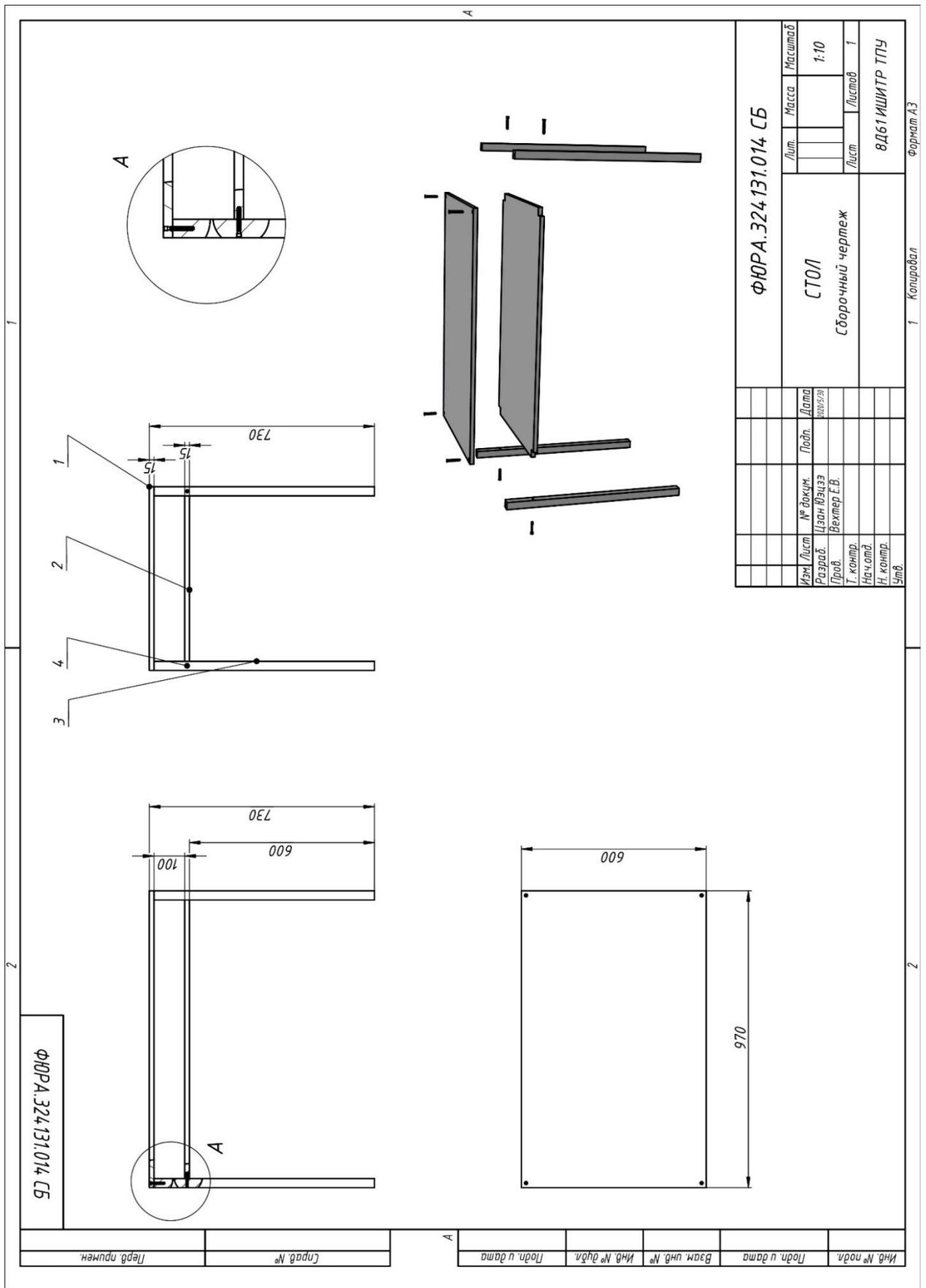


Рисунок Б.6 – Сборочный чертёж стола

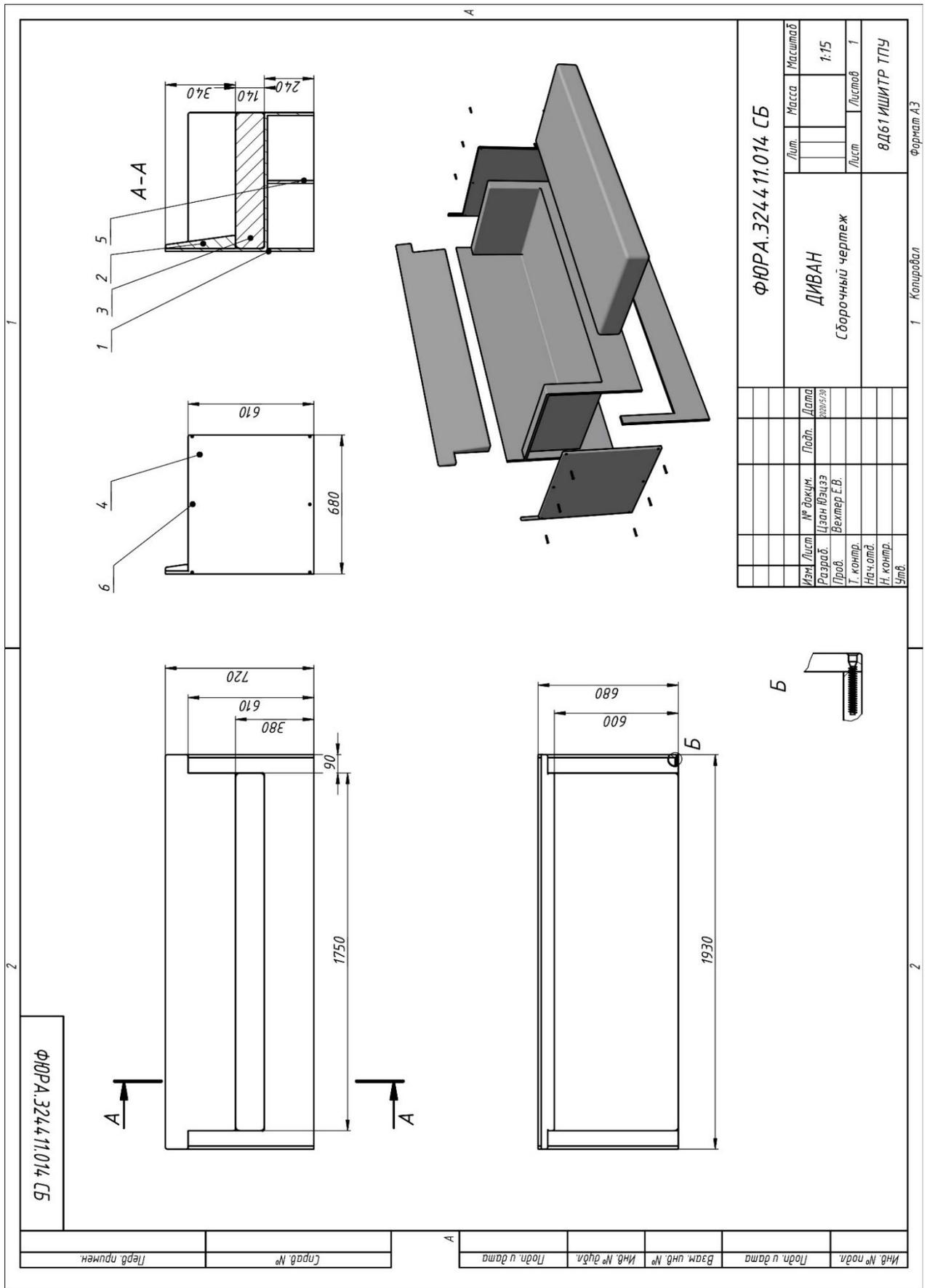


Рисунок Б.7 – Сборочный чертеж дивана

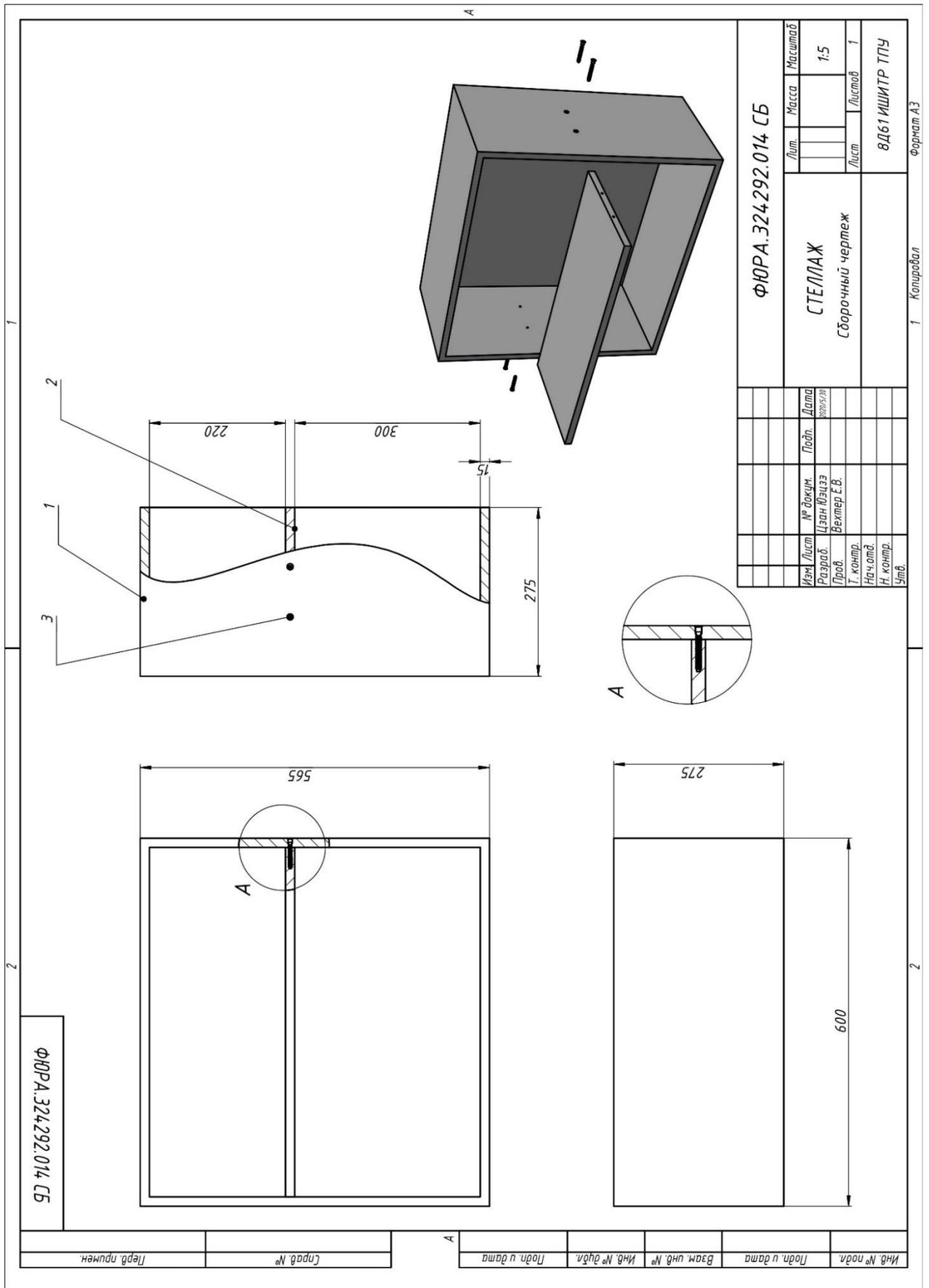


Рисунок Б.8 – Сборочный чертеж стеллажа

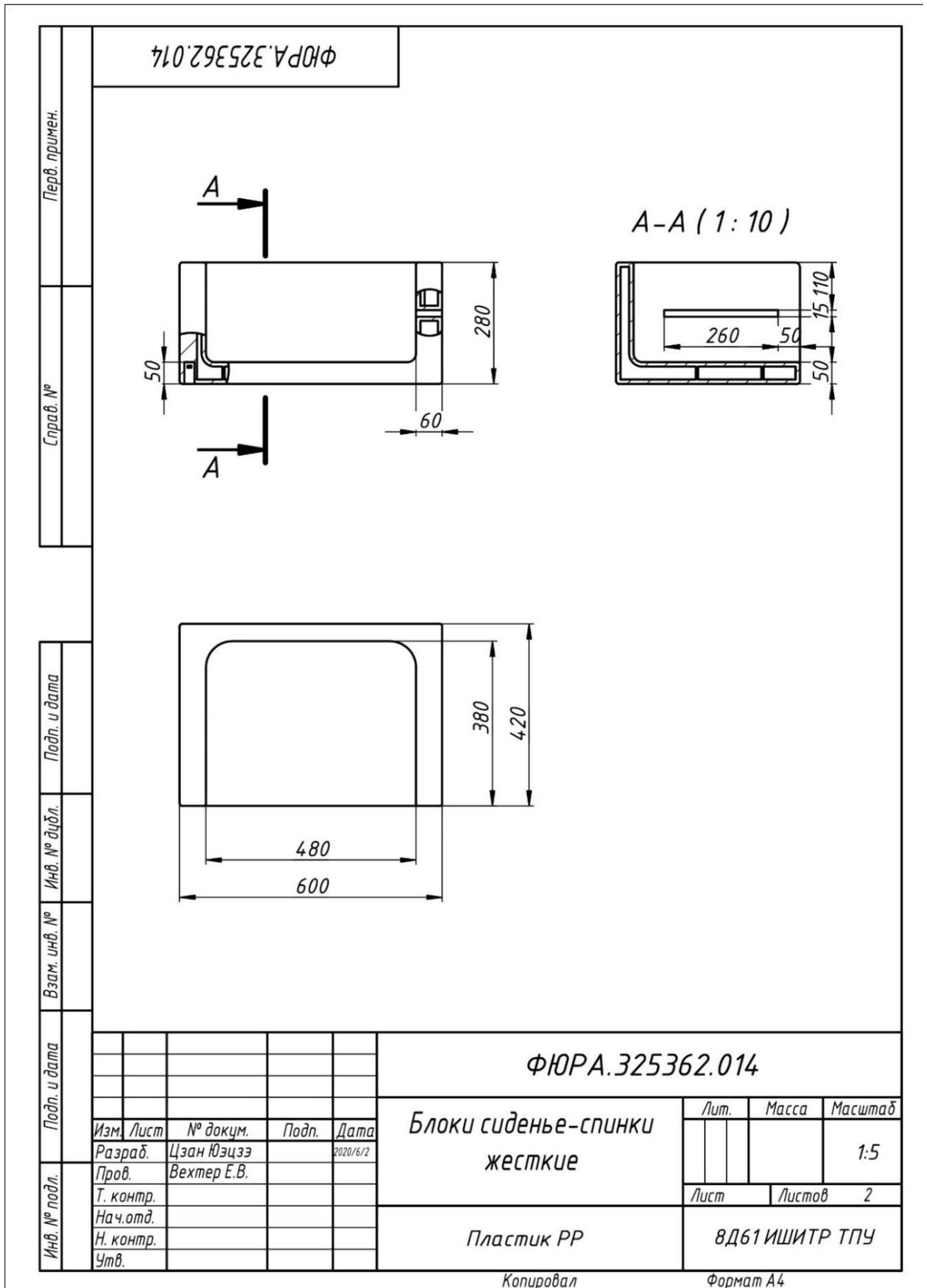


Рисунок Б.9 – Чертеж

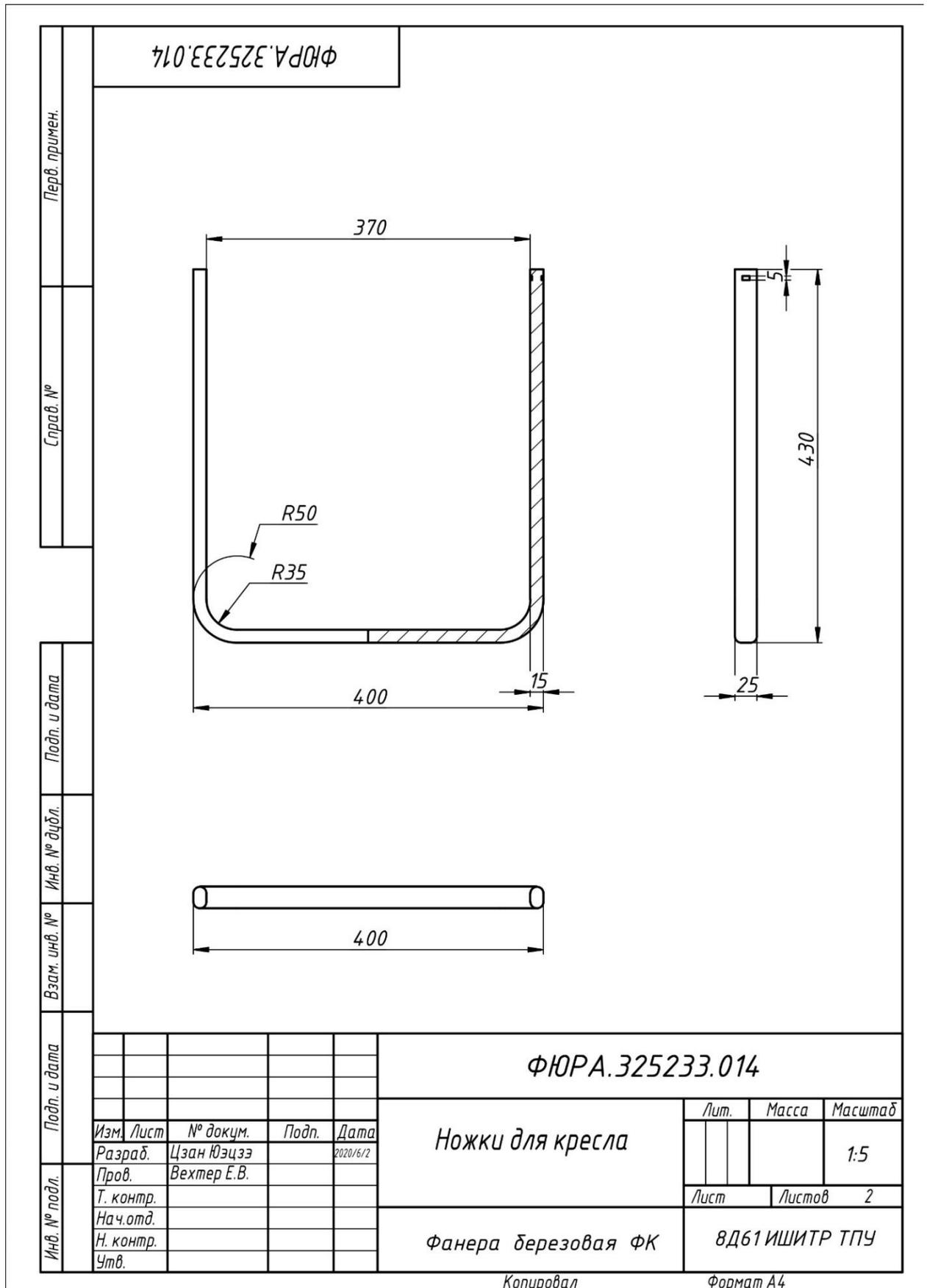


Рисунок Б.10 – Чертеж

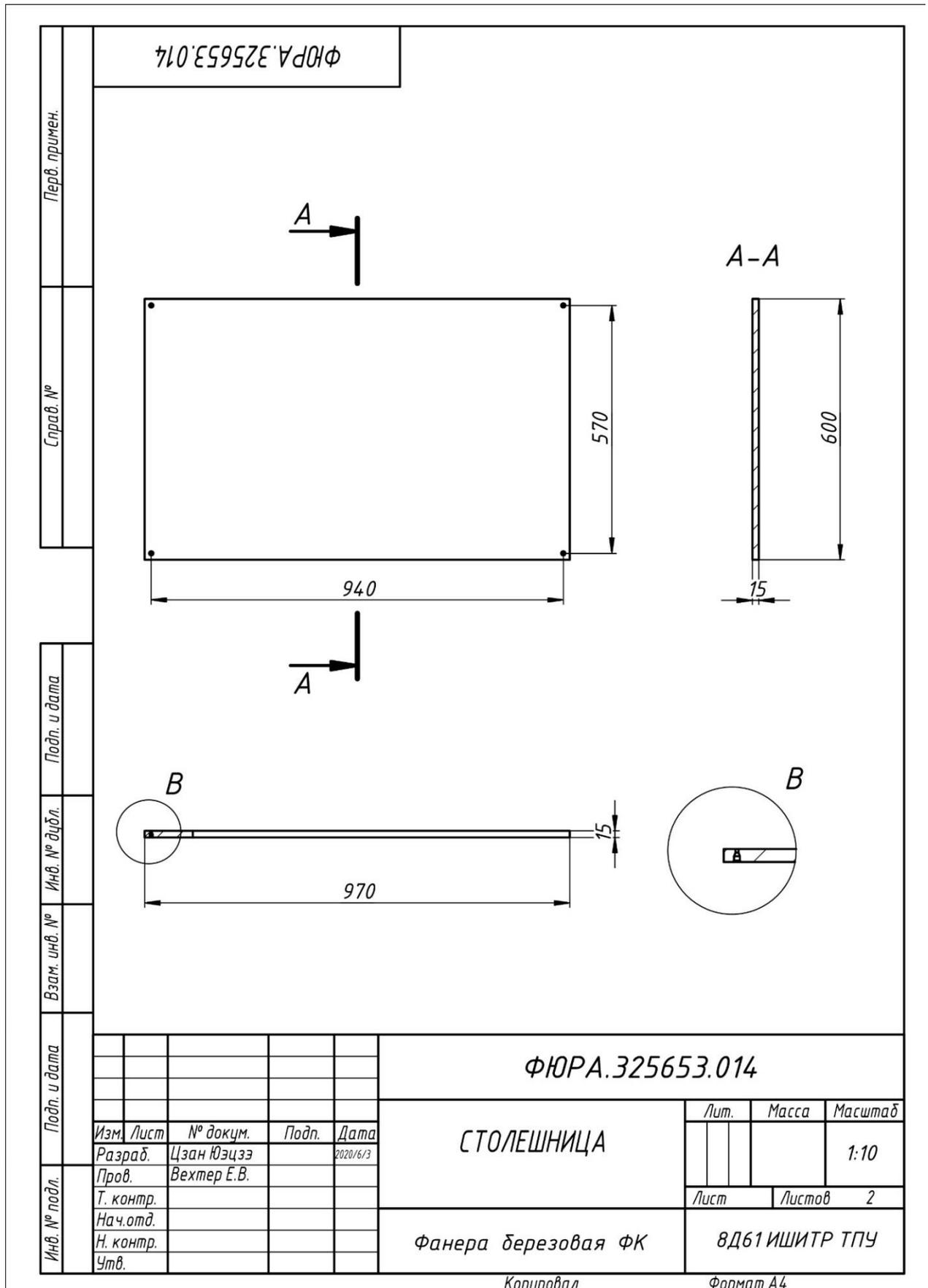


Рисунок Б.11 – Чертеж

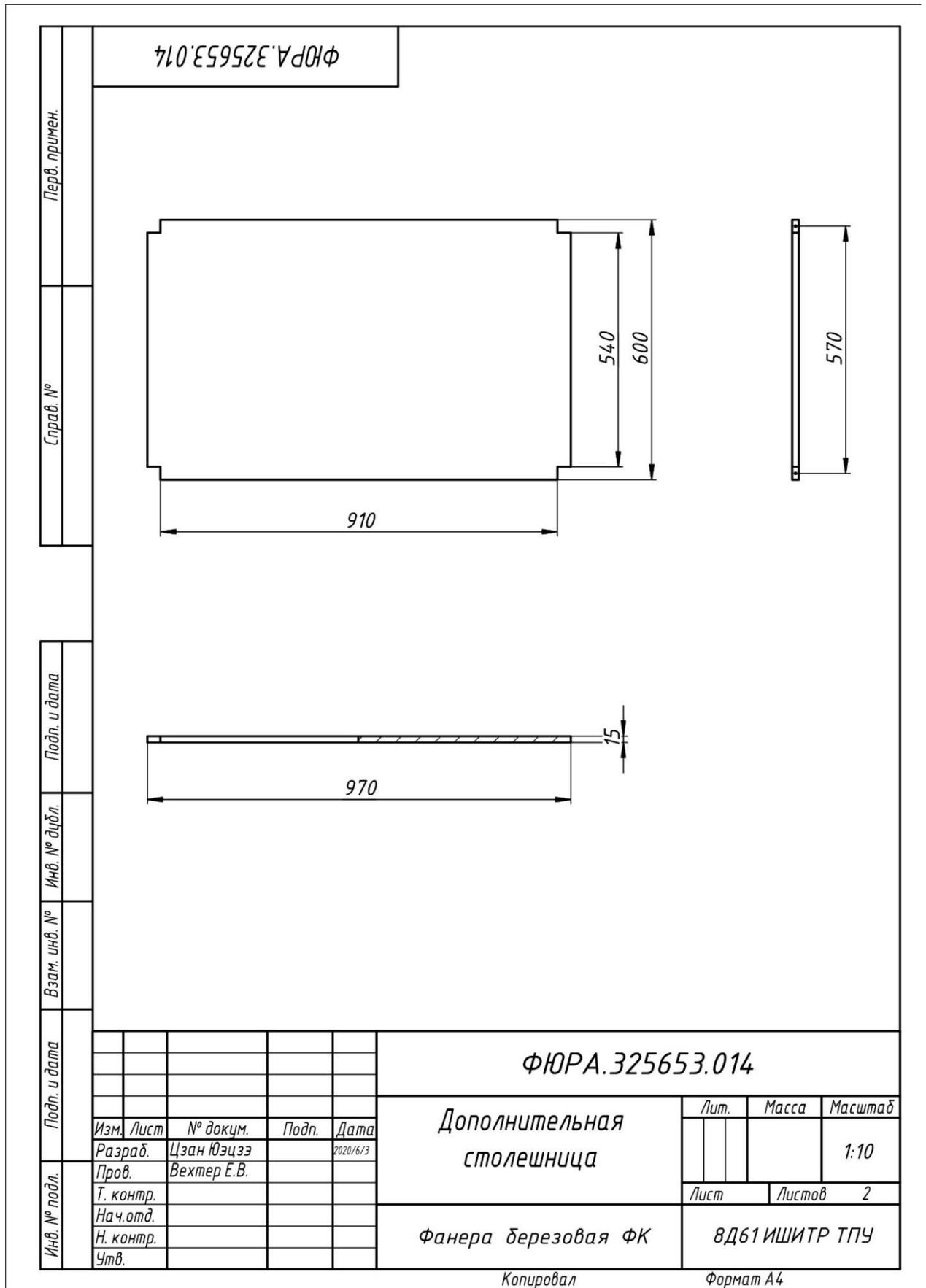


Рисунок Б.12 – Чертеж

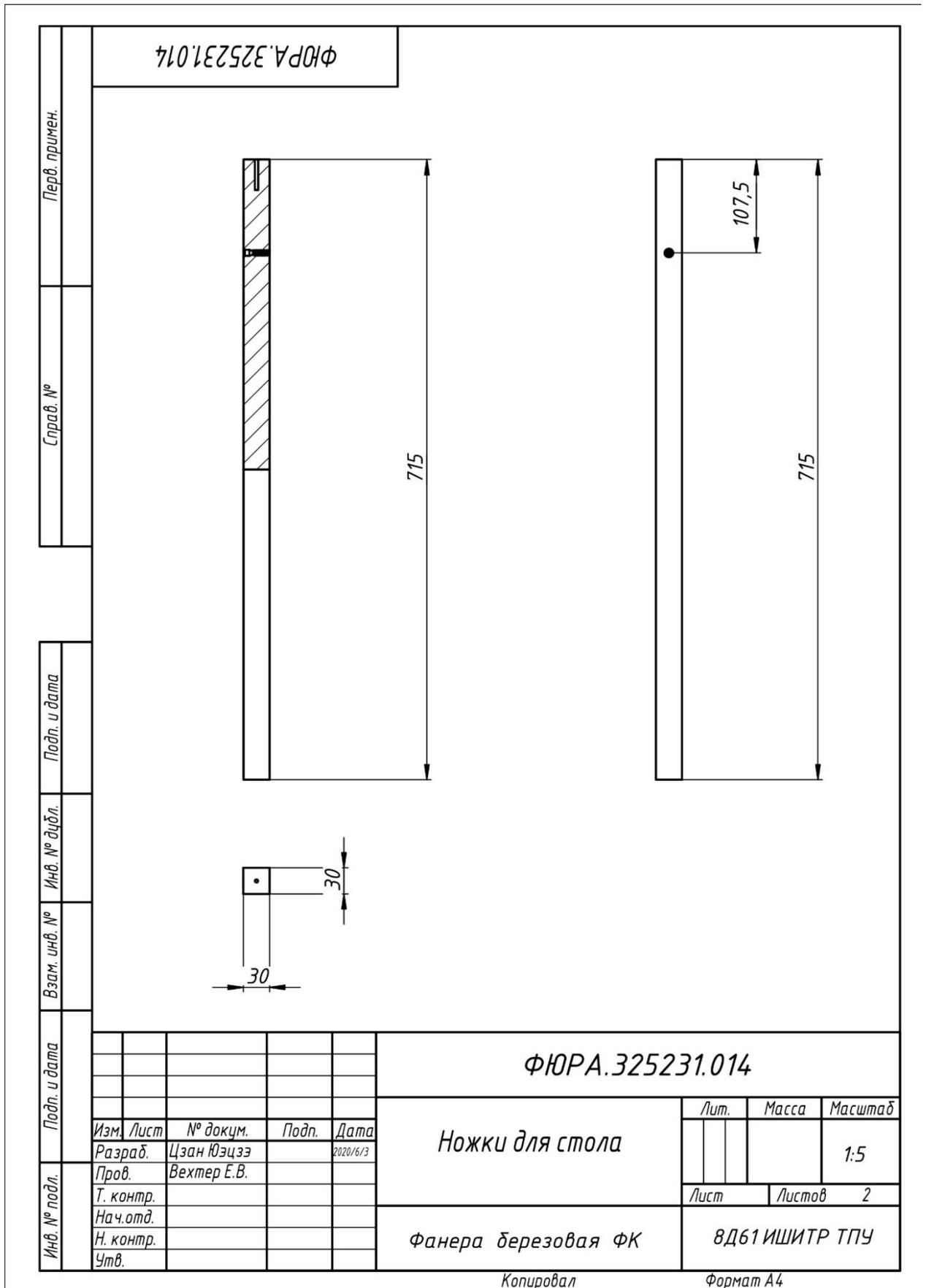


Рисунок Б.13 – Чертеж

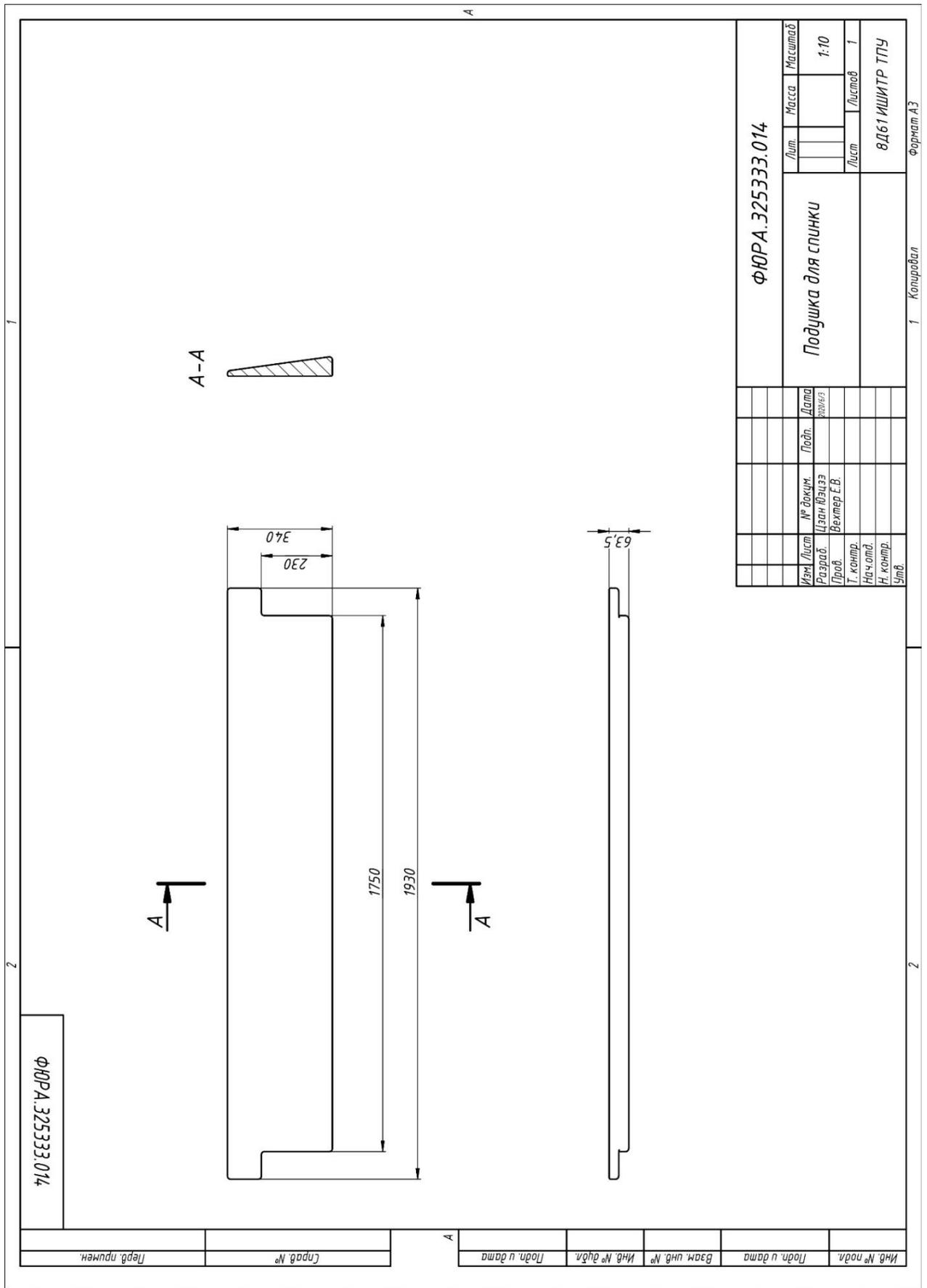


Рисунок Б.15 – Чертеж

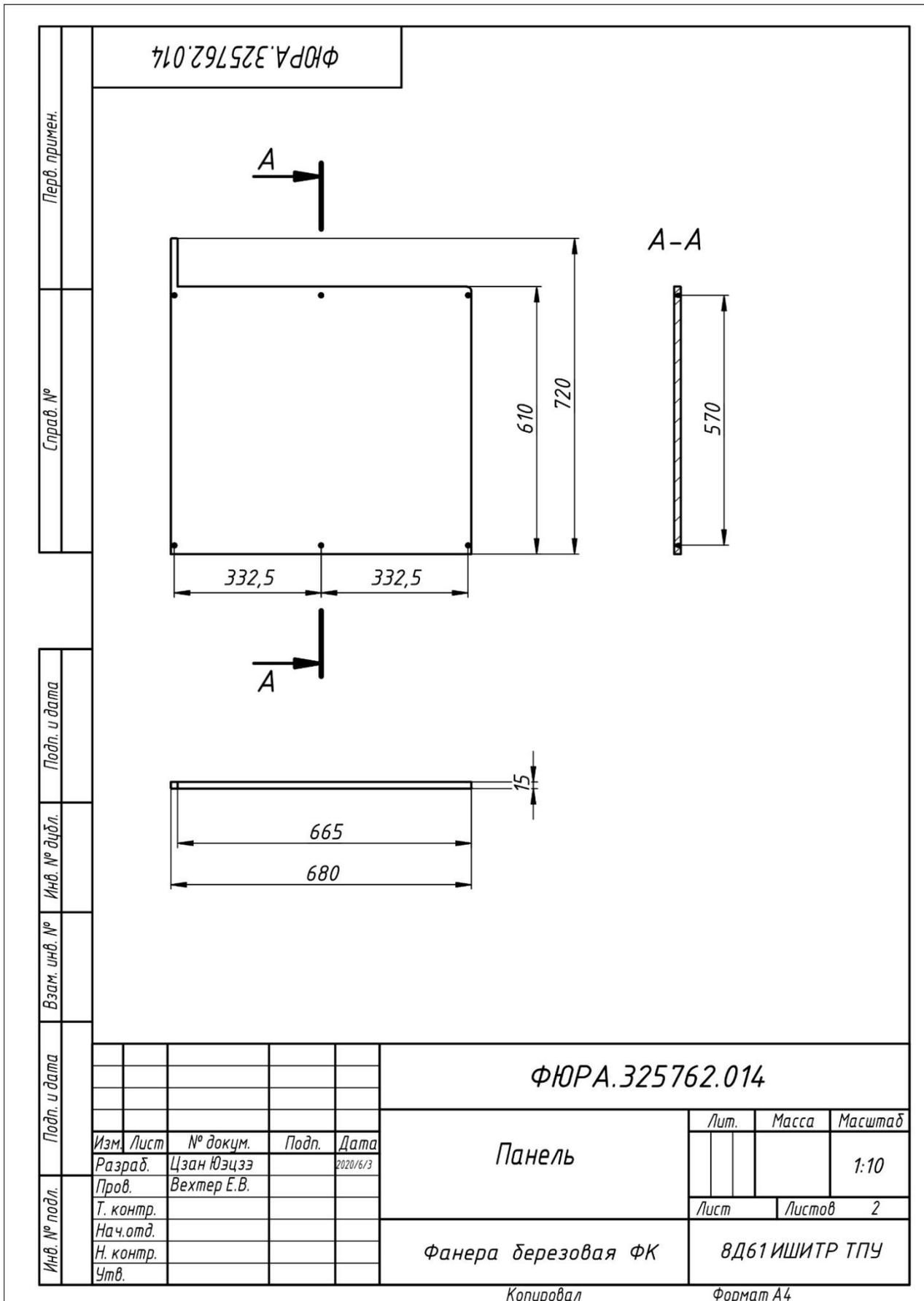


Рисунок Б.17 – Чертеж

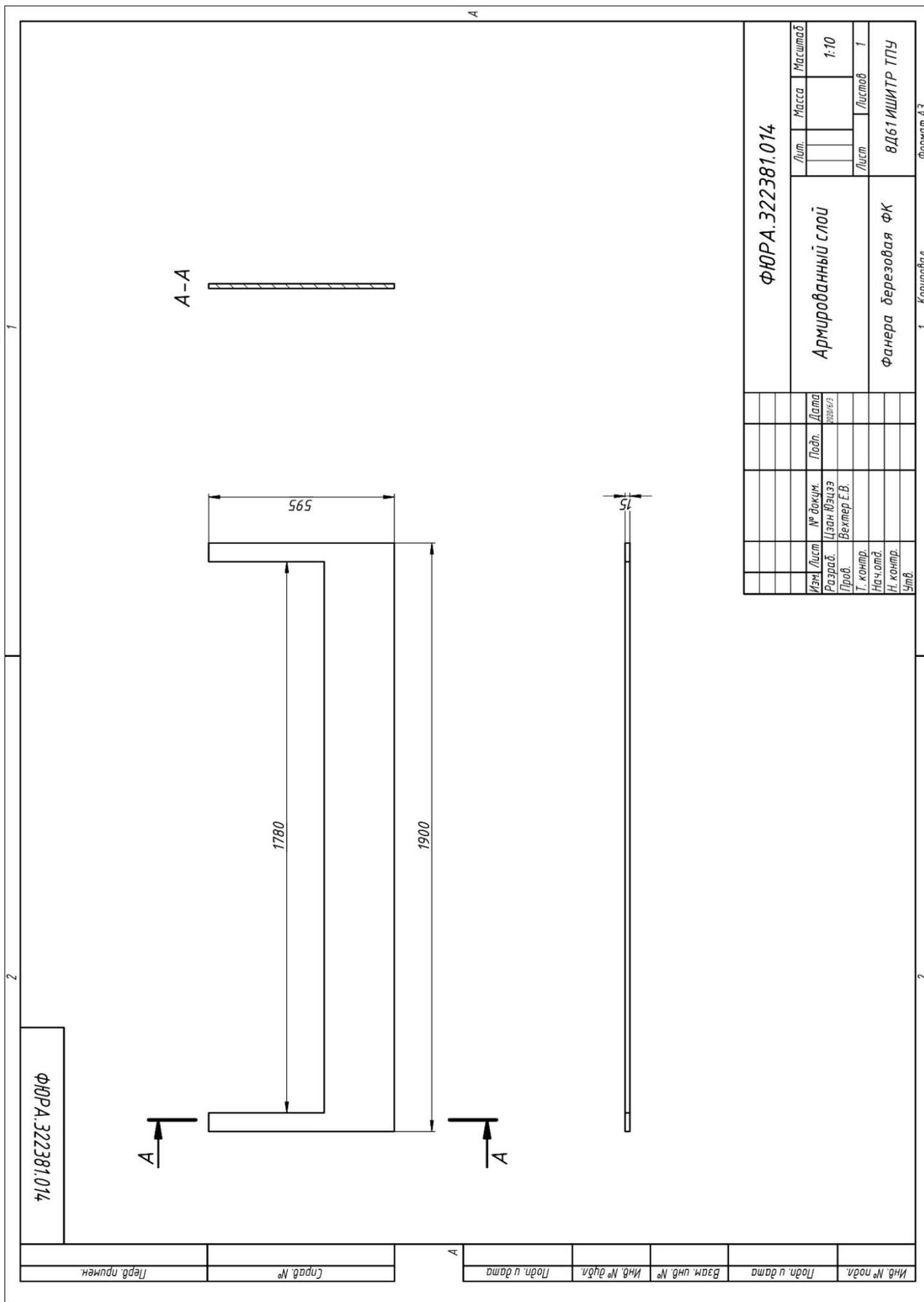
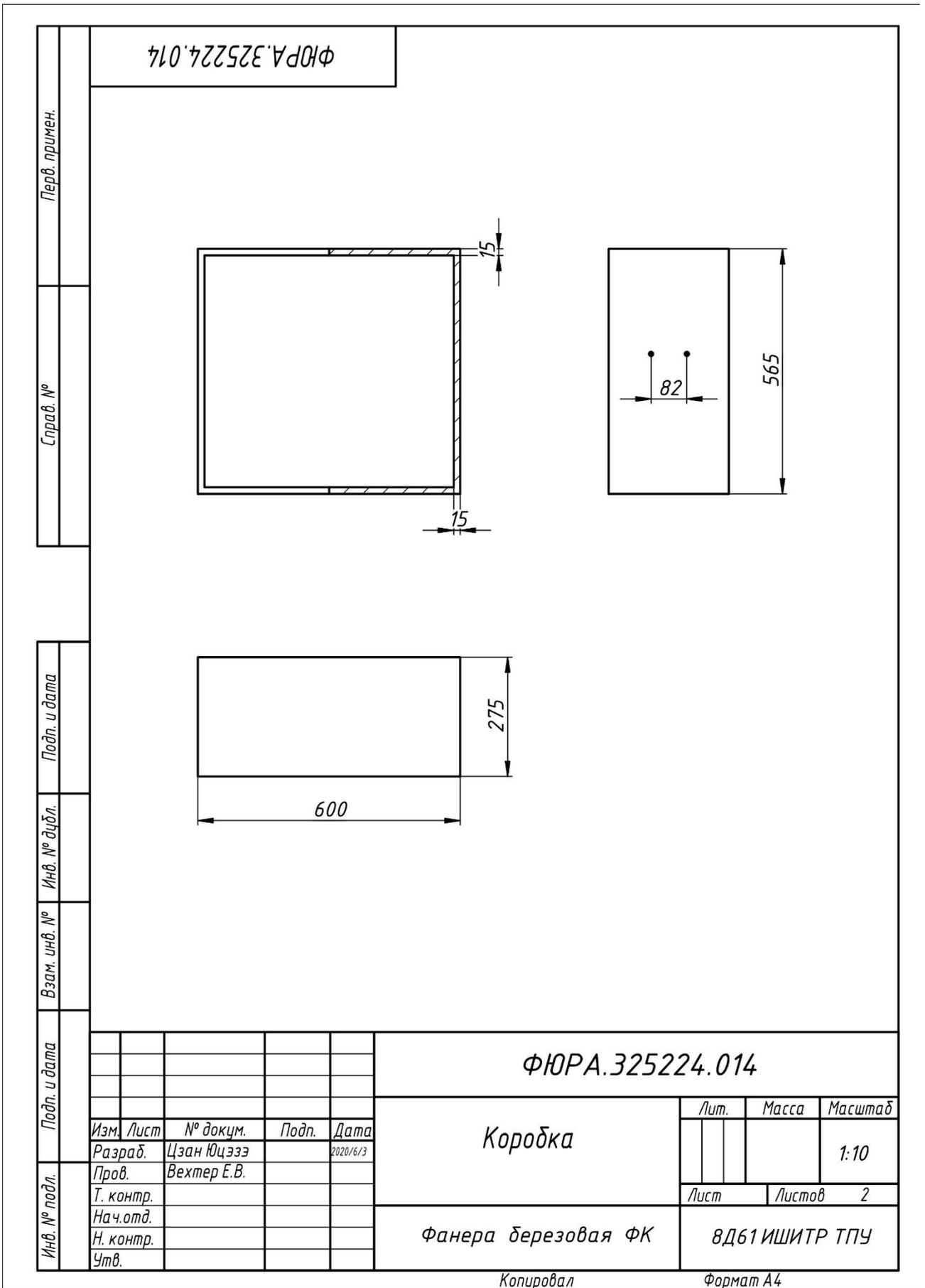


Рисунок Б.18 – Чертеж



Копировал

Формат А4

Рисунок Б.19 – Чертеж

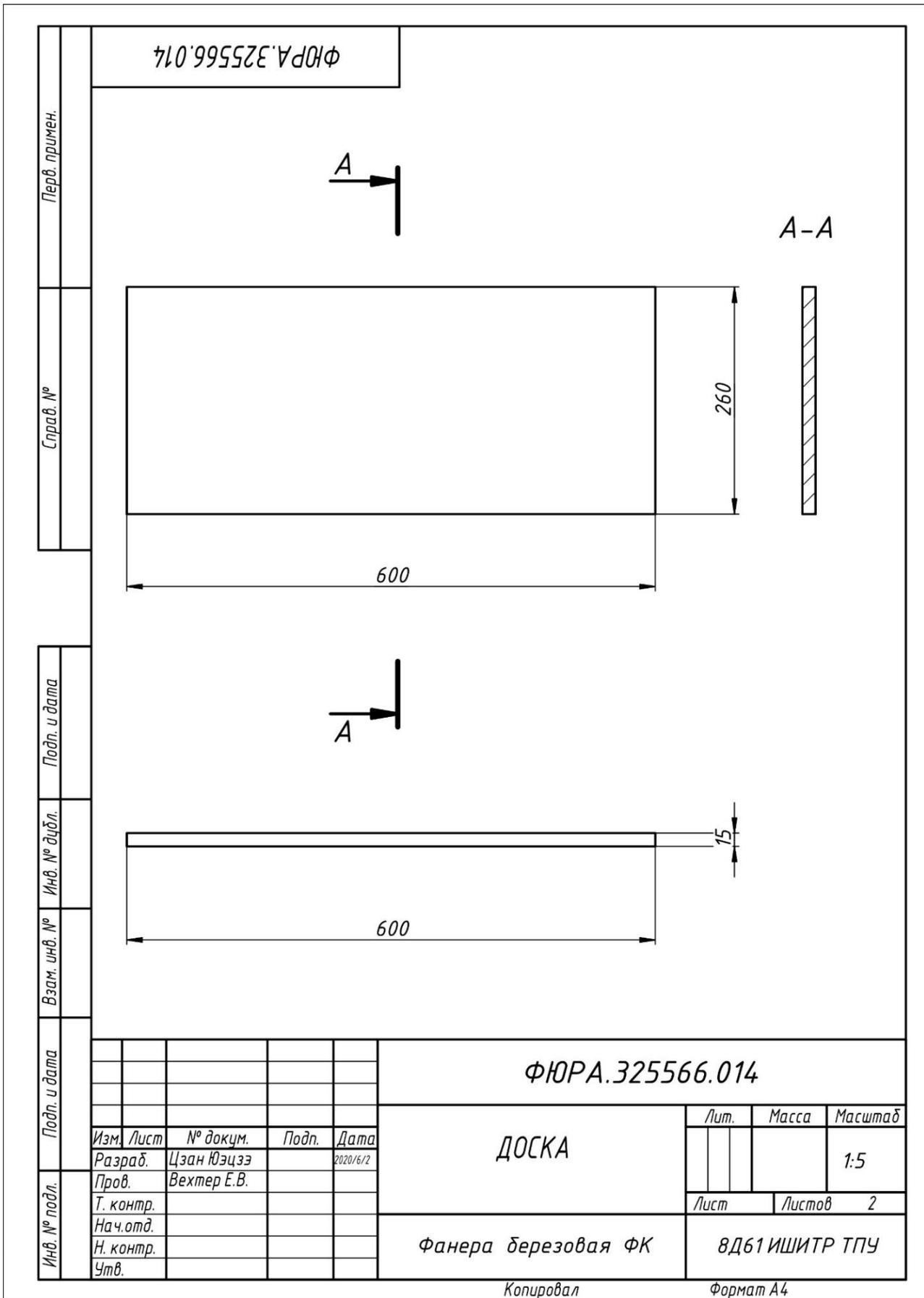


Рисунок Б.20 – Чертеж