

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 (специальность) – 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Музейное выставочное оборудование

УДК 004.925.84:069

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Тен Полина Олеговна		

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
Старший преподаватель ОАР ИШИТР	Ризен Ю.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Маланина В.А.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	К.П.Н.		

Томск – 2021 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен владеть рисунком, умением использовать рисунки в практике составления композиции и переработкой их в направлении проектирования любого объекта, иметь навыки линейно-конструктивного построения и понимать принципы выбора техники исполнения конкретного рисунка
ОПК(У)-2	Владеть основами академической живописи, приемами работы с цветом и цветовыми композициями
ОПК(У)-3	Способен обладать начальными профессиональными навыками скульптора, приемами работы в макетировании и моделировании
ОПК(У)-4	Способен применять современную шрифтовую культуру и компьютерные технологии, применяемые в дизайн-проектировании
ОПК(У)-5	Способен реализовывать педагогические навыки при преподавании художественных и проектных дисциплин
ОПК(У)-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК(У)-7	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Профессиональные компетенции	
Основной вид профессиональной деятельности (проектный) –	
ПК(У)-4	Способен анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта
ПК(У)-5	Способен конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды
ПК(У)-6	Способен применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике
ПК(У)-7	Способен выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные

	элементы в макете, материале
ПК(У)-8	Способен разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта
Дополнительный вид профессиональной деятельности (художественный) –	
ПК(У)-1	Способен владеть рисунком и приемами работы в макетировании и моделировании, с цветом и цветовыми композициями
ПК(У)-2	Способен обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи
ПК(У)-3	Способен учитывать при разработке художественного замысла особенности материала с учетом формообразующих свойств
Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета	
ДПК(У)-1	Способен применять современные информационные технологии и графические редакторы, методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных проектных решений

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 (специальность) – 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ОАР

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Тен Полине Олеговне

Тема работы:

МУЗЕЙНОЕ ВЫСТАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	Приказ на темы ВКР № 46-23/с от 15.02.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:

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 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>Объект исследования: комплексный дизайн информационно-выставочного оборудования.</p> <p>Предмет исследования: комплект музейного выставочного оборудования для выставочных пространств различной конфигурации, для разных типов выставок, позволяющий сформировать полноценное выставочное пространство.</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><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>Аналитический обзор по литературным источникам: поиск аналогов, выделение достоинств и недостатков.</p> <p>Основная задача проектирования: разработка комплекта музейного выставочного оборудования для формирования полноценного выставочного пространства.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: обзор материалов; анализ аналогов; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (форма, эргономика и т.д.); объемное моделирование; макетирование; создание конструкторской документации.</p> <p>Результаты выполненной работы: дизайн-проект комплекта музейного выставочного оборудования включает визуализацию спроектированного объекта, конструкторскую документацию, макет.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><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 style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p>Дизайн-разработка объекта проектирования</p>	<p>Вехтер Евгения Викторовна, Ризен Юлия Сергеевна</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения</p>	<p>Маланина Вероника Анатольевна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Мезенцева Ирина Леонидовна</p>

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

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
8Д71	Тен Полина Олеговна		

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 (специальность) – 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
Октябрь	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы. Работа над ВКР – анализ аналогов	10
Ноябрь	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе выбранного материала – статья	20
Декабрь	Работа над ВКР – сдача первого раздела ВКР, установлены задачи на проектирование	40
Февраль	Работа над ВКР – Эскизирование, формообразование (объект), сдача второго раздела ВКР	50
Март	Работа над ВКР – 3D-модель, презентационная часть, сдача третьего раздела ВКР	60
Апрель	Работа над ВКР – Макетирование	70
Май	Работа над ВКР – Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи, БЖД, экономика	85
Июнь	Сдача готовой текстовой и графической части ВКР	100

СОСТАВИЛ:

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
Старший преподаватель ОАР ИШИТР	Ризен Ю.С.			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

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

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Тен Полине Олеговне

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	54.03.01 «Дизайн»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<p>Стоимость сырья и материалов: 6192 руб. Размер выплат исполнителям проекта: 63 711,25 руб. Отчисления во внебюджетные фонды: 19 240, 8 руб. Затраты на электроэнергию: 1810,62 руб. Расходы на амортизацию: 5441,13 руб. Бюджет затрат дизайн-проекта: 125 141,6 руб. Прибыль: 25 028,32 руб. НДС: 30 034 руб. Цена разработки: 180 203, 92 руб.</p>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Значение показателя интегральной ресурсоэффективности: 0,2
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<p>1. Литературные источники; 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Налоговый кодекс РФ.</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности дизайн-проектирования музейного выставочного оборудования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	1. Основные технико-экономические показатели комплекта музейного выставочного оборудования.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	3. Обиций расчет сметной стоимости.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

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

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Маланина Вероника Анатольевна	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Тен Полина Олеговна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Тен Полине Олеговне

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	54.03.01 Дизайн

Тема ВКР:

Музейное выставочное оборудование	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования является комплект выставочного музейного оборудования для организации передвижных выставок в музейных и немuseumных выставочных пространствах. В оборудовании предусмотрено использование светодиодной подсветки. Материал изготовления корпуса элементов комплекта: тамбурат.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> – Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018). – ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. – Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для основных профессий и видов работ в мебельном производстве (утв. Минтрудом России 11.05.2004)
<p>2. Производственная безопасность:</p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вредные факторы: отклонение показателей микроклимата; утечки токсичных и вредных веществ в атмосферу; превышение уровня шума; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны; нервно-психические перегрузки. – Опасные факторы: повышенное значение напряжения в электрической цепи; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; движущиеся части машин и механизмов.

3. Экологическая безопасность:	<ul style="list-style-type: none"> – Атмосфера: выбросы вредных веществ в атмосферу; – Гидросфера: стоки с промышленных и общественных объектов; – Литосфера: загрязнение почвы вредными веществами; – Биосфера: незаконная вырубка лесов при заготовке лесоматериала.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<ul style="list-style-type: none"> – Возможные ЧС: пожар; стихийные бедствия. – Наиболее типичная ЧС: пожар.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Тен Полина Олеговна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 205 страниц, 116 рисунков, 16 таблиц, 79 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: промышленный дизайн, выставочное оборудование, музейное оборудование, музей, музейное пространство, выставочное пространство.

Объектом исследования является комплексный дизайн информационно-выставочного оборудования.

Предметом исследования является комплект музейного выставочного оборудования для выставочных пространств различной конфигурации, для разных типов выставок, позволяющий сформировать полноценное выставочное пространство. На данный момент на рынке представлено стандартизированное однообразное музейное выставочное оборудование.

Цель работы: разработка комплекта музейного выставочного оборудования.

В процессе исследования специфики обозначенной среды, а также сравнения существующих зарубежных и отечественных аналогов, видов выставочной деятельности музеев был выделен ряд потенциальных проблем, которые у существующих аналогов, в следствии чего были выявлены критерии к проектированию.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан комплект мебели выставочного оборудования как для музейных и немuseumных пространств различной конфигурации, так и пространств предполагающих частую смену экспозиции.

Были созданы эскизные варианты, проведен эргономический анализ, созданы 3D-модели всех элементов комплекта, разработана конструкция каждого элемента с необходимой фурнитурой, была выполнена визуализация объектов с демонстрацией эргономики и эксплуатации, был разработан фирменный стиль. В рамках работы была рассчитана экономическая часть проекта и произведена оценка безопасности проекта.

Для презентации данного проекта, были разработаны конструкторская документация, презентационный планшет, макет комплекта музейного выставочного оборудования и презентационный ролик.

Результатом проделанной работы является спроектированный комплект музейного выставочного оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	15
1 Научно-исследовательская часть	16
1.2 Обзор и анализ аналогов	24
1.2.1 Зарубежные аналоги	24
1.2.1.1 Музей Альберта и Виктории, Лондон	24
1.2.1.2 Музей Ла-Плата, Аргентина	26
1.2.1.3 Метрополитен-музей, Нью-Йорк.....	28
1.2.2 Отечественные аналоги	32
1.2.2.1 Музей антропологии и этнографии (МАЭ РАН), Санкт-Петербург	32
1.2.2.2 Оружейная палата, Москва	34
1.2.2.3 Палеонтологический музей, Москва	37
1.3 Выводы по анализу аналогов	39
1.4 Актуальность темы.....	42
2 Проектно-художественная часть	43
2.1 Особенности музейного выставочного оборудования для разных видов выставок.....	43
2.2 Выставки Абрамцевского музея	45
2.3 Разработка концепции комплекта музейного выставочного оборудования и зонирования выставочного пространства	49
2.4 Эргономика выставочного оборудования для различных конфигураций выставочных пространств.....	58
3 Разработка художественно-конструкторского решения	63
3.1 Выбор материала	63
3.2 Создание 3D-модели	65
3.2.1 Витрина-колонна	66
3.2.2 Стенд	68
3.2.3. Подиум	70
3.2.4 Коммерческий стенд.....	72
3.3 Разработка фирменного стиля	74
3.3.1 Разработка концепции фирменного стиля	74
3.3.2 Стилизация.....	76

3.4 Оформление итогового планшета	83
3.5 Макетирование	85
3.6 Создание видеоролика	85
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	87
4.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	87
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	88
4.1.3. Технология QuaD.....	90
4.1.4. SWOT-анализ.....	92
4.2 Планирование научно-исследовательских работ	94
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	94
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	95
4.2.3 Разработка графика проведения проектной работы	96
4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	99
4.3.1 Расчет материальных затрат НТИ	99
4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию	101
4.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы	101
4.3.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы	102
4.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	102
4.3.6 Расчет амортизационных расходов	103
4.3.7 Накладные расходы	104
4.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	104
4.3.8 Расчет прибыли.....	105
4.3.9 Расчет НДС	105
4.3.10 Цена разработки ОКР (НИР).....	105
4.4 Определение экономической эффективности проектируемого комплекта выставочного оборудования.....	105
Вывод по разделу	106
5 Социальная ответственность	107
5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	107
5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства	107
5.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	108
5.2 Производственная безопасность	108

5.2.1 Анализ выявленных вредных и опасных факторов	108
5.2.2 Мероприятия по снижению воздействия вредных и опасных факторов	117
5.3 Экологическая безопасность	119
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	121
Выводы по разделу	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	124
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Чертежи	132
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Планшет	204

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день большая часть существующего музейного выставочного оборудования требует усовершенствований в дизайне, которые соответствовали современным тенденциям как в дизайне и эргономике форм, так и в технологической начинке. Однако при проектировании выставочного музейного оборудования следует учитывать множество факторов, не только эргономических и технологических, но и факторов, связанных со спецификой помещения и целого здания музейного комплекса, тематики выставки и выставочных материалов.

Объектом исследования является комплексный дизайн информационно-выставочного оборудования.

Предметом исследования является комплект музейного выставочного оборудования для выставочных пространств различной конфигурации, для разных типов выставок, позволяющий сформировать полноценное выставочное пространство. На данный момент на рынке представлено стандартизированное однообразное музейное выставочное оборудование.

Целью данной работы является разработка комплекта музейного выставочного оборудования для выставочных пространств различной конфигурации, для разных типов выставок, позволяющий сформировать полноценное выставочное пространство с помощью элементов комплекта, относящимся к различным зонам, формирующим выставочное пространство.

1 Научно-исследовательская часть

При создании дизайна музея необходимо обращать внимание на следующие основные составляющие:

1. выбор фирменного стиля дизайна и элементов декора, соответствующие либо основной теме выставки, либо интерьерному решению музейного комплекса;

2. выбора музейного оборудования;

3. разработка пространственно-композиционного решения – то есть необходимо обеспечить удобство в распределении рабочих зон и мест отдыха с учетом экскурсионного маршрута, плана расположения музейных витрин и технических средств;

4. колористическое решение – основная цветовая гамма, может акцентировать наиболее ценные экспонаты или основные части выставки;

5. световое решение – необходимо продумать конструкцию светового оборудования и оптимальную яркость освещения музейного оборудования для более эффектного восприятия каждого из экспонатов.

Из этого следует, что музейное выставочное оборудование в музее играет важную роль – оно не только обеспечивает сохранность экспонатов, но и позволяет сформировать общую стилистику музейного комплекса. К элементам выставочного оборудования относятся множество объектов, имеющие различный функционал, в том числе и навигационная система внутри музейного пространства, которая помогает посетителям не только сориентироваться в помещениях, но и в необходимом порядке пройти по частям выставки, если это необходимо.

1.1 Виды музейного выставочного оборудования

Экспозиционное оборудование представляет собой набор элементов и приспособлений, которые создают конструктивно-пространственную организацию экспозиции, обеспечивают сохранность и фиксацию экспонатов в любой точке музейной экспозиции, и которые выполняют определенные

художественные, иногда символические функции [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Экспозиционное оборудование прошло длинный путь развития, однако понимание о том, что оно не должно препятствовать восприятию экспозиции, а, как следствие, должно сочетать в своем дизайне простоту форм и функциональность, вырабатывается в первой четверти XX века.

К выставочному оборудованию относится множество различных элементов: профильные экспозиционные витрины вертикального, горизонтального, кругового обзора и настенные витрины, безпрофильные экспозиционные витрины, стеллажи, мобильные стенды, подвесы для картин, подиумы и тумбы, мобильные и стационарные настенные стенды, музейная мебель, системы для хранения экспонатов, системы отображения информации, системы освещения. В наши дни комплектация выставочного оборудования расширяется благодаря внедрению различных мультимедийных и интерактивных технологий в музейное пространство. Важно, чтобы интерактивные технологии использовались в музейном пространстве как хорошо продуманный инструмент, который несет информационно-познавательный и впечатляющий эффект, а не отвлекающий посетителя от музейной экспозиции. Качественное музейное оборудование помогает формировать дизайн интерьера выставочного зала [2]. А экологическая чистота материалов, используемых при его производстве, обеспечивают безопасность витрин для посетителей музея и окружающей среды в целом.

Выставочное оборудование для музея различается по размерам, формам и конструкционным признакам. Различны и материалы, которые применяют при его производстве. Но все музейные витрины можно разделить на три основных типа в зависимости от вида предполагаемой расстановки экспонатов [3]:

1. для горизонтального экспонирования, предполагающего одноярусную расстановку экспонатов на горизонтальной поверхности (витрины-столы или витрины-тумбы);
2. для вертикального экспонирования (настенные витрины или застеклённые стенды с расположенными в несколько ярусов полками);

3. для кругового экспонирования, представленные колоннообразными витринами.

Экспозиционное оборудование еще делится на [4]:

1. уникальное – созданное для определенной экспозиции;
2. универсальное – модульные системы, которые можно использовать в любом музейном пространстве или продолжать использовать после смены экспозиции.

Индивидуальное оборудование может быть стилизовано под определенную эпоху, чтобы придать законченный образ музейной экспозиции.

К видам современного оборудования относят [5]:

1. стенды (рисунок 1, 2) – вертикальные плоские щиты (в том числе пневмооборудование – надувные стенды, контейнерные стенды – используемые как для перевозки, так и для экспонирования). К стендам относят и турникеты – укрепленные на оси с помощью шарниров твердые плоские поверхности;



Рисунок 1 – Вариант стенда



Рисунок 2 – Тематический стенд

2. витрины (рисунок 3, 4) – оборудование для пространственного экспонирования предметов. Современные витрины не только защищают предметы от пыли и от нежелательного контакта с руками посетителя, но могут создавать идеальный режим их хранения;



Рисунок 3 – Модульная система витрин



Рисунок 4 – Витрины внутри стены

3. подиумы (рисунок 5, 6) – возвышения для открытого экспонирования объемных предметов;



Рисунок 5 – Подиумная система



Рисунок 6 – Подиум

4. универсальные модульные системы (каркасные, бескаркасные, комбинированные, рамные, пространственно-стержневые, кулисные) (рисунок 7, 8).



Рисунок 7 – Каркасная система



Рисунок 8 – Пространственно-стержневая система

Тексты в экспозиции – систематически организованная совокупность заголовков к разделам и темам экспозиции, аннотаций, этикеток, указателей и

пр., т.е. всех надписей, используемых в экспозиции, не являющихся экспонатами, а выполняющих служебные функции. Тексты особенно важны для одиночных посетителей, самостоятельно осваивающих экспозицию [6].

Тексты в экспозиции подразделяются на заглавные, ведущие, пояснительные, этикетаж, указатели.

Заглавный текст (рисунок 9, 10) – помогает посетителю ориентироваться в экспозиции. Заглавный текст отражает названия залов, тематических разделов, экспозиционных комплексов.

Ведущий текст (рисунок 9, 10) – выражает основную идею экспозиции в целом, отдельных разделов, тем, залов, комплексов.

Пояснительный текст (рисунок 9, 10) – аннотация к залу, теме, комплексу или отдельному экспонату.



Рисунок 9 – Заглавный, ведущий и пояснительный текст в экспозиции



Рисунок 10 – Заглавный, ведущий и пояснительный текст в экспозиции

Этикетка (рисунок 11, 12) – текст-аннотация к отдельному предмету, содержащий данные о предмете: название, авторство или происхождение, материал, размер, способ и время изготовления, наличие у предмета мемориального значения, сведения о том, что демонстрируется – подлинник или копия и т.д. Все этикетки образуют этикетаж – совокупность всех этикеток в экспозиции. Чаще всего этикетаж соответствует либо цветовой гамме экспозиции, либо фирменным цветам музея.



Рисунок 11 – Этикетка



Рисунок 12 – Этикетка

Указатели (рисунок 13, 14) – тексты, помогающие ориентироваться в

музейных помещениях, самостоятельно ориентироваться в экспозиции (последовательность залов, комплексов и т.д.). Указатели могут располагаться на стенах, специальных стендах и т.п., другими словами непосредственно в музейном помещении. Роль указателей могут играть схемы, планы, помещенные в путеводители [7].



Рисунок 13 – Указатель настенный



Рисунок 14 – Указатель напольный

Располагать тексты следует, учитывая особенности человеческого восприятия. Тексты, особенно заглавные и вспомогательные, должны читаться сразу несколькими посетителями и быть хорошо освещены (освещение должно привлекать к ним внимание). Слова, входящие в один смысловой блок, не должны разрываться при построчной разбивке, поскольку это затруднит восприятие смысла текста. Шрифтовая композиция допускает стилизацию, но в любом случае надписи должны восприниматься как целостное единство, и художественное решение шрифта не должно затруднять чтение пестротой, сложными очертаниями и т.д. Заглавные и ведущие тексты должны быть

подняты над потоком посетителей – их располагают выше уровня глаз. Пояснительные тексты, аннотации, этикетки, указатели располагают на уровне глаз либо чуть ниже или выше. Надписи, расположенные выше или ниже уровня глаз, грамотнее всего располагать на наклонных плоскостях, перпендикулярных к лучу зрения, что облегчает их восприятие.

В XX в. тексты в экспозиции для удобства посетителей начинают заменять применением технических средств (технических посредников), передающих вербальную, визуальную, звуковую, аудиовизуальную информацию с помощью специальной аппаратуры. К визуальным средствам относят электрифицированные карты, световые табло, светящиеся указатели и этикетки, индикаторы разного цвета, служащие для привлечения внимания посетителей к определенным местам в экспозиции и включающиеся по ходу экскурсии.

Звуковые посредники делятся на две группы:

1. призванные комментировать экспозицию (фонокомментарии – запись экскурсии на аудиокассету, заменяющая профессионального экскурсовода; шумов природы – голоса животных, птиц, шум водопада и т.п.);
2. служащие дополнением к экспозиции и даже иногда исполняющие роль «музейного предмета» (воспроизведение голоса известного певца в его мемориальном музее, запись игры на музыкальном инструменте, помещенном в экспозицию и т.п.).

Аудиовизуальные средства одновременно воздействуют на зрение и слух. К ним относят:

- слайдфильмы (серия слайдов, озвученных для демонстрации);
- слайдпрограммы (тематические показы слайдов);
- полиэкраны (устройства для одновременной демонстрации изображений на нескольких экранах при помощи проекторов);
- полифильмы (установки с большим, обычно 6–15, редко более, экранами);
- кинофильмы и видеофильмы.

В музеях используются автоматические справочные установки (информаторы), дающие информацию о порядке работы музея, подготовке и проведении выставок, экспозициях, фондовых коллекциях, наличии и размещении магазинов, столовых или буфетов и т.д. Типы таких устройств различны: звуковые автоответчики, механические справочники (выдают тексты, нанесенные на табло), аудиовизуальные и визуальные ответчики.

Визуальные и аудиовизуальные технические средства на сегодняшний день могут составлять часть экспозиционного оборудования [8] (рисунок 15, 16).



Рисунок 15 – Мультимедийный музейный комплекс «Россия – моя история», Казань



Рисунок 16 – Мультимедийное решение в Дарвинском музее, Москва

В данной главе были изучены, какие виды выставочного оборудования и виды текстовых блоков бывают в музейном пространстве. Данная информация станет базисом для дальнейшего обзора и анализа аналогов зарубежных и отечественных музейных пространств.

1.2 Обзор и анализ аналогов

Для того, чтобы выявить критерии, используемые для проектирования музейного выставочного оборудования, необходимо провести обзор и анализ аналогов музейного выставочного оборудования. Обзор и анализ как зарубежного оборудования, так и отечественного, позволит выявить критерии, свойственные проектированию оборудования в той или иной стране, выявить как общие подходы, так и различия в них, выдвинуть предложения по улучшению, опираясь на опыт других стран [9]. Будет проводиться обзор музеев, имеющих разные профили [10].

1.2.1 Зарубежные аналоги

1.2.1.1 Музей Альберта и Виктории, Лондон

Victoria and Albert Museum [11], профиль [12]: художественный музей, историко-художественный музей, музей декоративно-прикладного искусства, историко-архитектурный музей, историко-культурный музей. Типология по общественному назначению: научно-просветительный музей.

Музей Виктории и Альберта был основан в 1852 году после успеха Всемирной выставки, проведенной в Лондоне в 1851 году. Коллекция музея состоит из более 4 миллиардов предметов, расположенных в 145 галереях, разбитых на 6 уровней, где представлены экспонаты не только из Англии, но и со всей Европы, а также из стран Востока, Южной Азии, Китая, Японии и т.д. На 3 уровне находится Национальная Библиотека Искусств.

Экспонаты размещены в просторных залах, каждый шедевр искусства и дизайна можно рассмотреть со всех сторон, так как они находятся на достаточном расстоянии друг от друга (рисунок 17, 18).



Рисунок 17 – Подиумы в музее



Рисунок 18 – Использование стендов

Помимо богатой постоянной экспозиции в данном музее также регулярно проходят и крупные выставки, которые подробно рассказывают об истории отдельных предметов и явлений.

Экспозиции залов, где экспонаты распределены по тематикам эпох, построены таким образом, что посетитель как бы прослеживает постепенное развитие искусства и культуры в целом, увидеть, как развивались технологии, как расцветало и забывалось мастерство.

Интерьер самого здания музея не перетягивает на себя внимание. Также для экспонатов были созданы специальные однотонные стенды, повторяющие цветовую гамму интерьера, которые выгодно выделяют шедевры искусства (рисунок 19, 20).



Рисунок 19 – Однотонные стенды



Рисунок 20 – Однотонные стенды

Материал для витрин используется самый разнообразный – дерево, для создания образа «под старину», соответствующей эпохе выставленных экспонатов, пластик – для витрин, не привлекающих внимание и не отвлекающих от экспонатов, но выполненных в современном дизайне, стекло для наилучшего обзора экспонатов (рисунок 21, 22).



Рисунок 21 – Деревянные витрины



Рисунок 22 – Пластиковые витрины

Некоторые экспонаты дополнительно подсвечивают системой искусственного света, для того, чтобы посетители могли подробнее их рассмотреть. Также в каждом зале музея установлены сенсорные экраны со справочной информацией.

Таким образом, музей Виктории и Альберта в Лондоне является «классическим» художественным музеем, где культурно-историческую ценность имеют не только экспонаты, но и само здание, в котором находится музей, однако экспозиционное оборудование здесь сочетается с экспозицией, много высоких стеклянных витрин и подиумных стеклянных витрин для наилучшего обзора экспонатов.

Наиболее часто встречающееся экспозиционное оборудование: витрины, подиумы и стенды. Тексты в экспозиции музея незаметны, этикетки, как и заглавные тексты, являются частью оборудования и выполнены в едином стиле и цветовой гамме окружающего интерьера.

1.2.1.2 Музей Ла-Плата, Аргентина

Museo de La Plata [13], профиль: музей естествознания, исторический музей, историко-культурный музей, коллекционный музей, историко-археологический музей, исторический музей, археологический музей. Типология по общественному назначению: научно-исследовательский музей, научно-просветительный музей.

Аргентинский Музей Естествознания по количеству экспонатов и их значимости занимает пятое место в мире. Тут представлена и история жизни в Аргентине и история Земли. Много скелетов динозавров, найденных на территории Аргентины, также представлены Египетские фараоны, которые хоть и не жили в Аргентине, но в музее присутствуют. Музей Ла-Платы был открыт 19 ноября 1888 года (в шестую годовщину со дня основания города). Директором был назначен Франсиско Морено, коллекция которого послужила основой коллекции музея. В здании длиной 135 метров сегодня находится 3 миллиона окаменелостей и реликвий (включая 44 000 ботанических предметов), амфитеатр, открытый в 1992 году, и библиотека объемом 58 000 томов, обслуживающая более 400 университетских исследователей. Ежегодно через его двери проходят около 400 000 посетителей (8% из которых – иностранцы), включая тысячу приезжих исследователей.

Музей модернизировал свои экспонаты и добавил технологические средства, но он по-прежнему поддерживает выставку с теми же характеристиками, критериями и концепциями, что и в начале XX века. Для демонстрации экспонатов используются остекленные шкафы, в которых создаются необходимые условия хранения экспонатов. Хоть такие шкафы не обладают современным дизайном, но в целом они вписываются в интерьер музейного пространства и экспозицию музея. Дополнительно используется пространственно-стержневая система, чтобы повесить экспонаты (рисунок 23, 24).

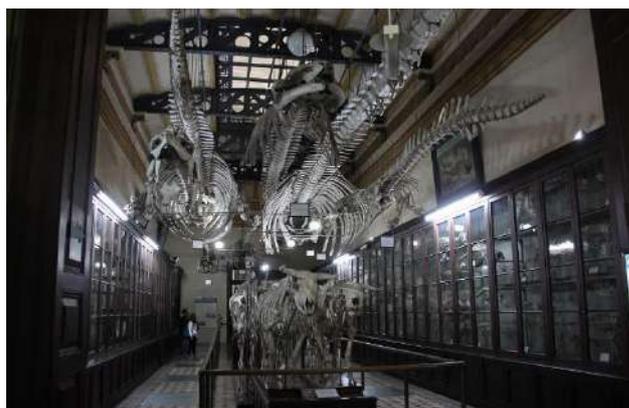


Рисунок 23 – Шкафы и подвесная система



Рисунок 24 – Подвесная система

Тексты в экспозиции размещены таким образом, что не отвлекают реципиента от восприятия экспозиции и выполнены в цветовой гамме экспозиции (рисунок 25, 26).



Рисунок 25 – Текст в экспозиции



Рисунок 26 – Этикетка в экспозиции

Таким образом, можно сделать вывод, что в данном музее используется устаревшее по дизайну оборудование. Это говорит о том, что, не смотря на стремительно развитие технологий и материалов для изготовления выставочного оборудования, а также постепенное внедрение информационных технологий в выставки, не все музеи внедрились в свою материально-техническую базу современные и актуальные разработки.

1.2.1.3 Метрополитен-музей, Нью-Йорк

The Metropolitan Museum of Art [14], профиль: художественный музей, историко-художественный музей, музей декоративно-прикладного искусства, историко-архитектурный музей, историко-культурный музей. Типология по общественному назначению: научно-просветительный музей.

Музей Метрополитен – крупнейший в Нью-Йорке и один из самых крупных музеев мира. Ежегодно его посещает более 6 миллионов человек. Основанный в 1870 году из трех частных коллекций живописи, музей по прошествии времени превратился в настоящую сокровищницу мирового искусства.

Площадь музея Метрополитен составляет более 180 000 квадратных метров. На ней размещено около 3 миллионов экспонатов – от древнейших артефактов до современных, привезенных из разных стран и континентов. Музей имеет 17 тематических отделений, разделенных по континентам и периодам истории. Древнеримский и древнегреческий отделы, древнеегипетский, африканский, китайский и японский, европейский и отдельно средневековый и многие другие. Здесь представлены картины, скульптуры и различные художественные экспонаты со всего мира. Главная особенность - выставляются они в интерьерах тех стран, где были созданы. Кроме 17-ти постоянно действующих, есть почти десяток временных экспозиций, которые периодически сменяют друг друга.

Подиумное выставочное оборудование имеет цветовое решение, совпадающее с цветом интерьера, этот прием не отвлекает посетителей от изучения экспонатов и в целом делает музейное пространство гармоничным и спокойным (рисунок 27, 28).



Рисунок 27 – Подиумное оборудование в светлом интерьере



Рисунок 28 – Подиумное оборудование в темном интерьере

Витринное оборудование также имеет элементы, соответствующие окружению. Витрины используются как обзорные со всех сторон, в том числе в виде простых форм (рисунок 29), так и интересной формы (например, в виде многоугольника на виде сверху (рисунок 30)). Используются витрины, встроенные в стены, которые экономят выставочное пространство, но все также позволяют подробно изучить выставленные экспонаты (рисунок 30).



Рисунок 29 – Витрины простой формы



Рисунок 30 – Витрины более сложной конфигурации

В любом случае, большую часть витрины занимает стекло, не применяются полки. На рисунке 29 можно заметить, что это связано с размером экспонатов, но на рисунке 30 видно, что в центральной витрине внутри используется подиум вместо полок, для витрин, встроенных в стену, применяется однотонный фон. Такое решение позволяет выгодно выделить экспонаты как с помощью фона, контрастного выставленным предметам искусства, так и за счет того, что сплошной фон позволяет разглядеть объект подробно, не отвлекаясь на окружение, так как через прозрачные полки можно увидеть то, что находится за предметом, нередко это мешает восприятию.

Этикетки размещаются либо внутри выставочного оборудования (рисунок 31, 32), либо около выставленных экспонатов (рисунок 33). На рисунке 32 представлено довольно интересное решение – можно увидеть подиум, в которое продумано место под этикетку с учетом эргономики, так как она располагается под некоторым углом наклона, что обеспечивает удобство прочтения реципиентом информации о выставленном объекте.



Рисунок 31 – Этикетки



Рисунок 32 – Подиум с этикетками



Рисунок 33 – Этикетки около экспонатов



Рисунок 34 – Заглавный текст

Тексты в данном музейном пространстве не отвлекают, выполнены в цветовой гамме интерьера (рисунок 34).

Помимо витрин и подиумов, также применяются стенды, выполненные в спокойных, пастельных тонах – это не отвлекает от восприятия экспоната, выгодно его подчеркивает, вписывается в интерьер музея (рисунок 35). Стоит отметить, что Метрополитен-музей использует интерактивное оборудование в своих выставках, за счет чего они выглядят интереснее и красочнее (рисунок 36).



Рисунок 35 – Стенды в музее



Рисунок 35 – Использование интерактивного оборудования в экспозиции, посвященной дизайну костюмов

Таким образом, в данном музее используется, как стандартное по дизайну музейное оборудование, так и необычные конфигурации распространенного оборудования – такое оборудование выглядит более современно и большей степени соответствует эргономическим требованиям.

1.2.2 Отечественные аналоги

1.2.2.1 Музей антропологии и этнографии (МАЭ РАН), Санкт-Петербург

Музей антропологии и этнографии имени Петра Великого Российской академии наук (МАЭ РАН), Кунсткамера [15], профиль: музей естествознания, исторический музей, историко-культурный музей, коллекционный музей, историко-археологический музей, исторический музей, археологический музей. Типология по общественному назначению: научно-исследовательский музей, научно-просветительный музей.

Кунсткамера в Санкт-Петербурге – уникальный и самый древний из общедоступных музеев в России. Создали его по инициативе Петра I в 1714 году. Здание Кунсткамеры возводили специально для размещения коллекций еще при жизни правителя, а первые экспонаты лично отбирал Петр.

На сегодняшний день Кунсткамера – это музей антропологии и этнографии им. Петра Великого, в котором представлены коллекции и экспозиции, раскрывающие этнографические и исторические особенности

разных народов мира. Тематические экспозиции посвящены культуре и быту, верованиям и ремеслам народов стран Азии и Африки, Северной Америки, Среднего и Ближнего Востока. Природные экспонаты и Анатомический театр (коллекция аномалий анатомии человеческого тела), располагается в башне здания и занимает всего один зал.

В отличие от рассмотренных выше аналогов, экспозиционное оборудование в данном музейном комплексе используется контрастного цвета по отношению к интерьеру музея (рисунок 36, 37). С одной стороны, сразу видно витрину с экспонатом, но с другой стороны экспонаты теряются на фоне темного оборудования (особенно заметно на рисунке 37), и в целом музейное пространство выглядит тяжелее, более узко, чем если бы использовалось светлое оборудование, что придавало помещению легкости, простора.



Рисунок 36 – Выставочное оборудование



Рисунок 37 – Витрина-шкаф

Основная часть выставочного оборудования – это стандартизированные деревянные шкафы и витрины, которые использовались еще во времена СССР [16]. С одной стороны, это добавляет особой атмосферы историческому музею, но с другой стороны у выставочного оборудования нет единой стилистики формообразования, они обладают разными формами – простыми и угловатыми (рисунок 36), плавными и замысловатыми (рисунок 37).

Тексты в экспозиции сделаны таким образом, что не отвлекают внимание посетителя от экспонатов – например, этикетки, размещенные внутри выставочного оборудования выполнены в цвет используемого там фона (рисунок 38). Однако заглавные тексты контрастны, так как находятся на белом фоне, а

размещены на темном выставочном оборудовании. Такое решение хоть и позволяет тексту выделяться, но в целом портит внешний вид выставочного оборудования, так как выглядит как «заплата» (рисунок 39).



Рисунок 38 – Этикетки в витрине



Рисунок 39 – Заглавный текст на витрине

Таким образом, можно сказать, что в данном музее используется устаревшее оборудование, которое невыгодно смотрится в интерьере и мешает восприятию экспонатов.

1.2.2.2 Оружейная палата, Москва

Оружейная палата Московского Кремля [17], профиль: исторический музей, историко-культурный музей, коллекционный музей, музей декоративно-прикладного искусства, историко-архитектурный музей, историко-культурный музей. Типология по общественному назначению: научно-просветительный музей

Оружейная палата – музей-сокровищница – является частью комплекса Большого Кремлевского дворца. Она размещается в здании, построенном в 1851 году архитектором Константином Тоном. Основу музейного собрания составили веками хранившиеся в царской казне и патриаршей ризнице драгоценные предметы, выполненные в кремлевских мастерских, а также полученные в дар от посольств иностранных государств. Своим названием музей обязан одному из древнейших кремлевских казнохранилищ.

Оружейная палата хранит древние государственные регалии, парадную царскую одежду и коронационное платье, облачения иерархов русской православной церкви, крупнейшее собрание золотых и серебряных изделий

работы русских мастеров, западноевропейское художественное серебро, памятники оружейного мастерства, собрание экипажей, предметы парадного конского убранства.

В музее представлено около четырех тысяч памятников декоративно-прикладного искусства России, стран Европы и Востока IV — начала XX века. Их высочайший художественный уровень и особая историко-культурная ценность принесли Оружейной палате Московского Кремля мировую известность.

Витрины интересной конфигурации в некоторых залах используются одинаковые, они имеют темное цветовое решение, выделяясь из интерьера, но подиумы и стенды, установленные внутри витрины имеют цветовое решение, используемое в интерьере выставочного пространства музея. Таким образом, они удачно вписываются в интерьер и не перетягивают на себя внимание посетителей. Так, например, в зал №5, где выставлено западноевропейское серебро XIII-XIX веков, в интерьере стены выкрашены в красный цвет, такой же цвет применяется в витрине (рисунок 40). В зале №2, где представлены русские золотые и серебряные изделия XVII – начала XX века, стены выкрашены в зеленый цвет, аналогичный цвет имеет и выставочное оборудование (рисунок 41).



Рисунок 40 – Зал №5, Оружейная палата



Рисунок 41 – Зал №2

Аналогичная ситуация представлена в зал №6, где выставляются драгоценные ткани, лицевое и орнаментальное шитье XIV-XVIII веков, а также

светский костюм в России XVI – начала XX века. В данном зале используется обзорная витрина другой конфигурации, но можно увидеть, что интерьер, выставочное оборудование и экспонаты имеют схожую цветовую гамму (рисунок 42). Это придает целостность и гармоничность музейному пространству, благодаря чему выставленные объекты лучше воспринимаются. Однако, в музее используются стеклянные витрины более простой конфигурации, имеющие вид параллелепипеда (рисунок 43).



Рисунок 42 – Зал №6



Рисунок 43 – Витрина простой формы

Этикетки имеют цвета, используемые в экспозиции – текст размещен либо на красном фоне (рисунок 44), который используется в большинстве выставочного оборудования и интерьеров музейного комплекса, так как красный цвет ассоциируется с властью и тронем, уверенностью и силой, ведь в музее представлены древние государственные регалии, парадная царская одежда и коронационные платья, облачения иерархов русской православной церкви и т.д.; либо на золотом (рисунок 45), так как золото является символом богатства, красоты, славы, победы, мудрости и опыта [18].



Рисунок 44 – «Золотые» этикетки



Рисунок 45 – Красная этикетка

Таким образом, в данном музее выставочное оборудование удачно обыграно благодаря использованию в нем цветов интерьера и выставленных экспонатов, что делает музейное пространство гармоничным и целостным.

1.2.2.3 Палеонтологический музей, Москва

Палеонтологический музей имени Ю.А. Орлова РАН [19], профиль: музей естествознания, исторический музей, историко-культурный музей, коллекционный музей, историко-археологический музей, исторический музей, археологический музей. Типология по общественному назначению: научно-исследовательский музей, научно-просветительный музей.

Палеонтологический музей им. Ю. А. Орлова является неотъемлемой частью Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН. Он по праву считается одним из крупнейших естественноисторических музеев мира. Экспозиция Музея посвящена эволюции органического мира Земли. Был основан в 1937 году, с 1966 года назван в честь зоолога и палеонтолога Юрия Орлова [20].

Основная экспозиция музея размещена в шести залах общей площадью около 5000 кв. м. Четыре экспозиционные зоны музея, включающие в себя шесть залов, посвящены эволюции органического мира на Земле. Знакомство с музеем начинается с вводного зала (зал 1), где посетители получают общее представление о палеонтологии как науке. Тематическая экспозиция следующего зала охватывает период докембрия и раннего палеозоя — начальные этапы развития жизни на земле. Третий зал посвящен геологии и палеонтологии Московского региона в широком смысле.

Выставки в остальных залах расположены в хронологическом порядке: это период палеозоя и начало мезозоя (зал 4), вторая половина мезозоя (двухуровневый зал 5, выставка во многом посвящена динозаврам), кайнозой и эпоха млекопитающих (зал 6).

Витрины в данном музее имеют простые геометрические формы (рисунок 46). В некоторых витринах верхняя часть имеет функциональное решение – в ней спрятано освещение для экспозиции. В самих витринах расположен вертикальный стенд, на который крепятся объекты и этикетки (рисунок 47). Витрины имеют темное цветовое решение, соответствующее интерьеру, в котором они находятся. Объекты расположены на белых подложках, благодаря чему выделяются.



Рисунок 46 – Витрины



Рисунок 47 – Витрины с освещением

Подиумное выставочное оборудование также имеет простые геометрические формы. Как и в витринах, объекты размещаются на белых подиумах. Подиумы имеют в основе либо металлических каркас (рисунок 48), либо просто представлены параллелепипедом (рисунок 49).



Рисунок 48 – Подиум с каркасом



Рисунок 49 – Подиумы в музее

Имеется проблема с настенным выставочным оборудованием - объекты размещаются на стенах на «штыри», хотя рядом присутствует декоративный элемент, который можно превратить в пространственно-стержневую систему и выгодно обыграть объекты на стене (рисунок 50).

Этикетки представляют собой просто текст, размещенный на белом фоне (рисунок 51).



Рисунок 50 – Объекты на стене



Рисунок 51 – Этикетки

Таким образом, в данном музее выставочное оснащение требует значительной корректировки в соответствии с тенденциями дизайна выставочного оборудования с использованием современных материалов.

В данной главе был произведен обзор и анализ аналогов, что позволило выделить критерии, которые необходимо учитывать при проектировании выставочного оборудования.

1.3 Выводы по анализу аналогов

На основе проведенного обзора и анализа можно сделать некоторые выводы, касающиеся особенностей проектирования зарубежного оборудования, отечественного, а также выделить критерии, которые необходимо учитывать при проектировании музейного выставочного оборудования.

Для зарубежного музейного выставочного оборудования характерны:

1. современный дизайн;
2. использование различных, чаще современных материалов: пластик, стекло;
3. оборудование соответствует интерьеру и экспозиции музея;
4. используются витрины, стенды, подиумы, модульные системы;
5. продуманный дизайн текстовой составляющей экспозиции.

Для отечественного музейного выставочного оборудования характерны:

1. оборудование, имеющее устаревший дизайн;
2. использование различных материалов, чаще традиционных: дерево, реже пластик, а также стекло;
3. оборудование чаще стандартизировано и не всегда соответствует интерьеру и экспозиции музея;
4. используются витрины, стенды, подиумы;
5. текстовая составляющая экспозиции не всегда продумана и не соответствует музейному пространству и представленной экспозиции.

Можно отметить, что отечественные музеи имеют ряд проблем с использованием выставочного оборудования, которое бы выгодно подчеркивало музейное пространство и представленные экспонаты [21]. Для того, чтобы таких проблем не возникало, необходимо следовать критериям при проектировании и использовании музейного экспозиционного оборудования. Критерии можно поделить на три группы:

1. критерии, которые зависят от экспозиции, размещенной в музее (например, от эпохи выставленных экспонатов);
2. критерии, которые зависят от интерьера музейного пространства (от цвета стен, количества искусственного и естественного света, архитектуры здания);
3. универсальные, то есть критерии, которые не зависят от экспозиции и интерьера.

К первой группе можно отнести следующие критерии:

1. желательно проектировать модульное оборудование, так как оно более универсально, его можно применять как для постоянных выставок, так и для временных;
2. при проектировании выставочного оборудования для постоянной экспозиции необходимо тщательно изучить и учитывать особенности этой экспозиции в музейном комплексе: какие цвета чаще встречаются, какой период истории затрагивается, какие художественные, стилистические особенности у экспонатов, из какого материала сделаны экспонаты и т.д.

3. в том случае, если некоторые экспозиции в музее временные, стоит все же ориентироваться на интерьер музейного пространства, в котором планируется размещать выставочное оборудование [22];

4. тексты в экспозиции также играют важную роль, поэтому необходимо продумывать и их единый дизайн, расположение, шрифтовое и цветовое решение и т.п. Дизайн текстовых блоков также создается на основе тщательного изучения особенностей экспозиции музейного комплекса.

Ко второй группе относятся следующие критерии:

1. формы и цветовое решение для проектирования выставочного оборудования выбираются на основе тщательного изучения особенностей интерьера музейного комплекса: какие цвета используются, какая архитектура здания или помещения и т.д.;

2. необходимо учитывать количество искусственного и естественного света в помещении, ведь если в помещении темно, то возникает необходимость в проектировании источника света в оборудовании;

К третьей группе принадлежат ниже описанные критерии:

1. в зависимости от размеров музейного комплекса, можно проектировать оборудование со встроенной системой хранения (спрятанные полки и т.п.), что позволит выгодно использовать небольшие размеры помещения;

2. дизайн оборудования должен быть актуальным для наших дней, с использованием современных материалов и технологий.

В дальнейшем выделенные критерии лягут в основу подхода для разработки музейного выставочного оборудования, таким образом проектируемый объект будет соответствовать требованиям интерьерных решений музейного пространства и в своем дизайне будет поддерживать экспозиционные особенности.

В данной работе музейное выставочное оборудование будет проектироваться с учетом критериев, входящих в первую группу.

1.4 Актуальность темы

На основе рассмотренных аналогов, можно сделать вывод научно-исследовательской части работы. Работа с музейным выставочным оборудованием необходима, так как хоть и представлено много достойных аналогов, но в большинстве своем продуманные решения в оформлении музейного выставочного оборудования имеются у зарубежных аналогов, благодаря этим решениям выставочное оборудование органично вписывается в интерьер музейного комплекса, и в то же время сочетается с размещенными экспонатами. Более того, если экспонаты представляют собой культурно-историческую ценность, то использование их ключевых особенностей (использование аналогичных технологий изготовления, материалов, колористических особенностей и т.п.) в дизайне музейного выставочного оборудования создает связь времен и традиций, подчеркивает важность сохранения культурно-исторического наследия.

2 Проектно-художественная часть

2.1 Особенности музейного выставочного оборудования для разных видов выставок

Выставочная деятельность музея заключается в проведении выставок, которые можно поделить на три вида [23]:

1. стационарные выставки – этот вид выставки позволяет на максимальном уровне сохранить музейную специфику, так как используются подлинные музейные предметы, профессиональное качественное музейное выставочное и техническое оборудование, а также применяется целостное художественное решение (фирменный стиль, включающий в себя цветовое и шрифтовое решение);

2. внемузейные стационарные выставки – при создании этих выставок, как утверждают исследователи, сокращается количество размещения подлинников в экспозиции;

3. выездные (мобильные) выставки – они «рассчитаны на развертывание не в одном, а в двух-трех немuseumных помещениях, что влияет уже не только на характер отбора уникальных предметов, но и на качество технического оборудования и художественного решения».

Для каждого вида выставочной деятельности музея существует свое выставочное оборудование, соответствующее специфике проведения выставок каждого вида [24]. На сегодняшний день выездные выставки набирают все большую популярность, так как дают возможность побывать в музее, не приезжая в него. Государство также активно поддерживает выездную деятельность музеев – так, 9 апреля 2021 года Минкультуры РФ запускает проект «Музейные маршруты России», который направлен на развитие и продвижение музеев, музейного туризма и формирования спроса на отечественные музейные институции [25]. Проект будет представлять собой цикл выездных презентационных и экспертно-методических мероприятий, которые направлены на продвижение музеев, популяризацию уникального культурно-исторического наследия. Помимо этого, в будущем планируется разработка проекта по

выделению средств, по крайней мере для федеральных музеев, на создание новой информационной продукции о себе [26].

При проведении мобильных выставок, к музейному выставочному оборудованию начинает предъявляться все больше требований, так как оно начинает перемещаться по различным, музейным и немuseumным, выставочным пространствам, и наполняться различными мобильными коллекциями музейного фонда [27]. Для такого вида выставок выставочное оборудование должно быть максимально адаптивным и универсальным, так как имеется неопределенность в конфигурации выставочного пространства и особенности выставочного материала. Помимо этого, такое оборудование должно по эргономике соответствовать антропометрическим параметрам как здоровых людей, так и маломобильных групп населения [28]. На данный момент существует малое количество качественного музейного выставочного оборудования, которое предназначалось для формирования полноценного выставочного пространства при условии мобильности выставки [29].

Было решено разработать комплект музейного выставочного оборудования в стилистике работ, выставляемых в Абрамцевском музее. Такой комплект может сформировать полноценное выставочное пространство, поделенное на необходимые зоны, в условиях изменений в конфигурации помещений выставочного пространства и наполняемости выставочным материалом.

Для этого необходимо провести обзор и анализ оборудования и экспонатов, которые используются в выставочном пространстве выбранного музея, выявить необходимые зоны, которые помогут сформировать полноценное выставочное пространство для мобильной выставки и сформировать элементы выставочного оборудования для размещения в каждой зоне.

2.2 Выставки Абрамцевского музея

В 2021 году исполняется 180 лет со дня рождения Саввы Мамонтова – мецената родом из Сибири, который создал Абрамцевский художественный кружок – самое крупное объединение художников конца XIX – начала XX века [30]. Участники кружка создавали мебель, украшения, предметы быта и игрушки, вдохновляясь традиционными ремеслами, русскими народными сказками. Члены кружка воплотили декларируемый ими культ красоты в традициях народного искусства и различных новаторских стилевых решениях. Также работа Абрамцевского кружка породила неорусский архитектурный стиль [31].

В «Абрамцево» были организованы различные мастерские: гончарная, вышивальная, резчицко-столярная. Началось возрождение народных русских ремесел, к тому времени уже давно позабытых. Была возрождена вышивка, изразцы, резьба по дереву. Художники предпринимали экспедиции, которые финансировал Мамонтов. Они ездили на север в русские города, изучали древние памятники декоративно-прикладного искусства, иконописи, архитектуры. Художественный кружок в «Абрамцево» стал удивительной лабораторией творчества, которая сыграла в развитии русского искусства уникальную роль, способствовала выработке новых художественных форм и идей, сформировала национальный вариант общеевропейского модернизма.

В наши дни территория Музея-заповедника «Абрамцево» занимает около 50 гектаров и включает памятники архитектуры XVIII и XIX вв., парк и живописные окрестности реки Вори. В собрании музея-заповедника хранится более 25 тысяч экспонатов: живопись, графика, скульптура, произведения декоративно-прикладного и народного искусства, а также фотографии и архивы бывших владельцев усадьбы.

25 марта 2021 года в залах отдела художественных ремёсел Музея-заповедника «Абрамцево» начала работу выставка произведений художников Вадима и Ольги Ветлиных из коллекции авторов. Свою выставку художники назвали «Разное о разном» (рисунок 52).



Рисунок 52 – Пространство выставки «Разное о разном» в Абрамцевском музее

В экспозиции представлены более 100 произведений живописи, резной деревянной скульптуры, керамики. На рисунке 52 можно увидеть не только экспонаты, но и используемое выставочное оборудование: открытые подиумы, витрины, подвесы для картин. Используется стандартное стационарное оборудование нейтральных цветов, нет работы с этикетками.

В 2021 году исполняется 230 лет со дня рождения русского писателя Сергея Тимофеевича Аксакова. Выставка картин и гравюр московского художника Валерия Бабина «Родом из детства» имеет посвящение – Сергею Тимофеевичу Аксакову (рисунок 53, 54).



Рисунок 53 – Выставка «Родом из детства»



Рисунок 54 – Информационная часть

В данной выставке помимо подвесов для картин с этикетками (рисунок 53) присутствует и информационная составляющая, рассказывающая об авторе работ и создателе данной выставки (рисунок 54).

В отделе художественных ремесел Музея-заповедника «Абрамцево» 5 февраля 2021 года открылась выставка, посвящённая 100-летию со дня рождения

Юрия Яковлевича Цыпина – выдающегося деятеля художественного образования России, директора Абрамцевского художественно-промышленного училища с 1961 по 1987 год. На выставке представлены произведения декоративно-прикладного искусства из собрания Музея-заповедника «Абрамцево», коллекции Абрамцевского художественно-промышленного колледжа имени В.М. Васнецова, работы выпускников училища, фотоматериалы из семейного архива, предоставленные вдовой Юрия Яковлевича Галиной Михайловной Омельченко (рисунок 55).



Рисунок 55 – Выставка декоративно-прикладного искусства

При формировании пространства данной выставки было использовано следующее оборудование: витрины для небольших предметов, для более крупных – низкие подиумы, многоуровневые подиумы, подвесы для картин и предметов декоративно-прикладного искусства, этикетки. Оборудование стандартное, нейтрального цвета.

В Поленовской даче Музея-заповедника «Абрамцево» начала работу выставка «Андрей Марц. Ирина Марц. Скульптура. Живопись. Графика», продолжающая цикл выставочных публикаций музея «Наши близкие соседи». Она была открыта для посещений с 17 января 2021 года. Дача художников Марц находится в абрамцевском поселке и в собрании музея сложились коллекции работ скульптора Андрея Валериановича Марца и живописца Ирины Андреевны

Марц. Идея объединить в одном пространстве скульптуру и живопись не нова, а в случае с художниками Марц и интересна (рисунок 56, 57).



Рисунок 56 – Выставочное пространство



Рисунок 57 – Применяемое оборудование

Для данной выставки применяются различные виды выставочного оборудования. Подиумы, витрины различной высоты, подвесы для картин (рисунок 56, 57). На рисунке 57 можно увидеть применение потолочной системы освещения и интересный каркасный элемент в качестве выставочного оборудования.

Таким образом, можно увидеть, что выставочный материал в выставках данного музея разнообразен – это и картины, и предметы декоративно-прикладного искусства, и фотографии [32]. Проектируемый комплект мебели должен предоставлять возможность размещения всех этих типов выставочного материала. Поэтому, предлагается взять для дальнейшей разработки несколько элементов, которые используются на данный момент в музее, но модифицировать их с учетом модульности и универсальности – критериев, необходимых в условиях мобильной выставки. Помимо этого, необходимо разработать дополнительные элементы, которые сформируют комплект, и позволят как сформировать полноценное выставочное пространство, в котором проходит выставка, так и позволят купить фирменную продукцию.

2.3 Разработка концепции комплекта музейного выставочного оборудования и зонирования выставочного пространства

Организация мобильных выставок требует серьезной подготовки. Чаще всего мобильные выставки основаны на экспонатах из коллекций данного музея, также используется вспомогательный фонд музея, представленный специально изготовленными макетами экспонатов или копиями. Дополнительно расширить выставочный материал для мобильной выставки можно с помощью различных интерактивных элементов. Такие меры при организации мобильных выставок позволяют избежать ситуаций, в которых возможны утрата и порча музейных предметов при транспортировке – вандализм, стихийные бедствия, чрезвычайные ситуации, военные действия. Кроме того, посетители выставки могут не только осматривать экспозиционный материал, но и взаимодействовать с ним, что значительно повышает эффективность восприятия. Подлинные экспонаты могут демонстрироваться только в государственном или муниципальном музее, при условии соблюдения пожарно-охранной безопасности и оснащении необходимым оборудованием.

Для демонстрации на разрабатываемом оборудовании, помимо выставочного материала, представленного в Абрамцевском музее, будут использованы предмет или серия предметов, которые будут разработаны студентами для экспозиции на определенные темы с использованием исторического материала Абрамцевского кружка как источника вдохновения. Направления и примеры проектов:

- 1) предметы современного быта на основе культуры народов Сибири. Это может быть мебель, посуда, элементы декора;
- 2) традиционные музыкальные инструменты по-новому;
- 3) устойчивое проектирование в мебели и подарках (использование традиционных и переработанных материалов);
- 4) посуда и приборы готовки с использованием традиционных технологий.

Можно сделать вывод о том, что на проектируемом выставочном оборудовании будут демонстрироваться предметы с различными физическими свойствами, например, хрупкие фарфоровые изделия декоративно-прикладного искусства, мягкие хлопковые футболки. Необходимо не только обеспечить условия их демонстрации и хранения, но и транспортировки.

Комплект выставочного оборудования для мобильной выставки должен полностью формировать выставочное пространство. Важным элементом работы музея, помимо выставочной деятельности, является просветительская деятельность и продажа фирменной сувенирной продукции. К такой продукции относятся: кружки, значки, магниты, футболки, толстовки, шопперы и другие элементы. По этой причине, к основным зонам относятся само выставочное пространство, на котором размещаются выставочные материалы, и торгово-рекламное пространство, на котором происходит коммерческая деятельность. Помимо этого, существует еще информационно-деловая часть, которая присуща двум основным зонам и представлена текстовой частью музейного пространства. Внутри выставки информационно-деловая часть представлена этикетажом, указателями, помогающими посетителям ориентироваться внутри выставочного пространства, названиями залов, аннотациями к залам, исторической справкой. Для торгово-рекламного пространства это также историческая справка и пояснительная информация к фирменной сувенирной продукции музея, которая привлекает интерес не только к конкретной выставке, проходящей в музейном пространстве на данный момент, но и к самому музею, таким образом происходит активная просветительская деятельность и обеспечивается сбыт фирменной продукции музея.

Информационно-деловое пространство может быть и отдельной зоной, в которой будет осуществляться только просветительская деятельность, например, с помощью продажи буклетов с историко-художественной справкой, книг, освещающих деятельность членов Абрамцевского кружка.

Таким образом, пространство мобильной выставки можно поделить на 3 зоны:

- 1) выставочное пространство;
- 2) информационно-деловое пространство;
- 3) торгово-рекламное пространство.

Для выставочного пространства было решено модифицировать уже существующие элементы с учетом не только демонстрации, но и транспортировки и хранения экспонатов. Были выбраны подиумы (рисунок 57) и ступенчатые подиумы (рисунок 55).

Был разработан подиум-ящик, в основу которого положен подиум, изображенный на рисунке 57 (рисунок 58).

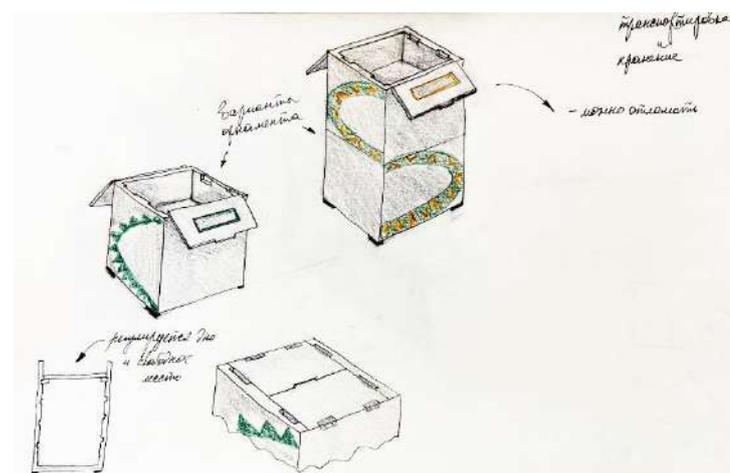


Рисунок 58 – Эскиз подиума-ящика

Такой подиум подойдет для демонстрации экспонатов декоративно-прикладного искусства. Особенности данного подиума-ящика заключаются в следующем:

- имеется возможность хранения и транспортировки экспонатов внутри пространства подиума;
- объект демонстрации может находиться как внутри подиума, так и сверху на закрытой крышке подиума, при этом внутри могут хранить экспонаты, который в данный момент не нуждаются в демонстрации;
- дверки откидываются, что дает доступ во внутреннюю часть, а также позволяет на них размещать этикетки;
- за счет специальных отверстий подиумы-ящики складываются друг на друга, что позволяет создать различные по высоте подиумы;

- внутри подиума пространство также регулируется благодаря ограничителям, вставляемым в пазы.

Данный эскиз имеет недостатки:

- есть большая вероятность выломать откидывающиеся дверки;
- отсутствуют какие-либо ручки или держатели, чтобы была возможность беспрепятственно устанавливать подиумы друг в друга;
- принцип открывания дверец только сверху сильно ограничивает возможности экспонирования;
- не продумана система пазов для установки подиумов друг на друга;
- если в закрытом виде на подиум поставить тяжелый объект, то под нагрузкой может проломиться верхняя часть.

Далее данный эскиз дорабатывался с целью устранения выявленных недостатков (рисунок 58):

- было решено изменить принцип открывания подиума – теперь полностью снимается боковая панель, которая крепится к корпусу с помощью пазов;
- расставляя ящики в шахматном порядке друг на друга можно создать колоннообразный объект для вертикального экспонирования, который можно использовать для разделения зон, тематических участков выставки или с их помощью создавать определенные маршруты изучения выставки;
- для удобства взаимодействия с ящиками во время их установки сделаны выемки в корпусе, за которые можно ухватиться;
- было решено добавить снизу корпуса небольшую ступеньку, которая является и ножкой, с помощью которой ящики вставляются друг в друга. Помимо этого, данная ножка облегчает взаимодействие с подиумами-ящиками при их сборке в единый объект. Такое решение можно увидеть на оборудовании, которое применяется в Абрамцевском музее (рисунок 57);

- для большей устойчивости внутри объекта и распределения напряжений, которые могли бы привести к надлому стенок, по периметру корпуса имеется рейка, на которую встает ножка;
- таким образом, при сборке данного подиума внутри образуется единое пространство, в котором можно демонстрировать крупные объекты, либо вставить днище, разделив пространство на отдельные секции.

Доработанный концепт подиума-ящика представлен на рисунке 59.

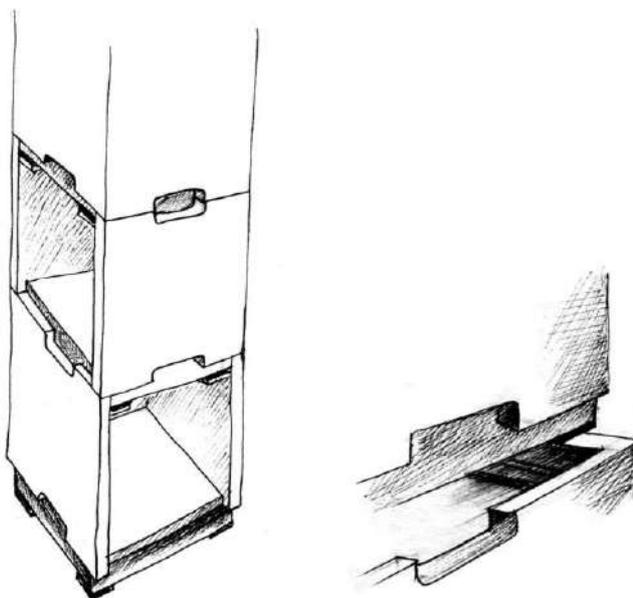


Рисунок 59 – Доработанный эскиз

Форма подиума в виде ступенек, изображенного на рисунке 57, была сохранена, но была добавлена опция транспортировки и хранения экспонатов (рисунок 60). Такой подиум подойдет как для небольших экспонатов декоративно-прикладного искусства, так и для больших объектов деревянного зодчества.

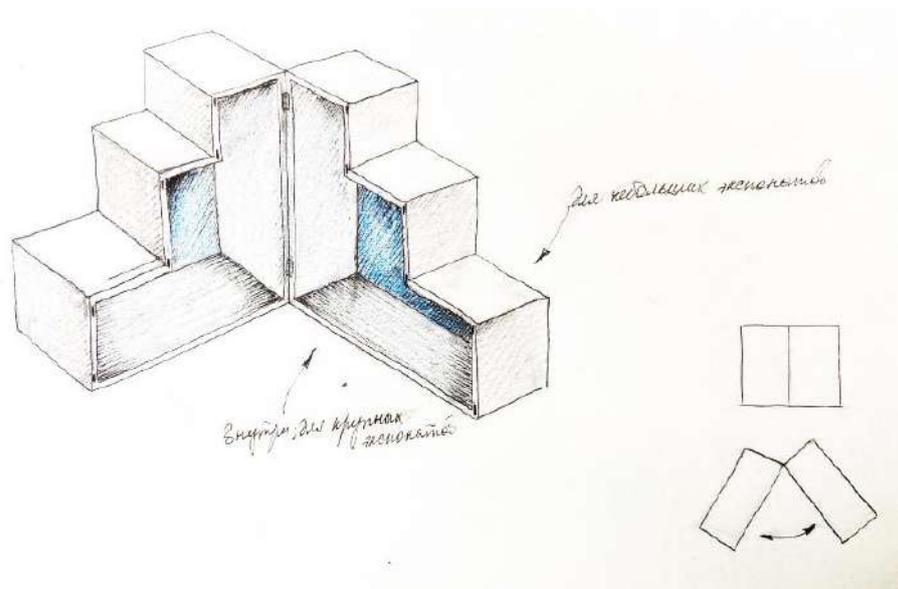


Рисунок 60 – Эскиз подиума в виде ступенек

Особенности данного эскиза:

- подиум состоит из двух частей, соединенных шарнирами, благодаря чему раскрывается. Внутри можно хранить и перевозить либо несколько небольших по размеру экспонатов, либо большие экспонаты, которые потом можно продемонстрировать, открыв части;
- на самих «ступеньках» можно размещать экспонаты небольшого размера;
- данная конструкция является разборной и состоящей из нескольких модулей, которые вставляются в пазы. Такая опция дает возможность собирать подиум необходимой конфигурации, в зависимости от выставочного помещения или выставочного материала.

Следующий эскиз подразумевает модульное, интерактивное оборудование, созданное для демонстрации фотоматериала и картин, так в данном музее такие экспонаты составляют большую часть выставок (рисунок 61).

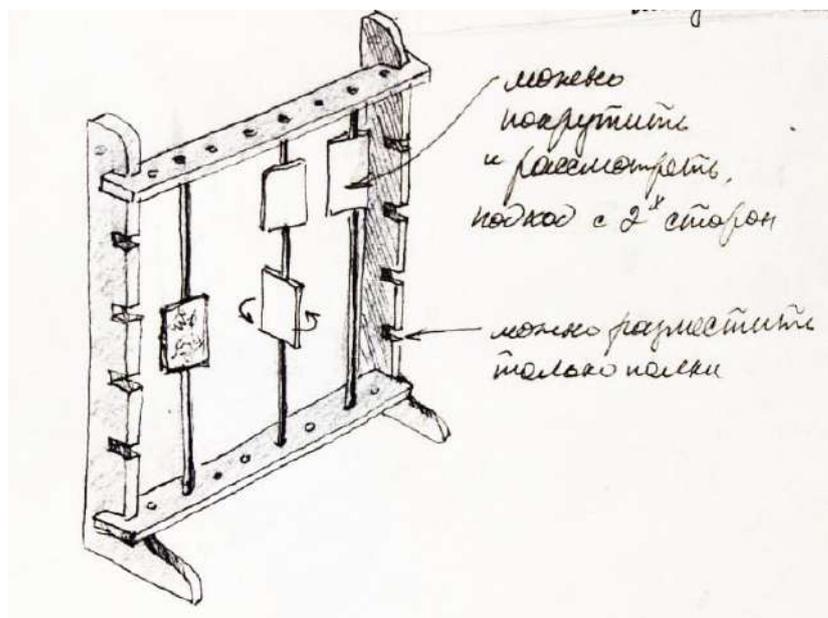


Рисунок 61 – Эскиз оборудования для демонстрации графического материала и различных предметов

Особенности данного эскиза:

- это сборная конструкция, в которой регулируется количество элементов, на которых будет демонстрироваться материал;
- можно размещать два изображения на одном элементе для изображений;
- элемент, на который крепятся изображения позволяет повернуть его по всей оси, благодаря чему обеспечивается обзор с двух сторон;
- помимо элементов для изображений, на боковых гранях имеются пазы для установки полок, если нет необходимости в размещении изображений.
- если имеется необходимость поместить изображение большого формата, то его можно закрепить на передней части, используя отверстия для полок.

Также это оборудование подойдет для размещения в информационном-деловом пространстве.

Для торгово-рекламного пространства было разработано следующее оборудование (рисунок 62).

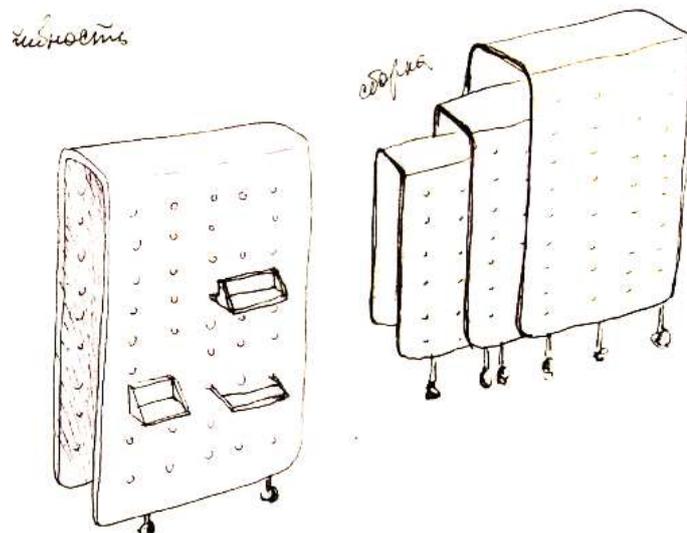


Рисунок 62 – Эскиз оборудования для торгово-рекламной зоны

Особенности данного оборудования:

- оборудование представляет собой модули, которые при транспортировке можно собрать внутрь друг друга;
- каждый элемент содержит отверстия, в которых размещаются элементы-полочки. Количество размещенных элементов регулируется.

Так как есть необходимость в хранении дополнительных партий продаваемой продукции, а нижняя зона является нефункциональной, то было решено в нижнюю часть крепить ящик. Это позволит хранить дополнительные партии товара, а также использовать поверхность шкафа для демонстрации хрупких товаров, таких как кружки, магниты, сувенирные изделия из керамики, которые при размещении на полках в верхней части могли нарушить свою целостность. Ящики можно крепить с двух сторон, тем самым увеличивая как место для хранения продукции, так и ее демонстрации.

Доработанный концепт оборудования для торгово-рекламной зоны представлен на рисунке 63.

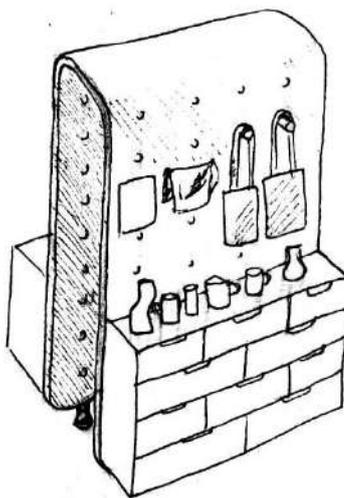


Рисунок 63 – Доработанный эскиз

Разработанные эскизные варианты затрагивают все три зоны формирования выставочного пространства. Помимо оборудования, выставочное пространство формирует и освещение. Помимо рассеянного освещения, применяется точечное, помогающее выделить экспонаты. Для пространств, которые специализируются на временных экспозициях, оптимальное всего использовать осветительные шинопроводы со светильниками на основе светодиодов, так как они более эффективны и экономичны, чем светильники с металлогалогеновыми и галогеновыми лампами [33]. Экономия достигается за счет меньшего энергопотребления, а также за счет снижения расходов на обслуживание. Светильники устанавливаются на шинопровод, возможно изготовление светильников с потолочным креплением. Специальная конструкция, дополнительные модули и опции, настраиваемые параметры позволяют использовать светильники при освещении любых экспозиций, а также сохранить единый дизайн и обеспечить единое управление системой освещения для всех залов (рисунок 64).



Рисунок 64 – Различные конфигурации соединителей осветительного шинопровода

Различные конфигурации соединителей осветительного шинопровода позволяют смонтировать систему освещения под различные конфигурации выставочных пространств мобильной выставки. Точная регулировка размера и формы светового пучка позволяет подобрать наиболее оптимальное расположение системы освещения, что является важным параметром при создании системы освещения для сменяющихся пространств. Система освещения с помощью шинопровода для посетителя будет практически незаметна.

2.4 Эргономика выставочного оборудования для различных конфигураций выставочных пространств

Габариты и доступность эскизионных решений выставочного оборудования будет создаваться на основе ГОСТов:

- ГОСТ Р 56274-2014. Общие показатели и требования в эргономике [34];
- ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013. Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования [35];
- ГОСТ Р ИСО 26800-2013. Эргономика. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ПОНЯТИЯ [36].

Необходимо, чтобы выставочного оборудование было доступно всем категориям и возрастам населения [37].

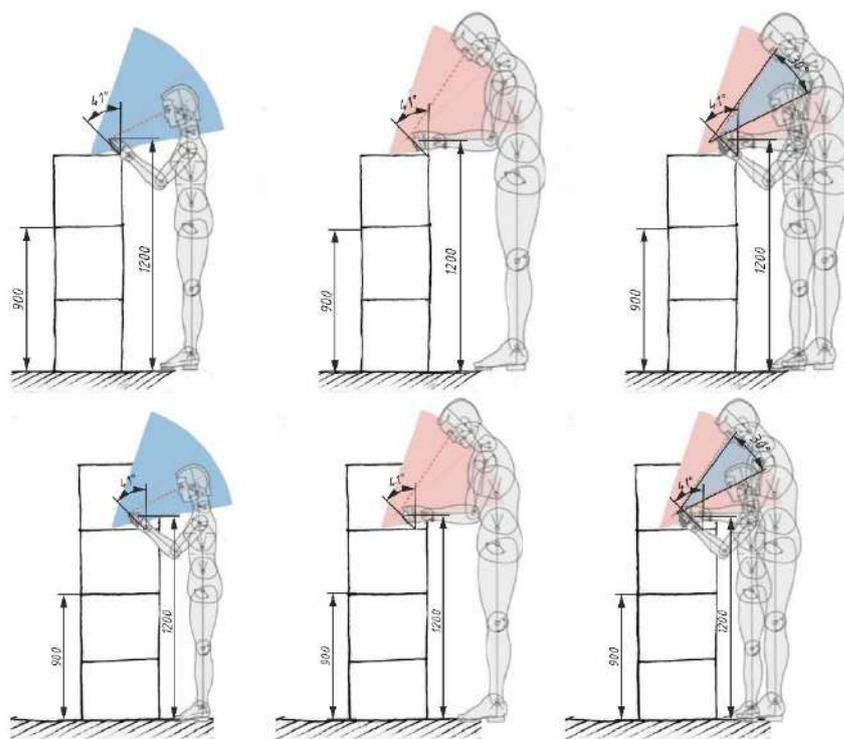


Рисунок 65 – Эргономика взрослого человека и ребенка на примере подиума-ящика

Так при использовании подиума-ящика в трехэтажной конфигурации и размещения экспоната на верхнем ящике как внутри, так и на крышке, обеспечивается доступ к экспонату как детям, так и взрослым людям (рисунок 65). Есть возможность как рассмотреть объект, так и взаимодействовать с ним, взяв в руки. Самый нижний ящик при этом не подходит для размещения в нем объектов для демонстрации, только для хранения, так как вблизи не удастся изучить то, что находится внутри – для того, чтобы все разглядеть, необходимо отойти на значительное расстояние [38]. Средний ящик позволяет разглядеть объект уже не на таком далеком расстоянии, как нижний, либо можно наклониться и рассмотреть экспонат, но не всем посетителям это удобно делать. При размещении четырех ящиков друг на друга уже для демонстрации объектов можно использовать два верхних ящика, но создается ограничение во взаимодействии ребенка с верхним ящиком экспонатом, находящимся в нем [39]. Подводя итог, можно сделать вывод о том, что наиболее удачным вариантом получается размещение экспонатов в ящиках, расположенных на высоте от 900 мм от уровня пола, так как данное расстояние обеспечивает доступ к экспонату не только взрослым, но и детям.

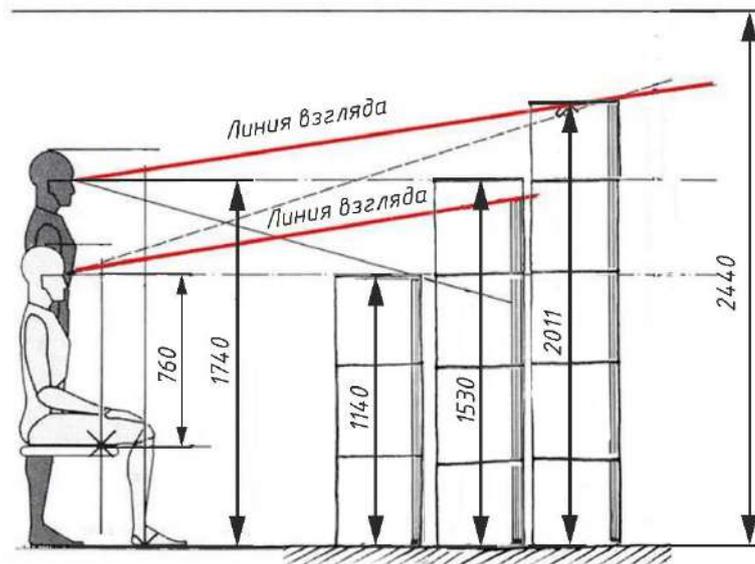


Рисунок 66 – Эргономика человеческого восприятия на примере подиума-ящика

Если обратиться к эргономике направления взгляда человека, то как для сидячего положения, так и стоячего взрослого человека, общей точкой восприятия является точка, расположенная на расстоянии 1000 мм от уровня пола (рисунок 66) [40]. При восприятии издалека это значение варьируется от 1200 мм до 2011 мм, что позволяет создавать колоннообразные сооружения из подиумов в количестве пяти штук, но для людей среднего и низкого роста это значение обозначает максимальный предел. Таким образом, самое оптимальное размещение подиумов-ящиков – это их установка друг на друга в количестве четырех штук, допускается пять.

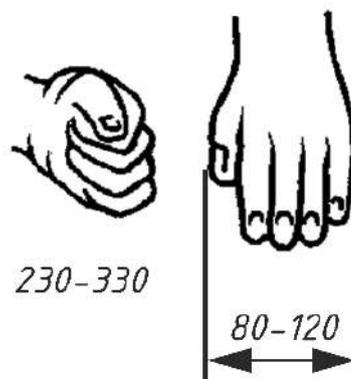


Рисунок 67 – Эргономические параметры руки

Как уже было сказано ранее, взаимодействие с подиумами ящиками будет осуществляться с помощью отверстий в корпусе. Чтобы человеку было удобно хвататься за них, необходимо их спроектировать, основываясь на

эргономических параметрах руки. На рисунке представлены размеры части руки (рисунок 67). Минимальное значение – женская рука; максимальное – мужская рука. Слева представлены размеры ширины кисти, а справа – обхвата кулака.

Торгово-выставочным оборудованием также очень часто пользуются сотрудники, которые занимаются выкладкой товара [41]. Было выявлено, что шкаф для хранения дополнительных партий товара должен иметь максимально 1100 мм от уровня земли, так как от 800 мм до 1100 мм идут зоны, неудобные для восприятия (рисунок 68). Около зоны выбора товара, которая находится в непосредственной близости к шкафу и полка, необходимо оставлять участок в 1000 мм для зоны осмотра. Максимальная высота оборудования для торгово-рекламной зоны должна составлять 2200 мм, так это максимальная зона восприятия человеческим глазом предметы вокруг. Самый хорошо продаваемый товар следует размещать на высоте 1100-1600 мм от уровня пола, так как на этой высоте находится самая удобная для восприятия зона.

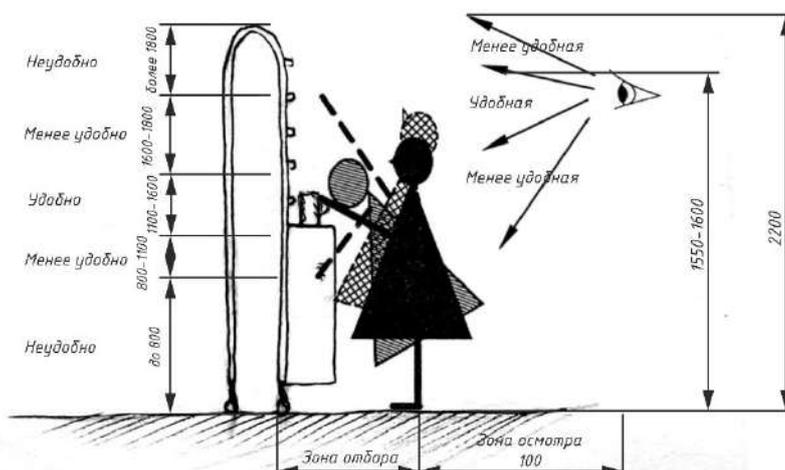


Рисунок 68 – Оптимальные зоны осмотра и отбора товара на примере оборудования для торгово-рекламной зоны

Немаловажным аспектом является учет при проектировании выставочного оборудования эргономических параметров людей с ограничениями по здоровью [42]. На рисунке 69 можно увидеть эргономику высота оборудования для торгово-рекламной зоны с учетом особенностей маломобильных групп населения.

Оптимальная зона размещения товара для людей, передвигающихся на креслах-колясках составляет 1200 мм.

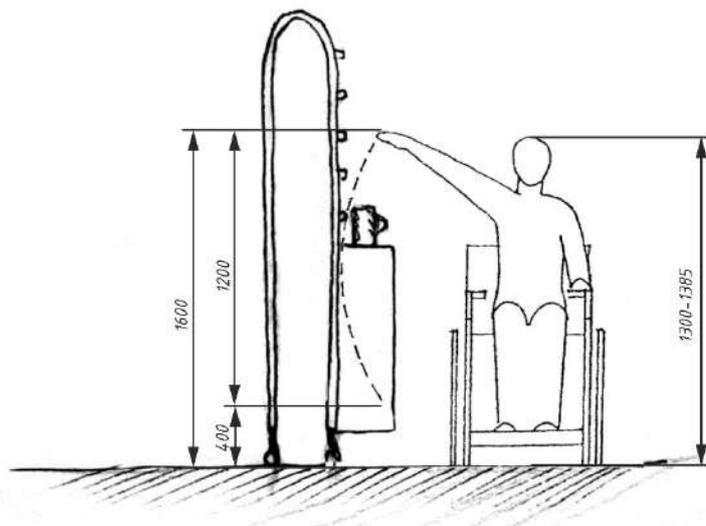


Рисунок 69 – Эргономика оборудования для инвалидов

Можно сделать вывод о том, что высота шкафа должна быть как минимум 1200 мм от уровня пола, что является оптимальный вариант как для здоровых людей, так и для людей с ограниченными возможностями.

Таким образом, в данной главе были проанализированы эскизные концепции на соответствие эргономическим требованиям. Данный анализ пойдет в основу дальнейшей переработки эскизных вариантов для создания 3D-модели.

В рамках данного исследования был изучен экспозиционный материал Абрамцевского музея: какие экспонаты имеются, какое оборудование используется для демонстрации. Было переработано существующее оборудование для использования его в мобильных выставках.

Были выявлены зоны, позволяющие сформировать выставочное пространство для мобильной выставки.

Были разработаны эскизы выставочного оборудования для формирования выставочного пространства для выставок различного типа.

3 Разработка художественно-конструкторского решения

3.1 Выбор материала

После определения концепции и наполняемости комплекта, а также проведения эргономического анализа для каждого из элементов комплекта музейного выставочного оборудования необходимо было выбрать материал изготовления, который бы соответствовал требованиям эксплуатации, предполагаемые в данном концепте – частые перевозки, частый монтаж и демонтаж конструкций – а значит материал не должен утяжелять конструкцию, но в то же время обладать достаточной прочностью. Так как плиты для тех деталей мебели, которые обладают толщиной более 38 мм, создаются с помощью каркасных технологий или склеиванием стандартных древесно-стружечных плит, то по итогу готовое изделие имеет большой вес. Помимо этого, на сегодняшний день на рынке лесозаготовок наблюдается дороговизна и дефицит древесного массива. Ввиду этого, создаются новые материалы, которые внешне выглядят массивно, но обладают легкостью и прочностью [43]. К такому типу материалов относится и тамбурат – конструкционный материал, который состоит из двух внешних листов (фанера, МДФ, ДВП, ДСП, ХДФ, ЛДСП) и сотового бумажного или картонного наполнителя (соты с размерами от 15 до 25 мм) [44]. Такой материал решает проблему большого веса, например, вес плиты МДФ с толщиной 50 мм составляет 200 кг, в то время как из тамбурата на базе ХДФ с толщиной 3,2 мм – 40 кг; вес плиты ДСП 50 мм – 180 кг, а из тамбурата на базе ДСП 8 мм – 75 кг.

Все преимущества данного материала:

1. легкость обработки: данный материал режется любым инструментом и из него можно изготовить детали различных форм и сложности;
2. крепежные материалы: мебельная фурнитура для тамбурата не отличается от той, что используют при изготовлении мебели из других лесоматериалов. Однотипность крепежных деталей позволяет скреплять тамбурат с другими материалами, например, ДСП или ЛДСП. Имеется

возможность скрытого монтажа, так как картонная сердцевина плиты позволяет сооружать скрытую проводку и прятать крепежные элементы внутри плиты [45];

3. прочность: соты из бумаги, а в особенности из плотного картона, помогают тамбурату выдерживать достаточно высокое давление в горизонтальной плоскости без заметной деформации. Вертикальные нагрузки позволяют изгибать листы без потери их исходной жесткости и прочности. Из-за этой особенности тонкий тамбурат часто используют при изготовлении выпуклых элементов конструкций;

4. выбор покрытий: внешний слой может быть не облицованным со шлифованной поверхностью для дальнейшей обработки (покраска, облицовка, фанерование); ламинированным с финишным декором, как однотонным, так и с имитацией под различные материалы, с рисунками и узорами облицованным; облицованным, виды облицовки: шпон, декоративный пластик, мозаика, нержавеющая сталь, гибкий камень (каменные обои, каменный шпон) [46];

5. малый вес: внешние габариты тамбурата не совпадают с массой плит. В этом плане материал имеет свойства, позволяющие использовать его в масштабных конструкциях, фрагменты которых легко можно перемещать, что является актуальным для мебели в данной работе;

6. стоимость, ведь тамбурат – один из самых доступных материалов своей категории. Изделия из этих плит в несколько раз дешевле других, а уровень качества, износостойкость готовой продукции остаются высокими.

Минимальная толщина тамбурата составляет 16 мм, а максимальная – 300 мм. Толщину следует выбирать в зависимости от мебельного изделия, которое планируется изготавливать:

- 32 мм. Фасадная плита, которая чаще всего применяется в межкомнатных дверях и дверях шкафов купе;
- 38 мм. Плита для тумбочек, стеллажей с небольшой длиной полок, столешницы для кофеен, полки до 600 мм.

- 50 мм и 60 мм. Плита для стеллажей с большой длиной полок, столешниц, столов для конференц-залов, торгового оборудования, гостиничной мебели, журнальных столиков.
- 80 мм и более. Это сверхмассивная толщина плиты, применяется для мебели, используемой в премиум офисах, магазинах, где необходимо сделать акцент на статусе и монументальности.

Виды кромок: бумажные или меламиновые, ПВХ, ABS, шпон, акриловая кромка. Плиты толщиной до 38 мм с толщиной наружного слоя 8 мм имеют кромку толщиной от 1,5 мм. Плиты толщиной 40–50 мм с толщиной наружного слоя 8 мм имеют кромку толщиной 2 мм. Плиты толщиной 60 мм с толщиной наружного слоя 10 мм имеют кромку толщиной 3 мм. Плитам до 60 мм, не требуется закладная планка для нанесения кромочного материала.

Для изготовления разрабатываемого комплекта музейного выставочного оборудования предполагается использовать тамбурат толщиной 32 мм для основных несущих элементов и 16 мм для дополнительных. Толщина наружного слоя 8 мм, кромка 1,5мм без закладной планки.

3.2 Создание 3D-модели

После того, как был выбран материал объекта, последовал этап визуализации. На данном этапе, производится создание 3D-модели объекта с учетом толщины материала. Помимо этого, прорабатывались крепежные элементы для каждого объекта комплекта и технологии сборки, так как концепция данного комплекта музейного выставочного оборудования предполагает создание условий не только для демонстрации и хранения выставочного материала, но транспортировки и для установки оборудования как в различных выставочных (музейных и немuseumных) помещениях, так и при формировании выставок с различным наполнением выставочного материала. Объемное моделирование происходило в программе Autodesk Fusion 360.

3.2.1 Витрина-колонна

Основной особенностью этой витрины является то, что она состоит из одного модуля, который можно составить друг на друга, сформировав тем самым выставочное пространство по вертикали. Модули закрытые, что обеспечивает хранение и транспортировку. Для демонстрации необходимо снять отсек. Для того, чтобы в дальнейшем продумать конструкцию и крепление модулей между собой была создана черновая модель конструкции (рисунок 70).

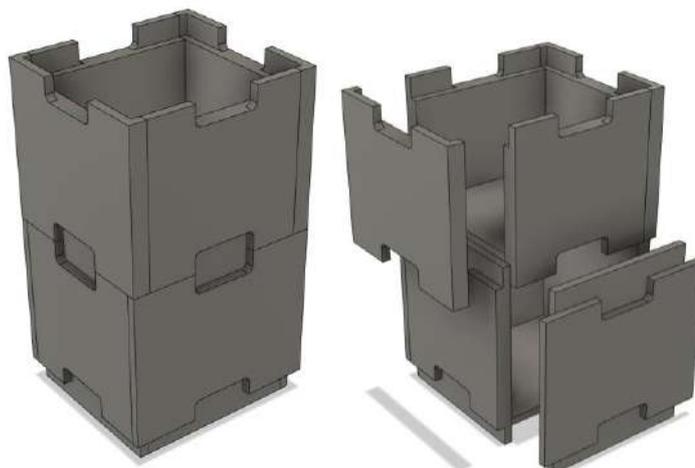


Рисунок 70 – Черновая модель витрины-колонны

Данная модель послужила основой для дальнейшей проработки. Так, было решено использовать соединение шип-паз, для сборки самого модуля и соединения собранных модулей между собой. Правильно подогнанный шип должен удерживаться в гнезде без клея и не выпадать при переворачивании деталей модуля, но при этом для сборки и разборки соединения должно хватать лишь небольшого усилия руки. На рисунке 71 представлена доработанная 3D-модель витрины-колонны.



Рисунок 71 – Доработанная модель витрины-колонны

Было решено отказаться от глухих наружных стенок, заменив на вставки из оргстекла толщиной 4 мм. Для удобства взаимодействия со вставками, предлагается на них сделать небольшие выступы, за которые можно ухватиться [37]. Прозрачные стеклянные вставки могут использоваться для демонстрации объектов, которые нежелательно трогать руками, в любом другом случае демонстрация осуществляется без вставок. Для нижних модулей предусмотрены вставки из непрозрачного оргстекла – так как нижние модули будут доступны человеческому взгляду на расстоянии более 2000 мм, предлагается эти ярусы использовать для хранения выставочных материалов, которые на данный момент не демонстрируются на выставке. На рисунке 72 представлена модель со вставками из оргстекла, на рисунке 73 – взрыв-схема модели.

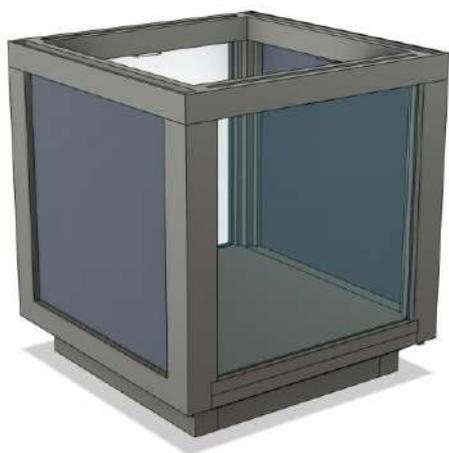


Рисунок 72 – Модель со стеклянными вставками

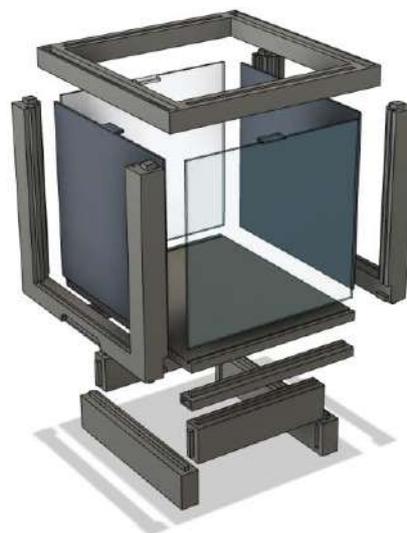


Рисунок 73 – Взрыв-схема

Для удобства взаимодействия со собранным модулем, на одной из граней сделано углубление под руку [38]. Для верхнего модуля предусмотрена крышка, таким образом, если выстраивать невысокие колонны, можно эту плоскость использовать для демонстрации объектов. Оптимальной является комбинация из пяти модулей, но при условии, что на верхнюю плоскость нельзя ничего поставить, так итоговая высота конструкции будет равно 1868 мм. Если собирается комбинация из четырех модулей, то полученная высота позволяет размещать на верхней плоскости экспонаты, так как высота всей конструкции будет равно 1504 мм. Сборка из двух модулей представлена на рисунке 74.

Так как нижний модуль предназначен для хранения, то было решено сделать возможность такой сборки, при которой одна из стенок могла выниматься, обеспечивая доступ к тем объектам, которые лежат на хранении в нижней части (рисунок 75). Для этого пазы были сделаны с небольшим люфтом, позволяя вынимать часть конструкции – той, на которой находится выемка под пальцы.

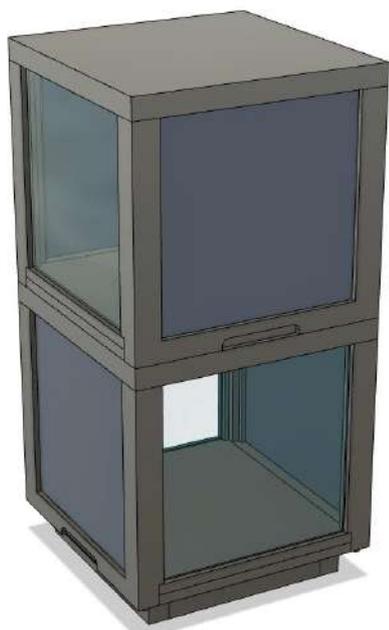


Рисунок 74 – Итоговая конструкция

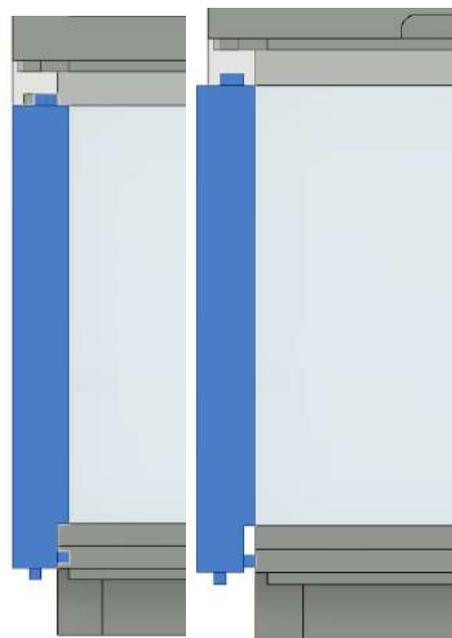


Рисунок 75 – Процесс вынимания стенки

Толщина почти всех стенок – 32 мм.

3.2.2 Стенд

Конструкция данного стенда сформировалась еще на этапе эскизного варианта, при создании 3D-модели требовалось доработать крепежные элементы. Основная его особенность – это использование горизонтальных элементов-полок и вертикальных труб, на которые крепятся коробки из ПВХ с необходимой графической составляющей, которую можно вращать вокруг своей оси, обеспечивается двухстороннее размещение выставочного материала, а значит больше информации демонстрируется, при этом обеспечивается экономия пространства [37]. Полки и трубы можно использовать как вместе, так и отдельно. Имеется конфигурация с тремя трубами и четырьмя – в зависимости

от того, какой формат графического материала используется. Предполагается использование стандартных форматов от А5 до А0, но возможно и применение нестандартных форматов, но тогда необходимо конфигурировать необходимую по размеру основу из ПВХ. Графический материал можно накатать пленкой, так как при организации передвижных выставок обычно не используют оригинальные экспонаты, а создают копии, макеты, либо закреплять с помощью зажимов. Трубы соединяются с основой с помощью высокого фланца, элементы для демонстрации графического материала фиксируются по высоте с помощью хомутов, при этом обеспечивается вращение (рисунок 76, 77).



Рисунок 76 – Фланец



Рисунок 77 – Хомут

На рисунке 78 представлена итоговая конструкция стендов с разным количеством труб и представлены примеры размещения элементов с графическим материалом. На рисунке 79 представлена взрыв-схема.



Рисунок 78 – Черновая конструкция



Рисунок 79 – Взрыв-схема

В дальнейшем было решено поменять конструкцию боковой части и сделать ножку отдельной деталью, так как имеется возможность ее выломать. Теперь, при повреждении, ножку можно заменить на новую. Взрыв-схема конструкции стенда представлена на рисунке 79.

Сборка данной конструкции осуществляется в следующей последовательности (рисунок 80):

1. устанавливается нижняя часть в собранные боковые опоры (ножка + стенка);
2. устанавливаются полки на нужной высоте;
3. устанавливаются алюминиевые трубы с фланцами по нижней горизонтальной плоскости;
4. устанавливаются объекты с графическим материалом с помощью хомутов;
5. устанавливаются верхние фланцы в верхнюю часть, которая, как и полки, устанавливается в боковые опоры.

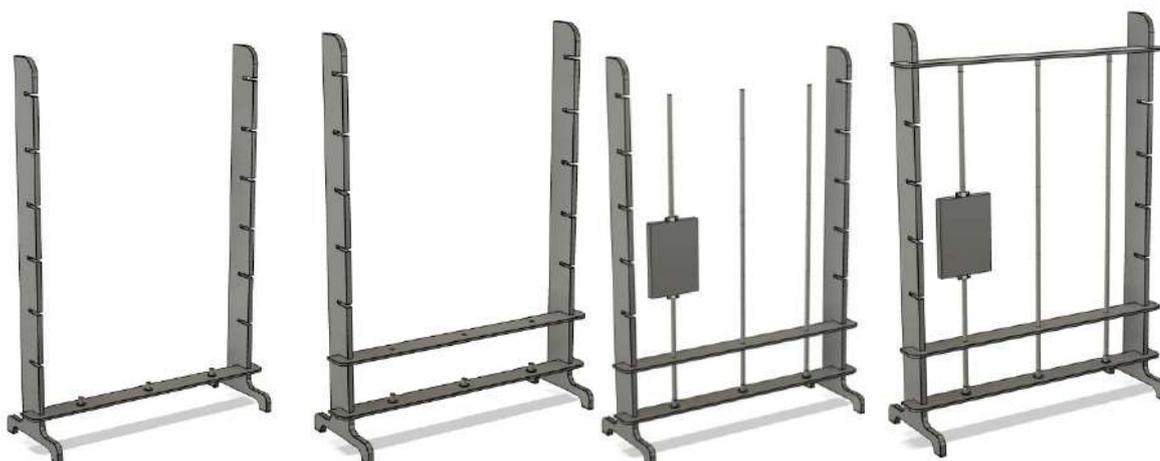


Рисунок 80 – Этапы сборки конструкции

Высота конструкции 2205 мм, ширина 1620 мм. Толщина боковых опор – 32 мм, толщина полок – 16 мм, диаметр алюминиевой трубы – 22 мм.

3.2.3. Подиум

Особенность данного подиума заключается в том, что он также сочетает в себе функции хранения, транспортировки и демонстрации выставочных

материалов. Основная особенность в том, что он может раскрываться, создавая тем самым дополнительную зону для экспонирования очень крупных объектов, а его ступенчатая форма позволяет многоярусно размещать небольшие экспонаты. Корпус цельный, склеенный с помощью столярного клея. Предусмотрены колеса с фиксацией – при необходимости с их помощью можно легко передвинуть конструкцию в другое место, сняв фиксатор (рисунок 81). Дополнительно предусмотрено обязательное крепление ножки, чтобы конструкция имела дополнительную опора (рисунок 82). На каждой створке имеется одно колесо и одна ножка. Для надежности крепления створок в закрытом состоянии предусмотрены защелки на каждой вертикальной плоскости (рисунок 83). Помимо этого, имеются выемки по пальцы рук для удобства раскрытия конструкции (рисунок 84). На рисунке 85 конструкция подиума представлена в раскрытом состоянии. Раскрытие подиума обеспечивается за счет пары петель.



Рисунок 81 – Колесо поворотное с фиксацией



Рисунок 82 – Опора мебельная



Рисунок 83 – Защелка-клипса



Рисунок 84 – Подиум в закрытом виде

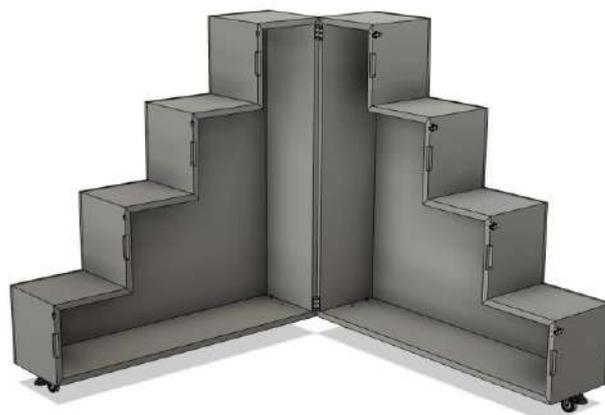


Рисунок 85 – Подиум в раскрытом виде

Высота конструкции – 1700 мм, ширина – 1600 мм, глубина – 800 мм.
Толщина всех стенок – 16 мм.

3.2.4 Коммерческий стенд

Данный стенд предназначен для продажи сувенирной продукции – футболки, толстовки, кружки, шопперы. Поэтому в данном стенде есть две функциональные зоны – зона демонстрации товара и зона хранения дополнительного товара. Для демонстрации товара используется плоскость с перфорацией, в которую вставляются цилиндрические элементы и полочки. Часто товара можно размещать на полочках, часть на цилиндрических элементах, на которые крепятся полочки, например, шопперы можно повесить на цилиндрические элементы. Стенд можно использовать как с только с одной стороны, так и с обеих. Если нет необходимости в размещении большого количества сувенирной продукции, то можно размещать полочки только с той стороны. Каждый ящик шкафа закрывается на ключ, а магнитное крепление обеспечивает открывание дверей без дополнительных ручек.

Если происходит размещение товара с другой стороны, где нет шкафа для дополнительного товара, то та сторона, где находится шкаф, считается зоной предназначенной для персонала. Использование двух сторон подразумевает больше продукции на продажу (рисунок 86). Боковые опоры крепятся к остальным элементам с помощью мебельных уголков. Шкаф крепится к плоскости основы стенда с помощью соединения шип-паз.



Рисунок 86 – Использование двух сторон

В дальнейшем было решено изменить форму ножки, чтобы предотвратить ее деформацию, но сохранить равновесие всей конструкции. Помимо этого, новая форма подчеркивает функциональную зону со шкафом (рисунок 87).



а) изначальная форма; б) итоговая форма
Рисунок 87 – Изменение формы ножки

Взрыв-схема стенда представлена рисунке 88.



Рисунок 88. Взрыв-схема

Высота стенда 1982 мм, ширина – 784 мм.

Создание конструкторской документации происходило в таких программах, как: Autodesk Fusion 360, SOLID WORKS. Конструкторская документация разрабатывалась для каждого объекта, входящего в комплект

музейного выставочного оборудования, за исключение стандартных изделий. Конструкторская документация представлена в приложении А.

3.3 Разработка фирменного стиля

3.3.1 Разработка концепции фирменного стиля

Основная идея для проектирования музейного выставочного оборудования в данном дизайн-проекте – это стилизовать характерные элементы работ членов Абрамцевского художественного кружка для создания музейного выставочного оборудования, учитывающего особенности экспонатов, созданных также в стилистике Абрамцевского художественного кружка, так как предполагается перемещение выставки по различным выставочным комплексам. Для дальнейшей стилизации было решено взять работы, связанные с керамикой – цветовые решения работ из керамики, элементы орнаментов [30].

Многие художники Абрамцевского кружка, – такие как Васнецов, Репин, Антокольский и сам владелец усадьбы Савва Мамонтов, – пробовали свои силы и талант в мастерской. Наибольший вклад в оформление облика абрамцевской керамики внесли Михаил Александрович Врубель и Петр Кузьмич Ваулин. Одним из главных достижений союза Врубеля и Ваулина стало открытие в 1899-1900 годах забытого способа восстановительного обжига, успешно применявшегося в мавританской Испании XIII-XV веков, но со временем утерянного. Восстановительный обжиг придавал изделиям переливающийся блеск, который многие мастера считали «браком», ценя, прежде всего, чистоту цвета. Для Врубеля же этот «брак» стал новой эстетикой в керамике. Благодаря сложной технологии обжига майолика Врубеля казалась созданной из какого-то необычного материала, а не просто раскрашенной глиной.

Открытие Михаилом Врубелем таких поразительных возможностей керамики сказалось на художественном стиле всей керамической мастерской (рисунок 89-92) [31]. Но был и ещё один прием, отличавший абрамцевскую майолику: использование не только стандартной плитки, но и различных фигурных фрагментов, что придавало ей сходство с мозаикой. Более того, эту же

технику и в то же самое время применял выдающийся испанский архитектор Антонио Гауди, активно использовавший майолику в своем искусстве. В 1896 году основное производство майолики было перенесено Саввой Мамонтовым в новую мастерскую в Москву. Впоследствии мастерская выросла до завода, но сохранила название «Абрамцево». Здесь выполняли только штучные авторские заказы, каждое изделие было не просто «дорогое», а «единственное» (рисунок 93-94).



Рисунок 89 – Печь-лежанка в Абрамцево, М.А. Врубель



Рисунок 90 – Скамья в Абрамцево, М.А. Врубель



Рисунок 91 – Блюдо «Садко». Абрамцевская керамическая мастерская. Майолика, роспись цветными глазурями, М.А. Врубель



Рисунок 92 – Фрагмент камня «Микула Селянинович и Вольга», М.А. Врубель



Рисунок 93 – Братина «Петух» с ковшами в виде куриц. Майолика. Александр Головин



Рисунок 94 – Блюдо с растительным орнаментом. Майолика. Александр Головин

3.3.2 Стилизация

Для разработки дизайна комплекта музейного выставочного оборудования были использованы приемы стилизации.

Основными чертами стилизации являются: геометричность, простота форм, обобщенность, символичность. Отказ от несущественных деталей изображаемого объекта позволяет создавать абстрактные стилизации. Часто из некоторых характерных признаков объекта выбирается наиболее главный, который в дальнейшем рассматривается и прорабатывается более подробно, все остальные детали смягчаются или отбрасываются [47].

Первый прием стилизации – упрощение цветовых отношений. Все наблюдаемые в реальной форме оттенки, как правило, сводятся к нескольким цветам. Возможен и полный отказ от реального цвета, упрощение тональных и цветовых отношений и др.

Следующий прием стилизации – это ритмическая организация целого, которая подразумевает приведение формы или конструкции изображаемого предмета к определенной геометрической, орнаментальной или пластической конфигурации. В символических изображениях линии и пятна могут переходить в более сложные комбинации.

При стилизации природных форм используются различные средства художественной выразительности такие как: пятно, линия, трансформация геометризацией и заполнение формы орнаментом [48].

Использование одного и того же образа позволяет художнику прибегать к различным приемам и средствам стилизации, прорабатывая множество различных образов, тем самым позволяя воплощать свой творческий потенциал [49].

Принципы стилизации:

1. превращение объемной формы в плоскостную и упрощение конструкции;
2. обобщение формы с изменением абриса;
3. обобщение формы в ее границах;

4. обобщение и усложнение формы, добавление деталей, отсутствующих в натуре.

В зависимости от степени изменения первоначальной формы стилизация подразделяется на три вида [50]:

1. внешняя поверхностная (подражательная) стилизация предполагает незначительные изменения и упрощения готового образца;

2. декоративная стилизация подразумевает упрощение или трансформацию формы с сознательным отказом от несущественных элементов объекта изображения и его подробной детализировки;

3. абстрактная стилизация (беспредметная) направлена на замену реалистических деталей объекта изображения воображаемыми элементами.

Было отобрано несколько изображений с работами, сделанными в технике майолике. Была выявлена цветовая гамма, присущая работам из керамической мастерской Абрамцево (рисунок 96). Можно сделать вывод о том, что применяемые цвета спокойные, натуральные [51]. Используя такие цвета для оформления объектов комплекта музейного выставочного оборудования, можно не только создать такой комплект, который бы вписывался в любые интерьерные решения выставочных пространств, но и подчеркнуть стилистические особенности данного течения в искусстве.



Рисунок 95 – Абрамцевская керамика



Рисунок 96 – Цветовая палитра

Был выбран декоративный орнамент, который в дальнейшем был упрощен и использован для оформления выставочного оборудования (рисунок

97). Мотив орнамента был упрощен до простых геометрических форм, которые брались и за основу формообразования элементов комплекта музейного выставочного оборудования (рисунок 98).



Рисунок 97 – Декоративный орнамент



Рисунок 98 – Простые геометрические формы

Было предложено несколько вариантов дизайна (рисунок 99). Самым удачным был вариант, представленный на рисунке 100.

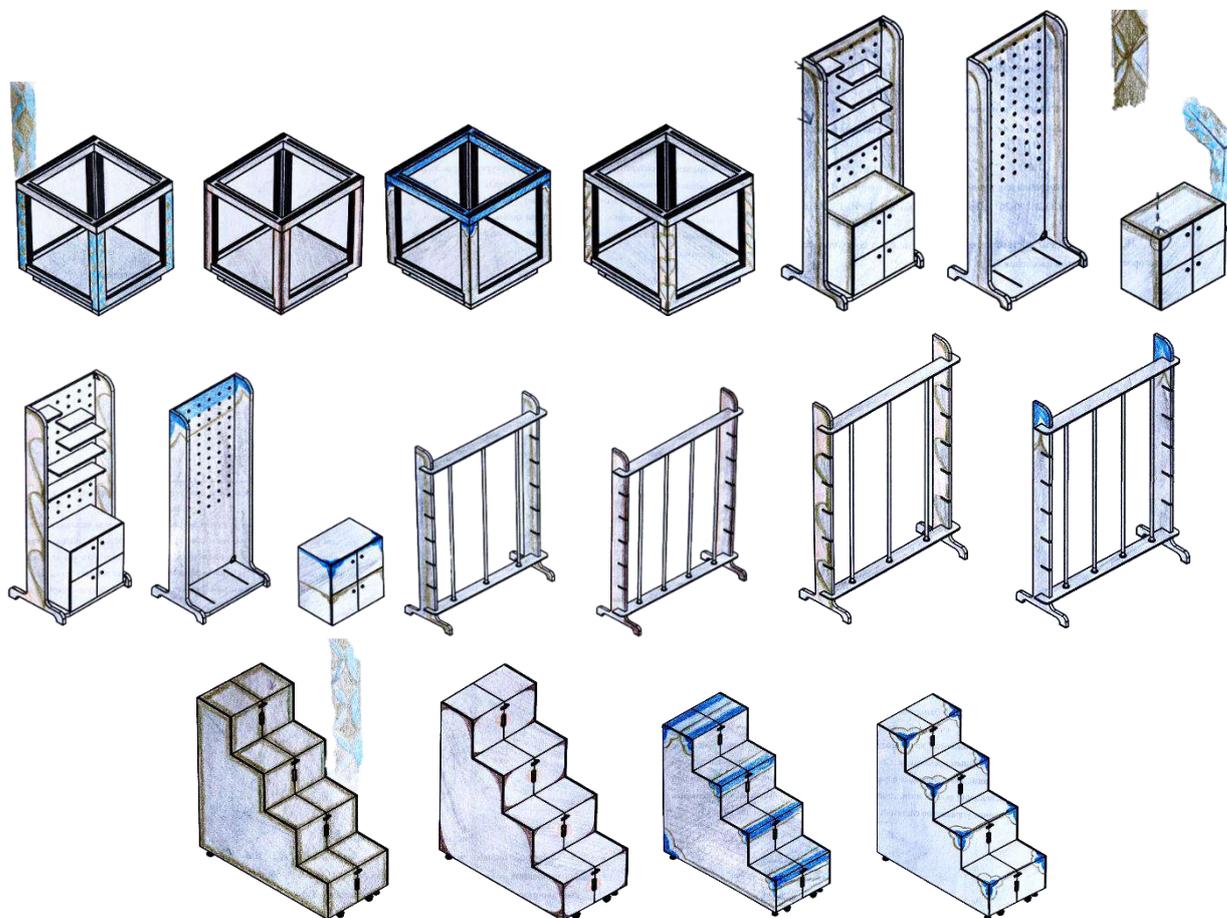


Рисунок 99 – Предложенные варианты дизайна

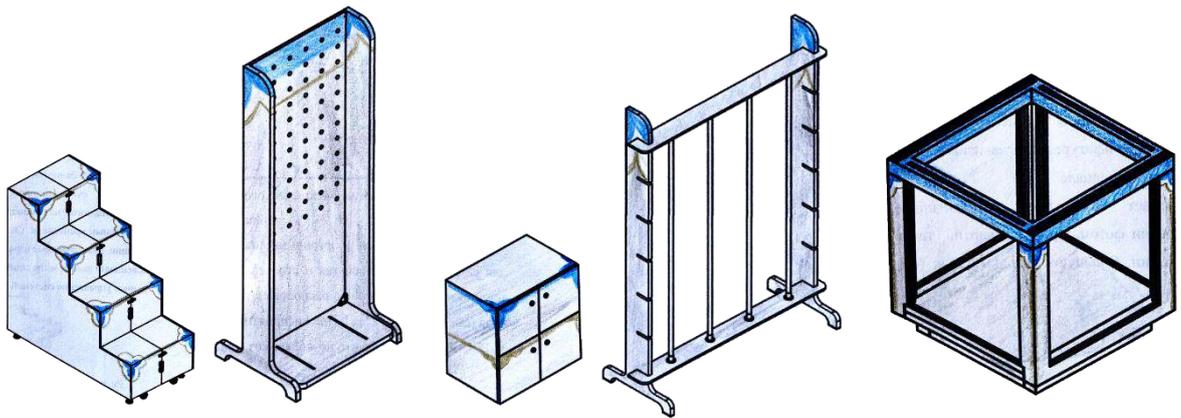


Рисунок 100 – Оформление выставочного оборудования.

Данный вариант требует доработки, чтобы все элементы комплекта смотрелись целостно. Было предложено несколько вариантов размещения узора на стендах (рисунок 101). Необходимо было выбрать тот, что не утяжелял бы визуальную конструкцию и не отвлекал от экспонатов, но в то же время подчеркивал стилистику художественного направления музея. Было предложено более спокойное решение с синим акцентным цветом. Также был предложен вариант, где акцентным цветом является зеленый.

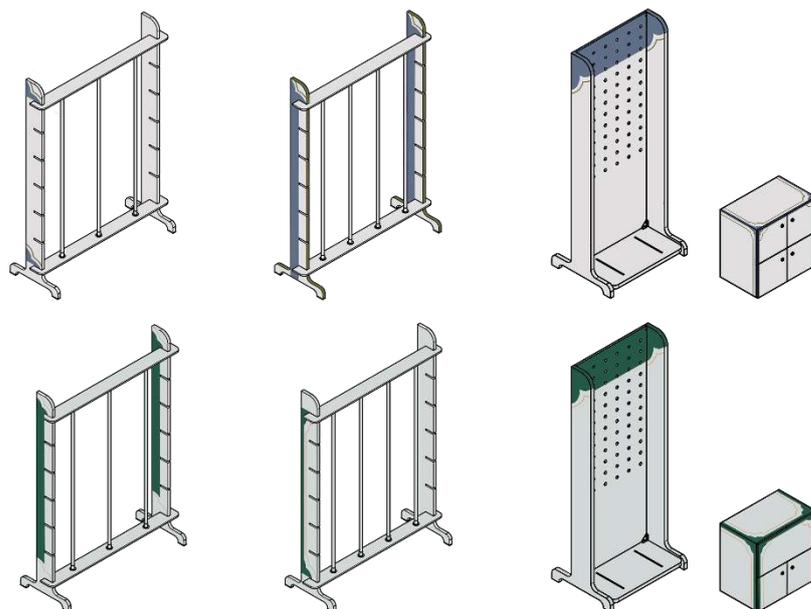


Рисунок 101 – Варианты размещения декоративного элемента

Было выбрано следующее расположение декоративного элемента, которое соответствует условиям, изложенным выше (рисунок 102).

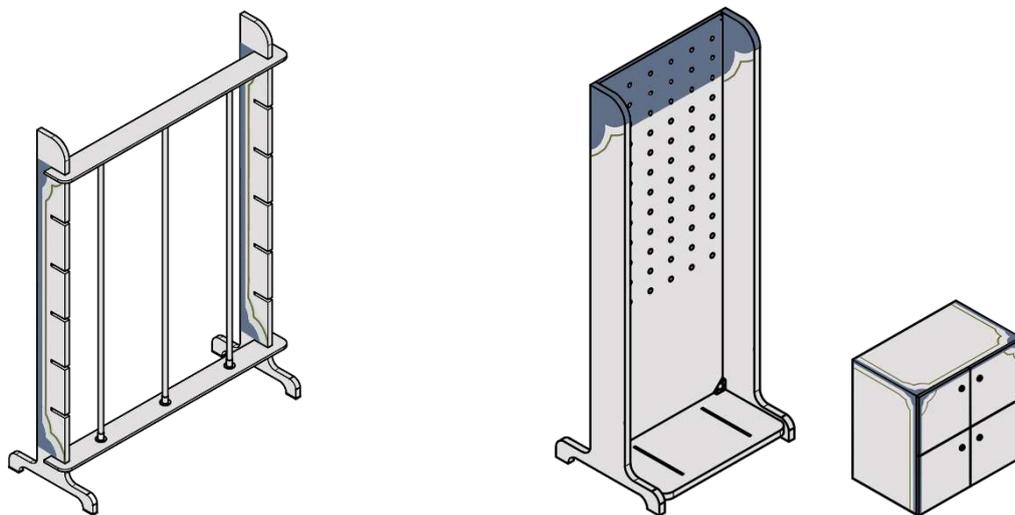


Рисунок 102 – Оборудование с декоративным элементом

Узор представлен ниже (рисунок 103). Предполагается ламинировать тамбурат с изображением данного декоративного элемента.

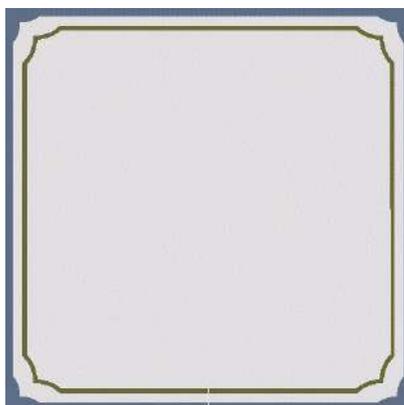


Рисунок 103 – Узор для фирменного стиля

Далее этот узор был нанесен на все созданные 3D-модели объектов комплекта музейного выставочного оборудования с демонстрацией эксплуатации и эргономики (рисунок 104-107).



Рисунок 104 – Итоговая визуализация витрины-колонны



Рисунок 105 - Итоговая визуализация стенда



Рисунок 106 – Итоговая визуализация



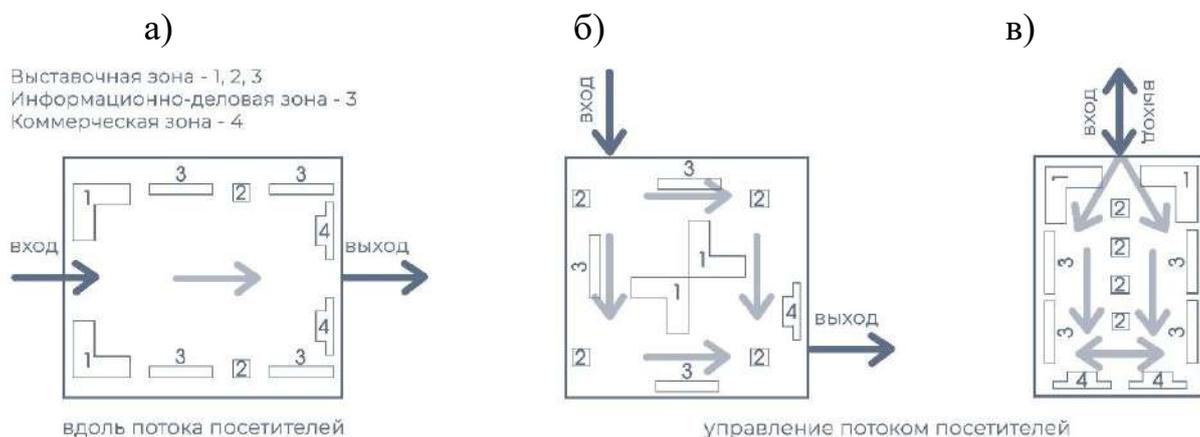
Рисунок 107 – Итоговая визуализация коммерческого стенда

На рисунке 108 представлена визуализация выставочного пространства с использованием данного комплекта выставочного оборудования.



Рисунок 108 – Итоговая визуализация выставочного пространства

Были разработаны наглядные примеры зонирования выставочного пространства с использованием данного комплекта музейного выставочного оборудования для различных конфигураций выставочных помещений. С помощью данного комплекта можно управлять траекторией посетителей, чтобы они перемещались по выставочному пространству в соответствии с задумкой выставки (рисунок 109).



а) вдоль потока посетителей, вход и выход разные; б) управление потоком посетителей, вход и выход разные; в) управление потоком посетителей, вход и выход одинаковы

Рисунок 109 – Примеры зонирования для выставочных пространств различной конфигурации

На рисунке 109.а представлено размещение выставочного оборудования вдоль потока посетителей, где вход и выход разные. Центр помещения остается свободным, вдоль стен симметрично размещается оборудование, на выходе располагается коммерческий стенд. Размещение стенда для продажи сувенирной продукции в конце траектории потока посетителей является самым оптимальным вариантом, так как под конец выставки посетители находятся под впечатлением от увиденной экспозиции и у них возникает желание сохранить воспоминания о посещенной выставке. На рисунке 109.б представлено управление потоком посетителей, где вход и выход разные. В центре помещения размещается подиум в открытом состоянии, вокруг размещаются другие элементы комплекта. Такое размещение подойдет для выставок, поделенных на несколько тематических блоков, в данном случае, например, возможно

разделение на четыре тематических блока. Коммерческая зона находится у выхода. На рисунке 109.в представлено управление потоком посетителей при условии, что вход и выход один и тот же. В данном случае по центру размещаются витрины-колонны, которые делят выставочное пространство на две зоны. Обход выставки происходит по кругу. На противоположной ко входу и выходу стене размещается коммерческий стенд, находясь как бы на середине отрезка пути посетителей. Такое размещение тоже является оптимальным, так как данная зона просматривается с любого положения в выставочном помещении, и посетители легко смогут найти данную зону.

3.4 Оформление итогового планшета

Для шрифтового решения фирменного стиля были выбраны шрифты, которые в своей форме повторяли бы очертания формы самого выставочного оборудования [52]. Для основного шрифта были предложены следующие шрифты: Taurus, Hero и Evolventa. Было решено использовать в качестве основного шрифта шрифт Evolventa, так как из всех предложенных вариантов данный шрифт имеет оптимальное межбуквенное расстояние, несложную конфигурацию букв, в отличие от других вариантов (рисунок 110). В качестве дополнительного шрифта были предложены следующие шрифты: Helvetica, Open Sans, Montserrat. Хотя Helvetica и Open Sans являются популярными шрифтами для написания текстов в Интернет-пространстве и печатных изданиях, было решено остановиться на шрифте Montserrat, как наиболее удобным в прочтении (рисунок 111).

Шрифтовое решение. Основной шрифт:

Taurus. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники
Hero. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники
Evolventa. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники

Evolventa

Рисунок 110 – Основной шрифт

Дополнительный:

Helvetica. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники \ Направление
Open Sans. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники
Montserrat. Комплект музейного выставочного оборудования \ Отделение автоматизации и робототехники

Montserrat

Рисунок 111 – Дополнительный шрифт

Для создания презентационного планшета, использовалась программа Adobe Photoshop. На планшете, согласно СТО ТПУ, должен размещать необходимый перечень информации, которая доступно раскрывает функционал проектируемого объекта, дает представление о его назначении, о способах его эксплуатации. Презентационный планшет состоит из двух вертикальных частей формата А0. Была создана предварительная компоновка презентационного планшета [53], с учетом шрифтового и колористического решения. Для наиболее рациональной подачи информации блоки было решено размещения по правилу золотого сечения [54,55] (рисунок 112) и по правилу третей [53] (рисунок 113).



Рисунок 112 – Правило золотого сечения

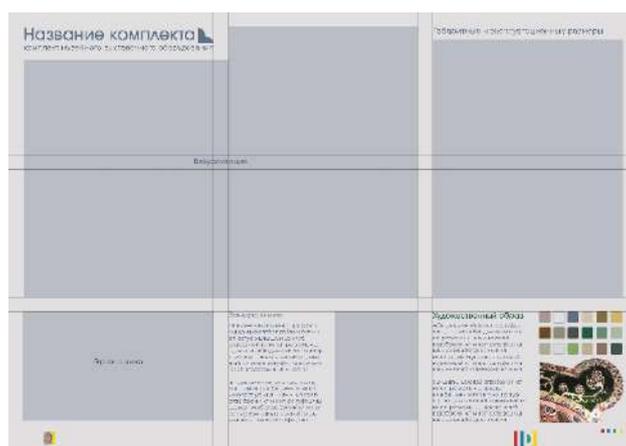


Рисунок 113 – Правило третей

Планшет представлен в приложении Б.

На рисунке 114 представлено название с элементом фирменного стиля, которое можно использовать как логотип.



Рисунок 114 – Название комплекта музейного выставочного оборудования

Данный элемент фирменного стиля можно использовать при создании печатной продукции, например, визитки, буклеты, принты для сувенирной продукции. Можно применять при разработке этикеток и других текстов в выставочном пространстве, навигационный системы внутри выставочного пространства. При использовании в навигационной системе музея данный

декоративный элемент может служить указателем направления, напоминая вершину стрелки-указателя (рисунок 115).



Рисунок 115 – Пример навигационного указателя, указывает направо

3.5 Макетирование

Для демонстрации разработанного комплекта музейного выставочного оборудования была выбрана технология лазерной резки фанеры.

Для подготовки эскиза для станка ЧПУ, модель была разделена на отдельно смоделированные детали в программе CorelDRAW. Формат изделия был выбран согласно ГОСТ масштабу 1:15.

После печати отдельных частей, производилась склейка для сборки итогового макета. Затем макет окрашивался в цвета, соответствующие фирменному стилю, с помощью акриловой краски (рисунок 116).



Рисунок 116 – Процесс макетирования

3.6 Создание видеоролика

Анимированный видеоролик необходим для демонстрации всех особенностей разрабатываемого комплекта музейного выставочного оборудования и процесса его проектирования. Была создана анимация мебели, которая затем импортировалась в Adobe After Effects – программу,

предназначенную для работы с анимацией и монтажом. Музыкальное сопровождение добавлялось в Adobe Premier Pro – программе для видеомонтажа.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Таким образом, целью данного раздела является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, которые отвечают современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Для этого необходимо решить следующие задачи [56]:

- оценить коммерческий потенциал и перспективность проведения научных исследований;
- определить возможные альтернативы проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- распланировать научно-исследовательские работы;
- определить ресурсную (ресурсосберегающую), финансовую, бюджетную, социальную и экономическую эффективность исследования.

4.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

В данной работе создавался комплект выставочного оборудования, который можно использовать в условиях мобильной (передвижной) выставки для создания полноценного выставочного пространства (зона самой выставки, информационно-деловая зона и коммерческая зона) при любой конфигурации как музейных, так и немuseumных выставочных пространств. Более того, данный комплект музейного выставочного оборудования можно использовать при формировании постоянной выставки в одном пространстве (стационарные выставки), так и при условии смены выставочного материала в одном пространстве. Таким образом, целевая аудитория – организаторы выставок.

Большую часть целевой аудитории занимают музеи, так как передвижные выставки становятся актуальной деятельностью музеев. Немузейные организации представляют еще один сегмент целевой аудитории, так как проведение всевозможных музейных выставок на арт-пространствах или других немузейных помещениях является новой тенденцией в проведении, в том числе, передвижных выставок.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Дизайнеры детально продумывают дизайн выставочного оборудования так, чтобы оно было не только удобным для просмотра, но и сочеталось с интерьером, создавая единое музейное пространство. Уникальность разрабатываемого комплекта музейного выставочного оборудования заключается в том, что на сегодняшний день в России музейное выставочное оборудование как для стационарных выставок, так и для передвижных, с точки зрения дизайна стандартизовано: в основе оно имеет простые формы, используются устаревшие материалы, а функционал строго поделен между стационарными и передвижными выставками. Предлагаемый комплект сочетает в себе функционал, необходимый как для стационарных выставок, так и для передвижных – не только демонстрация и хранение выставочного материала, но и удобство транспортировки, сборки и установки на месте эксплуатации. Проектируемый комплект выполнен из тамбурата – материал, который не каждая фирма использует при изготовлении музейного выставочного оборудования.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Данный анализ будет проводиться с помощью оценочной карты (таблица 1). Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые

экспертным путем, в сумме должны составлять 1. Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле (1):

$$K = \sum V_i \cdot B_{ic} , \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Таблица 1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок) по формуле (1)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		B_{ϕ}	$B_{к1}$	$B_{к2}$	K_{ϕ}	$K_{к1}$	$K_{к2}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Надежность конструкции	0,09	5	5	5	0,45	0,45	0,45
2. Эргономичность	0,07	5	5	4	0,35	0,35	0,28
3. Мобильность	0,06	5	2	2	0,3	0,12	0,12
4. Безопасность	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
5. Функциональность	0,09	5	4	4	0,45	0,36	0,36
6. Удобство транспортировки	0,08	4	3	2	0,32	0,24	0,16
7. Внешний вид	0,07	5	4	3	0,35	0,28	0,21
8. Простота эксплуатации и обслуживания	0,06	5	4	3	0,3	0,24	0,18
9. Современный дизайн	0,07	5	5	3	0,35	0,35	0,21
10. Наличие макета, прототипа и т.д.	0,01	4	4	4	0,04	0,04	0,04
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность	0,08	4	5	3	0,32	0,4	0,24
2. Уровень проникновения	0,02	1	4	3	0,02	0,08	0,06
3. Цена	0,06	3	2	4	0,18	0,12	0,24
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,08	5	5	5	0,4	0,4	0,4
5. Послепродажное обслуживание	0,04	4	3	2	0,16	0,12	0,08
6. Срок выхода на рынок	0,04	3	5	4	0,12	0,2	0,16
Итого	1	67	64	52	4,43	4,07	3,51

По данным расчета оценки конкурентоспособности продуктов рынка выставочного оборудования можно сделать вывод о том, что разработанный комплект музейного выставочного оборудования обладает рядом преимуществ по сравнению с конкурентами. Основные показатели конкурентоспособности: надежность конструкции, функциональность, мобильность, простота эксплуатации и внешний вид. Высокая оценка данных показателей исходит

благодаря тому, что внимание в разработке уделяется дизайну и универсальности выставочного оборудования. На сегодняшний день на рынке России нет аналогов, способных конкурировать с данным комплектом музейного оборудования.

4.1.3. Технология QuaD

Технология QuaD (Quality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки, в данной работе – комплекта музейного выставочного оборудования, и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение о целесообразности вложения денежных средств. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных технических решений.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле (2):

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

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

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Значение $P_{\text{ср}}$ позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования (таблица 2). Если значение показателя $P_{\text{ср}}$ получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок) по формуле (2)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Надежность конструкции	0,07	70	100	0,7	0,049
2. Эргономичность	0,06	50	100	0,5	0,03
3. Мобильность	0,08	70	100	0,7	0,056
4. Безопасность	0,06	70	100	0,7	0,042
5. Функциональность	0,07	80	100	0,8	0,056
6. Удобство транспортировки	0,07	60	100	0,6	0,042
7. Внешний вид	0,06	60	100	0,6	0,036
8. Простота эксплуатации и обслуживания	0,07	70	100	0,7	0,049
9. Современный дизайн	0,06	60	100	0,6	0,036
10. Наличие макета, прототипа и т.д.	0,03	50	100	0,5	0,015
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
1. Конкурентоспособность	0,08	70	100	0,7	0,056
2. Уровень проникновения	0,03	60	100	0,6	0,018
3. Цена	0,04	50	100	0,5	0,02
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,6	70	100	0,7	0,042
5. Послепродажное обслуживание	0,04	60	100	0,6	0,024
6. Срок выхода на рынок	0,03	50	100	0,5	0,015
Итого	1	1000	1600		0,586

Исходя из данных, полученных после расчета оценки качества и перспективности разработки по технологии QuaD, можно сделать вывод о том, что данная разработка имеет среднюю перспективность, так как средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки равно 58,6, что входит в диапазон значений средней перспективности – от 49 до 60. Основными показателями перспективности являются функциональность, надежность конструкции и мобильность. Большое внимание в разработке уделяется дизайну, а также долговечности, эргономичности, удобству в эксплуатации. В дальнейшем данный комплект музейного выставочного оборудования может стать конкурентоспособным товаром на целевом рынке.

4.1.4. SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weakness (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта и проводится данный анализ в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде:

- Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта;
- Слабые стороны – недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей;
- Возможности – любая предпочтительная ситуация в настоящем или будущем, возникающая в условиях окружающей среды проекта;
- Угроза – нежелательная ситуация, тенденция или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках третьего этапа была составлена итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 3.

Таблица 3 – SWOT-анализ

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Заявленная экономичность с точки зрения долговечности проекта. С2. Относительная экологичность материалов и технологий. С3. Высокое качество продукции. С4. Новизна технологии адаптации выставочного оборудования к изменению выставочного пространства и выставочного материала. С5. Квалифицированный персонал. С6. Постоянный мониторинг рынка на момент динамики предпочтений потребителей.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Отсутствие прототипа объекта дизайн-проектирования. Сл2. Отсутствие инжиниринговой компании, способной построить производство «под ключ». Сл3. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров. Сл4. Отсутствие грамотного маркетинга виду начального этапа развития. Сл5. Большой срок поставок материалов и комплектующих, которые используются при производстве прототипа.</p>
<p>Возможности: В1. Использование инновационной структуры ТПУ. В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт. В3. Обслуживание широких групп потребителей (музейные и немuseumные организации, нуждающиеся в проведении выставок). В4. Снижение таможенных пошлин на сырье и материалы, используемые при производстве разрабатываемого проекта. В5. Продвижение в социальных сетях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение маркетинговых компаний. • Возможность предоставления рассрочек оплаты. • Активная рекламная политика. • Постепенное расширение ассортимента трансформируемого выставочного оборудования. • Укрепление репутации и создание имиджа надежного и качественного выставочного оборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение квалификации персонала. • Укрепление позиций на рынке. • Расширение производственных мощностей и технологий. • Создание собственного фирменного стиля, сайта и логотипа. • Привлечение новых специалистов. • Включение новых дополнительных услуг.
<p>Угрозы: У1. Выход на рынок новых конкурентов в области трансформируемого выставочного оборудования. У2. Мировой экономический кризис. У3. Отсутствие спроса на новый на рынке выставочного оборудования. У4. Отсутствие дополнительной финансовой поддержки государства. У5. Введение дополнительных государственных требований к сертификации продукта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение сроков исполнения заказов. • Проведение гибкой ценовой политики. • Повышение квалификации персонала. • Повышение качества послепродажного обслуживания клиентов. • Своевременное динамичное развитие ассортимента в соответствии с постоянно меняющимися предпочтениями потребителей. 	<ul style="list-style-type: none"> • За счет повышения сервиса и качества производства, а также повышения квалификации отдела кадров, возможно увеличивать покрытие рынка и клиентскую базу, что повысит долю рынка и сохранит за проектом новизну и контракты с поставщиками. • Нарботка собственной клиентской базы. • Мотивация сотрудников и постоянных клиентов компании.

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках данной выпускной квалификационной работы.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Основными этапами разработки дизайна комплекта музейного выставочного оборудования были: создание концепции и нескольких эскизных вариантов, 3D-моделирование, создание чертежей, разработка фирменного стиля, макетирование. Самый продолжительный по времени этап – этап компьютерного 3D-моделирования, на котором происходила проработка конструкции, менялось расположение основных элементов, их форма и размер, модели перерабатывались несколько раз.

Необходимо составить перечень этапов и работ в рамках дизайн-проектирования, провести распределения исполнителей по видам работ. Рабочая группа представлена дизайнером (студентом) и руководителем темы. Основные этапы и работы, а также распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер
	3	Обзор и анализ аналогов	Дизайнер
	4	Выбор направления исследований	Руководитель, дизайнер
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер

Продолжение таблицы 4

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Эскизирование	Дизайнер
	7	Эргономический анализ	Руководитель, дизайнер
	8	Колористический анализ	Руководитель, дизайнер
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, дизайнер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, дизайнер
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по эргономическому анализу	Дизайнер
	12	3D-моделирование	Дизайнер
	13	Создание и оформление чертежей	Дизайнер
	14	Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	Руководитель, дизайнер
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Проектирование и изготовление макета	Дизайнер
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	16	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер
	17	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дизайнер
	18	Социальная ответственность	Дизайнер

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула (3):

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

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

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

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, по формуле (4) определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (4)$$

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

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

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

4.2.3 Разработка графика проведения проектной работы

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

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой (5):

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

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле (6):

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

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

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

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

Количество календарных дней в 2021 году – 356, из них 247 рабочих дней и 118 выходных и праздничных дней, таким образом, коэффициент календарности за 2021 год равен 1,48.

Все рассчитанные значения сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
	t_{min} , чел-дни	t_{max} , чел-дни	$t_{ож}$, чел-дни			
1. Составление технического задания	2	5	3,2	Руководитель	3,2	4,7
2. Подбор и изучение материалов по теме	5	10	7	Исполнитель	7	10
3. Обзор и анализ аналогов	4	7	5,2	Исполнитель	5,2	7,7
4. Выбор эскизных вариантов	2	3	2,4	Руководитель, исполнитель	1,2	1,8
5. Календарное планирование работ по теме	2	3	2,4	Руководитель, исполнитель	1,2	1,8
6. Эргономический анализ	4	5	4,4	Исполнитель	4,4	6,5
7. Разработка графического материала по эргономическому анализу	4	7	5,2	Исполнитель	5,2	7,7
8. 3D-моделирование	15	18	16,2	Исполнитель	16,2	24
9. Создание и оформление чертежей	4	7	5,2	Исполнитель	5,2	7,7
10. Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	5	8	6,2	Руководитель, исполнитель	3,1	4,6
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	8	11	9,2	Исполнитель	9,2	13,6
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	6	8	6,8	Руководитель, исполнитель	3,4	5
13. Социальная ответственность	6	8	6,8	Руководитель, исполнитель	3,4	5
Итого	23	35	27,8	Руководитель	15,5	22,9
	65	95	77	Исполнитель	64,7	95,4

На основе данной таблицы строится календарный план-график (таблица б). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках дизайн- проекта на основе таблицы 5 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 6 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	Ткі, кал. дн.	Продолжительность работ													
				февраль		март			апрель			май			июнь		
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Составление ТЗ	Руководитель	4,7	■													
2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер (дипломник)	10		■												
3	Обзор и анализ аналогов	Дизайнер (дипломник)	7,7			■											
4	Выбор эскизного решения	Руководитель, дизайнер (дипломник)	1,8				■										
5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер (дипломник)	1,8					■									
6	Эргономический анализ	Дизайнер (дипломник)	6,5						■								
7	Разработка графического материала по эргономическому анализу	Дизайнер (дипломник)	7,7							■							
8	3D-моделирование	Дизайнер (дипломник)	24								■						
9	Создание и оформление чертежей	Дизайнер (дипломник)	7,7									■					
10	Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	Руководитель, дизайнер (дипломник)	4,6										■				
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер (дипломник)	13,6												■		
12	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Руководитель, дизайнер (дипломник)	5													■	
13	Социальная ответственность	Руководитель, дизайнер (дипломник)	5														■



– Руководитель



– Дизайнер (дипломник)

4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты на научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

4.3.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;
- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции;
- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований и объектов испытаний.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле (7):

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

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

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

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

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расходы представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Z _м), руб.
Работа в сети Internet	месяц	1	550	550
Печать пояснительной записки	страниц	120	2,4	288
Печать презентационных планшетов формата А0	штук	2	1500	3000
Печать альбома чертежей формата А3	страниц	20	10	200
Плотный картон	лист	1	198	198
Лазерная резка фанеры	метр	2	500	1000
Краска акриловая	штук	4	185	740
Клей момент «Кристалл»	штук	72	3	216
Итого				6192

4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле

(8):

$$C_{\text{эл.об}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot \text{ЦЭ}, \quad (8)$$

где $P_{\text{об}}$ – установленная мощность, кВт (0,35 кВт),

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

ЦЭ – тариф на электроэнергию (для ТПУ $\text{ЦЭ} = 5,748$ руб./кВт·час (с НДС)).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{\text{эл}} = 0,35 \times 840 \times 5,748 = 1810,62 \text{ руб.}$$

4.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Оклад дизайнера – 15 000 руб., оклад руководителя – 20 000 руб.

Размер основной заработной платы устанавливается, исходя из численности исполнителей, трудоемкости и средней заработной платы за один рабочий день. Определяется по формуле (9):

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (9)$$

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле (10):

$$Z_{\text{дн}} = \frac{(Z_m \cdot M)}{F_d}, \quad (10)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.,

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года.

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

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

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Затраты на основную заработную плату

Исполнитель	Оклад(руб.)	Среднедневная заработная плата (руб./дн.)	Трудоемкость, раб. дн.	Основная заработная плата (руб.)
1. Руководитель	20 000	793,65	16,1	12 777,76
2. Дизайнер	15 000	595,24	74,1	44 107,28
Итого				56 885,05

4.3.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат на отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций. Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле (11):

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

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12-015).

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 12\,777,76 \cdot 0,12 = 1533,33 \text{ руб.}$$

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$Z_{\text{доп}} = 44\,107,28 \cdot 0,12 = 5292,87 \text{ руб.}$$

Итого: общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 6826,2 руб.

4.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

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

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы (12):

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

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

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30,2 %.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 9. Общая сумма отчислений во внебюджетные фонды составляет 19 240, 8 руб.

Таблица 9 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	12 777,76	1533,33
Студент-дипломник (дизайнер)	44 107,28	5292,87
Итого	63 711,25	
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	30,2 %	
Итого		
Руководитель проекта	4321,95	
Студент-дипломник (дизайнер)	14 918, 85	
Итого	19 240, 8	

4.3.6 Расчет амортизационных расходов

В данном подразделе рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта. Используется формула (13):

$$C_{\text{AM}} = \frac{N_A \cdot C_{\text{ОБ}} \cdot t_{\text{рф}} \cdot n}{F_{\text{д}}}, \quad (13)$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования;

$C_{\text{ОБ}}$ – 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.;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, берется из специальных справочников или фактического режима его использования в текущем календарном году. При этом второй вариант позволяет получить более объективную оценку C_{AM} . Например, для ПК в 2021 г. (247 рабочих дней при шестидневной рабочей неделе) можно принять $F_{\text{д}} = 247 \cdot 8 = 1976$ часа;

$t_{pф}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

При использовании нескольких типов оборудования расчет по формуле делается соответствующее число раз, затем результаты суммируются.

В постановлении РФ «О классификации основных средств, включенных в амортизационные группы» [57] сроки амортизации (полезного использования) для ПК это 2-3 года. Необходимо задать конкретное значение C_{AM} из указанного интервала, например, 2,5 года. Далее определяется N_A как величина обратная C_A , в данном случае это $1:2,5 = 0,4$.

Стоимость ПК 31999 руб. Отсюда следует, что:

$$C_{AM} = \frac{0,4 \cdot 31999 \cdot 840 \cdot 1}{1976} = 5441,13 \text{ руб.}$$

Таким образом, амортизационные расходы = 5441,13 руб.

4.3.7 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов, в данном случае это: оплата услуг связи, электроэнергии. Их величина определяется по следующей формуле (14):

$$Z_{накл} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{нр}, \quad (14)$$

где $k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы равный 16%.

4.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Руководитель	Исполнитель	Итого
1. Материальные затраты НТИ			6192
2. Расходы на электроэнергию			1810,62
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	12 777,76	44 107,28	63 077,04
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	1533,33	5292,87	12 119,07
4. Отчисления во внебюджетные фонды			19 240, 8
5. Амортизационные расходы			5441,13
6. Накладные расходы			17 260,9
7. Бюджет затрат НТИ			125 141,6

4.3.8 Расчет прибыли

В условиях отсутствия данных, то прибыль следует принять в размере 20 % от полной себестоимости проекта. Отсюда следует, что прибыль будет составлять 20% процентов от 125 141,6 и равняется 25 028,32 руб.

4.3.9 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли.

$$\text{НДС} = (125\ 141,6 + 25\ 028,32) \cdot 0,2 = 30\ 034 \text{ руб.}$$

4.3.10 Цена разработки ОКР (НИР)

Цена разработки ОКР (НИР) равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

$$\text{Цена разработки} = 125\ 141,6 + 25\ 028,32 + 30\ 034 = 180\ 203,92 \text{ руб.}$$

4.4 Определение экономической эффективности проектируемого комплекта выставочного оборудования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности проектной работы. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле (15):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп1}} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп1}}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

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

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп1}} = \frac{13\,650}{69\,450} = 0,2.$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разгах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разгах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Вывод по разделу

В данном разделе были выявлены потенциальные потребители результатов дизайн-проектирования. Был проведен анализ конкурентных технических решений и анализ по технологии QuaD. Была выявлена структура работ и определена трудоемкость их выполнения работ в рамках выпускной работы. Был разработан план-график проведения проектной работы.

Был разработан бюджет на выполнение проекта: расчет материальных затрат, затраты на электроэнергию, на заработную плату участникам проекта, на отчисления во внебюджетные фонды.

Были рассчитаны: прибыль от дизайн-проекта, НДС, цена разработки.

5 Социальная ответственность

Целью данной работы является разработка комплекта музейного выставочного оборудования. Данный комплект позволяет сформировать полноценное выставочное пространство в любых конфигурациях помещений и при смене экспозиции и обеспечить оптимальные условия для хранения и транспортировки выставочного материала с помощью ниш и выдвижных ящиков. Помимо этого, при формировании выставки важная роль отдается освещению – осветительные светодиодные элементы устанавливаются с помощью шинпровода.

Необходимо изучить нормативные документы и выявить вредные и опасные факторы труда, которые могут возникать при разработке, изготовлении и эксплуатации данного комплекта музейного выставочного оборудования, и разработать средства защиты от них для безопасной работы сотрудников [58]. Необходимо обеспечить охрану окружающей среды, выполнение техники безопасности и пожарной безопасности [59,60].

5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности регламентирует Трудовой кодекс Российской Федерации [61].

5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации режим рабочего времени должен предусматривать следующие варианты продолжительности рабочей недели при нормальной продолжительности рабочего времени не более 40 часов в неделю: пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику, неполная рабочая неделя.

Работникам предоставляется ежегодные отпуска с сохранением места работы (должности) и среднего заработка. Ежегодный основной оплачиваемый отпуск предоставляется работникам продолжительностью 28 календарных дней.

5.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место – определенная часть производственной площади, предназначенная для одного рабочего или группы (бригады) рабочих и экипированная оборудованием и инструментами для выполнения необходимых операций. Для обеспечения безопасности на рабочем месте, необходимо, в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 [62] и ГОСТ 12.2.061-81 [63] рационально размещать оборудование, соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте, правильно обслуживать оборудование и инструменты. Сотрудники, занятые на мебельном производстве, должны пользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ – спецодежда, спецобувь, каски, рукавицы) [64]. К работам в мебельном производстве могут быть допущены лица, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными для выполнения этих работ. К выполнению работ допускаются работники, прошедшие инструктаж, стажировку, обучение и проверку знаний по охране труда, пожарной безопасности, оказанию первой доврачебной помощи и имеющие об этом специальное удостоверение.

В том случае, когда происходит установка и эксплуатация выставочного оборудования в музейных и немuseumных выставочных пространствах рабочим местом является само помещение, которое должно отвечать требованиям СП 118.13330.2012 [65].

5.2 Производственная безопасность

В данном разделе был проведен анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникать при разработке, изготовлении и эксплуатации комплекта музейного выставочного оборудования, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [66]. По характеру воздействия на человека все опасности подразделяются на опасные и вредные факторы.

5.2.1 Анализ выявленных вредных и опасных факторов

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 были выявлены следующие вредные и опасные производственные факторы, возникающие при разработке,

изготовлении и эксплуатации комплекта музейного выставочного оборудования, которые представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Выявленные вредные и опасные производственные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разра- ботка	Изготовление	Эксплуатация	
Вредные факторы				
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [67].
2.Утечки токсичных и вредных веществ в атмосферу	–	+	–	СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [68].
3.Превышение уровня шума	–	+	–	СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки [69].
4.Отсутствие или недостаток естественного света	+	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*[70]; ГОСТ Р 58815-2020. Светильники со светодиодами для музейного освещения. Общие технические условия [71]; ПНСТ 392-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Нормы [72]; ПНСТ 393-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Методы измерений нормируемых параметров [73].
5.Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*[70]; ГОСТ Р 58815-2020. Светильники со светодиодами для музейного освещения. Общие технические условия [71]; ПНСТ 392-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Нормы [72]; ПНСТ 393-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Методы измерений нормируемых параметров [73].
6.Нервно-психические перегрузки	+	+	+	Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [74].

Продолжение таблицы 11

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
Опасные факторы				
7.Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	-	+	+	ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление [75].
8.Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	-	+	-	ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [62]; ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [63].
9.Движущиеся части машин и механизмов	-	+	-	ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [62]; ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [63].

1) Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат помещения – состояние внутренней среды помещения, которое при значительном отклонении от оптимального может привести к резкому снижению работоспособности и даже к профессиональным заболеваниям.

Воздействие высокой температуры на человека способствует быстрой утомляемости работающего, может приводить в определенных условиях к перегреву организма, сопровождающемуся повышением температуры тела, обильным потоотделением, жаждой, учащением дыхания и пульса, нарушением водно-солевого обмена. При более значительном перегреве тела человека дополнительно возникает головокружение, затрудняется речь. В дальнейшем может наступить тепловой удар, протекающий с потерей сознания, повышением температуры тела до (40-41) °С, слабым и учащенным пульсом. При тепловом или солнечном ударе происходит прилив крови к мозгу, в

результате чего пострадавший чувствует внезапную слабость, головную боль, возникает рвота, дыхание становится поверхностным. Характерным признаком тяжелого поражения является почти полное прекращение потоотделения. Тепловой удар может привести к смертельному исходу.

Неблагоприятное воздействие на организм человека оказывает не только высокая, но и низкая температура воздуха. Она может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания или обморожения. Длительное охлаждение часто приводит к расстройству деятельности капилляров и мелких артерий (ознобление пальцев рук, ног и кончиков ушей). При этом происходит и переохлаждение всего организма. Повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры называется отморожением. Отморожению способствуют: длительное воздействие холода, ветра, повышенной влажности; использование тесной или мокрой обуви, неподвижное положение, болезненное состояние пострадавшего. Отморожению более всего подвержены пальцы, кисти рук, стопы ног, уши, нос.

Высокая относительная влажность, измеряемая отношением содержания водяных паров в 1 м³ воздуха к их максимально возможному содержанию в этом же объеме, оказывает значительное влияние на человека: при повышенной температуре воздуха способствует перегреванию организма, а при низкой температуре она усиливает теплоотдачу поверхности кожи и ведет тем самым к переохлаждению организма. С другой стороны, низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей человека, что негативно отражается на дыхательной функции.

Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека, положительно проявляется при высоких температурах, но отрицательно – при низких.

Работы на мебельном производстве относятся к категории Ib – работы с интенсивностью энергозатрат (121-150) ккал/ч ((140-174) Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Организация микроклимата для надлежащих условий труда осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 [67] (таблица 12, 13):

Таблица 12 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Іб (140-174)	(21-23)	(20-24)	(60-40)	0,1
Теплый	Іб (140-174)	(22-24)	(21-25)	(60-40)	0,1

Таблица 13 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Іб (140-174)	(19-20,9)	(23,1-24)	(18- 25)	(15-75)	0,1	0,2
Теплый	Іб (140-174)	(20-21,9)	(24,1-28)	(19-29)	(15-75)	0,1	0,3

С помощью систем обогрева, охлаждения, вентиляции и кондиционирования можно соблюдать требуемые параметры микроклимата на рабочем месте.

2) Утечки токсичных и вредных веществ в атмосферу

Работа промышленных предприятий, в том числе и мебельных производств, всегда связана с выбросами вредных веществ в атмосферу. Высокая концентрация вредных веществ на рабочем месте приводит не только к отклонениям в состоянии здоровья, но и к профессиональным заболеваниям. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны установлены во второй главе СанПиНа 1.2.3685-21: «Химические и биологические факторы производственной среды» (таблица 14) [68].

Бензол и этилбензол – высокотоксичные углеводороды, которые попадают во внутреннюю среду помещений при использовании на мебельном производстве лаков, красок. Они образуются и при неполном сгорании газа. Эти веществ могут вызывать раковые заболевания, а также заболевания крови.

Ксилол и толуол органические растворители, являются исходным продуктом для получения лаков, красок, клеящих веществ. В больших концентрациях эти вещества могут вызвать различные заболевания крови, поражение слизистых, легочные болезни и кожные проблемы.

Фенол – простейший ароматический спирт, исходный продукт для производства синтетических смол и других химикатов. В том числе дезинфицирующих средств в медицине. Пропитка древесного материала содержит фенол, который обеспечивает стойкость против гниения. Хроническое отравление фенолом приводит к поражению печени и почек, а также к изменению состава крови. Уровень загрязненности помещений фенолом находится в прямой зависимости от насыщенности помещения полимерными материалами.

Формальдегид – это бесцветный газ с резким запахом. Основными источниками формальдегида являются древесно-стружечные плиты, которые используются на мебельном производстве для изготовления мебели. Формальдегид внесен в список достоверно канцерогенных веществ, обладает хронической токсичностью, может являться причиной генетической и хромосомной мутации, отрицательно воздействует на репродуктивные органы, раздражает слизистые оболочки глаз, горла, верхних дыхательных путей, вызывает головную боль и тошноту.

Таблица 14 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование	Величина ПДК, мг/м ³
Бензол	15/5
Диметилбензол (смесь 2-, 3-, 4-изомеров) (ксилол смесь изомеров)	150/50
Метилбензол (толуол)	150/50
Фенолформальдегидные смолы (летучие продукты):	
а) контроль по фенолу	0,1

Продолжение таблицы 14

Наименование	Величина ПДК, мг/м ³
б) контроль по формальдегиду	0,05
Этилбензол	150/50

Если обнаружено превышение предельных концентраций, необходимо предпринять меры, направленные на уменьшении концентрации токсичных веществ на рабочем месте.

3) Превышение уровня шума

Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте – это такой уровень шума, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе не более 40 часов в неделю, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья [69]. Шумы на мебельном производстве могут возникать от работающих станков и вентиляции. Превышение допустимого уровня шума может создавать физический и психологический стресс, снижать производительность, мешать общению и концентрации, а также способствовать несчастным случаям и травмам на рабочем месте, затрудняя восприятие предупреждающих сигналов. Воздействие высоких уровней шума может привести к постоянной потере слуха. Опасно не только постоянное присутствие повышенного уровня шума в процессе работы, но и кратковременное воздействие слишком громких звуков. Результатом потери слуха является не только ограничение к выполнению определенной работы, но и серьезное снижение способности к общению.

Предельно допустимые уровни звука на рабочих местах представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Предельно допустимые уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности, дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75

Продолжение таблицы 15

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	–	–	–
Напряженный труд 2 степени	50	50	–	–	–

При организации рабочего места на мебельном производстве работодателю нужно принимать все необходимые меры для защиты от шума, воздействующего на сотрудника до значений, не превышающих допустимые.

4) Отсутствие и недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны

Естественный свет важен для человеческого организма, так как он необходим для осуществления биологических процессов, положительно влияет на психику человека, увеличивает степень комфорта окружающей среды, повышает работоспособность и, тем самым, производительность труда. Наличие естественного света является обязательным условием для мест, где человек пребывает длительное время. Нехватка света ведет не только к нарушению зрения. Длительное нахождение в такой обстановке влечет за собой ухудшение общего самочувствия. В результате постоянного напряжения зрения, идет большая нагрузка на центральную нервную систему. Появляется усталость, человек испытывает головные боли, тошноту, проблемы с концентрацией, стресс и депрессию. При этом чрезмерный уровень освещенности на рабочем месте может тоже привести к последствиям. Избыток света ведет к ощущению сухости в глазах, дискомфорту, повышенной раздражительности и нервному перевозбуждению. Чем дольше проявляются эти симптомы, тем серьезнее будут последствия для состояния человека.

Нормы естественного света в помещениях определены в СП 52.13330.2016 (таблица 16) [70].

Таблица 16 – Нормы освещенности

Освещаемые объекты	Средняя освещенность $E_{ср}$, лк не менее
Деревообрабатывающие предприятия и цехи. Лесопильное производство.	
Площадки разгрузки (погрузки) сырья, пиломатериалов, готовых изделий из транспорта (в транспорт).	10
Общий уровень освещенности по отделению. Рама лесопильная (со стороны подачи бревен), второй этаж. Распиловка древесины на ленточных, циркулярных, маятниковых пилах.	200
Отделение сортировки, браковки пиломатериалов. Отделение обработки пиломатериалов.	100
Отделение переработки и транспортировки отходов, первый этаж	100
Деревообрабатывающие предприятия и цехи. Столярное производство.	
Общий уровень освещенности по отделению. Участок раскроя, разметки пиломатериалов. Автоматические поточные линии. Сборочное отделение. Отделение приготовления клея. Отделение окраски изделий и покрытия лаками.	150
Шлифовальные станки. Участки остекления оконных и дверных блоков. Подготовка и покрытие изделий лаками и красками.	200
Участки подбора текстуры и наклейки шпона. Шлифовка (зачистка) поверхности изделия.	300
Различные помещения музеев	
Экспозиционные залы	30
Вестибюль, зона досмотра при входе в здание	100
Коридоры, холлы	50
Лестницы	50

В редких случаях допускается отсутствие естественного света или его недостаток, при условии, что это будет компенсировано за счет искусственного освещения.

5) Нервно-психические перегрузки

Нервно-психические перегрузки – это умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки, режим работы. Нервно-психические перегрузки на рабочем месте провоцирует повышение риска получения сотрудниками травм, возникающих в результате несчастных случаев [74].

б) Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

Электробезопасность – это комплекс мер и действий, целью которых является минимизация риска причинения вреда электрическим током. Требования электробезопасности на рабочем месте являются обязательными к соблюдению всеми организациями, где установлено электрическое оборудование, так как неправильная эксплуатация может привести к серьезным травмам. На мебельном производстве опасность поражения электрическим током представляют различные виды оборудования для производства мебели. В самом комплекте выставочного оборудования (светодиодное освещение внутри корпуса) и при формировании выставочного пространства (осветительные шинопроводы со светильниками на основе светодиодов) используются осветительные элементы, требующие питания от сети. Электробезопасность на рабочем месте следует обеспечивать в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 [75].

7) Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, движущиеся части машин и механизмов

Основными источниками механических травм на производстве являются: движущиеся механизмы, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, разрушающиеся конструкции, острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок, инструментов и оборудования, изделий, подъемно-транспортное оборудование, падение предметов с высоты. Чтобы избежать механических травм на рабочем месте на производстве рабочие места и все используемое оборудование должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТу 12.2.003-91 [62] и ГОСТу 12.2.061-81 [63].

5.2.2 Мероприятия по снижению воздействия вредных и опасных факторов

1) Отклонение показателей микроклимата

При отклонении показателей микроклимата на рабочем месте следует проводить следующие мероприятия: естественная и механическая вентиляция,

отопление, кондиционирование и душирование с учетом изменения времени года и характера тепловыделений в процессе производства.

2) Утечки токсичных и вредных веществ в атмосферу

Для поддержания предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе необходимо устанавливать приточно-вытяжную вентиляцию на рабочем месте и поддерживать чистоту как на рабочих местах, так и на всем производстве.

3) Превышение уровня шума

Суммарный шум от всех работающих станков и вентиляционных систем на мебельном производстве может превышать допустимые значения. Для защиты сотрудников от повышенного уровня шума необходимо применять коллективные средства защиты, например: звукоизолирующие кожухи и ограждения, виброизолирующие опоры, специальная звукопоглощающая облицовка внутренних стен производственных помещений. Рациональное размещение оборудования и рабочих мест, надлежащий режим труда и отдыха сотрудника также являются мероприятиями по снижению уровня шума на рабочем месте. К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) органов слуха от воздействия чрезмерного шума относятся: накладные наушники, защитные шлемы, беруши.

4) Отсутствие и недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны

В помещениях, где имеется недостаток или отсутствие естественного света применяют смешанное освещение, при котором нехватка нормативного естественного освещения компенсируется искусственным освещением. Эффективное решение проблемы компенсации отсутствия естественного освещения без лишних затрат на электроэнергию достигается за счет применения современных светодиодных осветительных систем. В музейных помещениях, где происходит эксплуатация и установка оборудования необходимо руководствоваться следующими нормативными документами при организации освещения со светодиодами: ГОСТ Р 58815-2020 [71]; ПНСТ 392-

2020 [72]; ПНСТ 393-2020 [73]. Но по возможности рекомендуется создавать проемы для обеспечения естественного освещения.

5) Нервно-психические перегрузки

Для того, чтобы снизить нервно-эмоциональную напряженность труда сотрудников рекомендуется организовывать комнату психологической разгрузки.

6) Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

Для того, чтобы избежать опасности поражения электрическим током на рабочих местах необходимо: все части оборудования, которые находятся под напряжением, необходимо защищать от случайного контакта с ними с помощью изоляции частей, находящихся под напряжением, и безопасно располагать их в рабочей зоне, использовать защитное зануление и заземление. При подключении, обслуживании и ремонте электрооборудования необходимо использовать следующие СИЗ: защитная каска, костюм из диэлектрической ткани, защитные пластиковые очки, диэлектрические резиновые рукавицы или перчатки, обувь из резины – галоши, ботинки.

7) Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, движущиеся части машин и механизмов

Чтобы предотвратить возможность получения травм от движущихся частей машин и механизмов, необходимо устанавливать на таких машинах защитные экраны и щиты, которые ограничивают опасную рабочую зону станка, но в то же время позволяют наблюдать за ходом процесса. Для обеспечения защиты сотрудников от получения механических травм необходимо использовать следующие СИЗ: спецодежда, защитные пластиковые очки, шлемы (для защиты головы от ударов).

5.3 Экологическая безопасность

Основными видами негативного воздействия на экологию (НВОС) считаются:

- Выбросы вредных и загрязняющих веществ в атмосферу;
- Сбросы вредных веществ и соединений в водоемы;
- Размещение промышленных и иных отходов в почвах.

Источниками загрязнения подземных вод, открытых водоемов являются стоки с промышленных и общественных объектов. Производство мебели и фурнитуры из дерева и древесных материалов включает поставки и хранение древесины, деревообработку, склеивание древесины и окончательная сборка готовой продукции. Помимо этого, при производстве мебели используются другие материалы, такие как пластик и металл. При обработке дерева могут использоваться опасные вещества: консерванты, красители, добавки с содержанием тяжелых металлов, очистители, растворители, клейкие материалы и огнезащитные средства. Эти вещества могут привести к загрязнению окружающей среды на всех этапах производства. Существует множество способов утилизации отходов, но самыми эффективными можно считать сжигание и захоронение [76].

Тамбурат, используемый для производства комплекта музейного выставочного оборудования в данной работе, представляет собой конструкционный плитный материал, представляющий собой композит из двух внешних слоев фанеры, МДФ, ДВП, ДСП, ХДФ, ЛДСП с внутренним бумажным сотовым заполнением. Основная проблема при утилизации и переработке отходов мебельного предприятия (опилки и обрезки древесины, ДСП, ДВП и МДФ) – это наличие опасных формальдегидных смол, которые выделяются при нагревании, поэтому такие отходы утилизируются только с помощью захоронения на полигонах, тем не менее на полигонах может произойти вымывание химикатов в почву, но до сих пор существует мало экологически чистых способов утилизации МДФ.

Серьезные экологические последствия в результате деятельности мебельного производства заключаются в воздействии на биосферу и изменение климата, происходящие на этапе приобретения лесоматериала, так как имеют место быть нелегальные лесозаготовки и вырубка лесов. Необходимо

отслеживать продукцию на этапе закупок материалов в лесных хозяйствах с помощью следующих нормативных документов: схем сертификации по системе Лесного Попечительского Совета (FSC) [77] и Программы по утверждению схем лесной сертификации (PEFC) [78].

Светодиодные светильники являются отходами IV класса опасности (малоопасные). Несмотря на отсутствие ртути, цинка, других активных и опасных веществ, любой светодиодный светильник многокомпонентный, он состоит из: цокольных элементов, алюминиевых корпусных деталей, поликарбоната, стекла, пластика. А на их разложение потребуются десятилетия. Их количество небольшое, но в больших объемах и при неграмотном обращении могут привести к загрязнению окружающей среды и нарушению экологического баланса. Во время переработки лампы разбирают, а будущее сырье рассортировывают. Затем все материалы отправляют на переработку:

- поликарбонат и алюминий переплавляют, а потом повторно используют в промышленности;
- стекло измельчают, затем крошку применяют при изготовлении различных строительных материалов;
- оставшиеся элементы тоже отправляют на переработку, или снова используют для тех же целей (производство);
- то, что переработке не подлежит, утилизируют как твердые бытовые отходы (ТБО) — обезвреживают или сжигают.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера на промышленных объектах и в общественных зданиях являются пожары. Основными причинами пожара являются: неисправности в электрических сетях, нарушение режима производства и мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня, применение неисправного оборудования). Содержание оборудования, особенно энергетических сетей, в исправном состоянии, в большинстве случаев,

позволяет исключить причину возгорания. Своевременное обнаружение пожара может достигаться с помощью установки систем автоматической пожарной сигнализации.

Действия при обнаружении возгорания по ГОСТ 12.1.004-91 [79]:

- быстро реагировать на пожар, использовать все доступные способы для тушения огня (песок, воду, огнетушители);
- если потушить огонь невозможно, вызвать пожарную охрану;
- при эвакуации идти быстро, задержав дыхание, защитив нос и рот влажной тканью. При задымлении передвигаться ползком или пригнувшись;
- необходимо отыскать возможных пострадавших. Если загорелась одежда, необходимо сбросить ее либо набросить покрывало и плотно прижать;
- при угрозе взрыва необходимо лечь на живот, защитить голову руками, находиться подальше от окон, дверей, проходов, лестниц;
- по завершении эвакуации необходимо дождаться пожарную охрану и при необходимости вызвать медицинскую помощь.

Выводы по разделу

Таким образом, в данном разделе были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на производстве. Были изучены и выявлены опасные и вредные факторы на производстве, источники их возникновения и предложены мероприятия по снижению воздействия выявленных вредных и опасных производственных факторов. Были изучены вопросы экологической безопасности, связанные с производством, использованием и утилизацией материалов, используемых на мебельном производстве. Были выявлены наиболее распространенные чрезвычайные ситуации, предложены предупредительные мероприятия по устранению причин возникновения выявленных чрезвычайных ситуаций и действия при их возникновении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На начальном этапе работы в рамках ВКР были изучены особенности музейного выставочного оборудования, такие как: конфигурация витрин, использование текстов в экспозиции, цвет и форма оборудования, используемые материалы и т.д., в музеях разного профиля.

На основе обзора и анализа выставочного оборудования зарубежных и отечественных музейных комплексов были сформулированы критерии, которые необходимо учитывать при проектировании музейного выставочного оборудования, разделенные на три группы: зависящие от интерьера музейного комплекса, зависящие от музейной экспозиции и универсальные.

Были придуманы эскизы для основных зон, которые формируют выставочное пространство, которые были выявлены. Некоторые из эскизов были доработаны с целью устранения недостатков.

Были сделаны 3D-модели, основанные на эскизных вариантах и эргономическом анализе. Была продумана конструкция каждого элемента, входящего в комплект музейного выставочного оборудования. Был выбран материал для изготовления, была подобрана необходимая фурнитура.

Было продумано колористическое решение, была выбрана шрифтовая пара, был продуман элемент фирменного стиля, который будет использоваться, как в дизайне элементов комплекта музейного выставочного оборудования, так и при создании презентационного материала и печатной и фирменной продукции. Была сделана итоговая визуализация всех комплектов музейного выставочного оборудования.

Был разработан фирменный стиль для объектов и презентационных материалов. Была сделана итоговая визуализация объектов с демонстрацией эксплуатации и эргономики. Была разработана конструкторская документация. Был создан макет комплекта музейного выставочного оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юренева, Т.Ю. Музееведение. / Т.Ю. Юренева. – М., 2003. – с. 575.
2. Основы музееведения / под ред. Э.А. Шулеповой. – М.: Едиториал УРСС, 2015 – 432с. – с. 225.
3. Музееведение / А. Д. Тельчаров – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Научный мир, 2011. – с. 179.
4. Основы музейного дела: теория и практика. Учеб. пособие / Л.М. Шляхтина. – М.: Высш. шк., 2005. – 183с.: ил. – (Образование через искусство). – с. 114.
5. Поляков Т.П. Мифология музейного проектирования или «Как делать музей?» – 2. / Министерство культуры РФ. Акад. переподготовки работников искусства, культуры и туризма; Рос. ин – т культурологии. – М., 2003. – с. 456.
6. Музейная коммуникация. Материалы научно – практической конференции. / Составители: Балакирев А.С., Годунова Л.Н. – М.: ГЦМСИР, 2002. – с. 295.
7. Лорд Б., Лорд Г.Д. Менеджмент в музейном деле/ Пер. с англ. Э.Н. Гусинского и Ю.И. Турчаниновой; Под ред. А.Б. Голубовского. – М.: Логос, 2002. – с. 256.
8. Музейная экспозиция: методы и технологии актуализации культурного наследия / Тарас Пантелеймонович Поляков; Министерство культуры Российской Федерации, Российский научно исследовательский институт культурного и природного наследия им. Д. С. Лихачёва (Институт наследия). – Москва: Вече, сор. 2019. – с. 587.
9. Хадсон К.; пер. Л. Мотылев. Влиятельные музеи. – Новосибирск: Сибирский хронограф, 2001. – с. 194.
10. Музеи мира: Учебное пособие к интегрированному курсу «Музеи мира» / О.В. Лысикова – М.: Флинта: Наука, 2002. – 128 с.; ил – с. 57.
11. Exhibitions : V&A. The World’s leading museum of art and design [сайт]. URL: <https://www.vam.ac.uk> (дата обращения: 24.10.2020).

12. Гнедовский М. Б. Профиль музея / М. Гнедовский // Советский музей. – 1985. – №5 (85). – с. 35–36.
13. Sala Histórica : Museo de La Plata [сайт]. URL: <https://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/> (дата обращения: 24.10.2020).
14. About The Met : The Metropolitan Museum of Art [сайт]. URL: <https://www.metmuseum.org/about-the-met> (дата обращения: 29.10.2020).
15. Кунсткамера – музей Санкт-Петербург : Кунсткамера [сайт]. URL: <https://www.kunstkamera.ru/> (дата обращения: 02.11.2020).
16. Музейное дело России. / Под ред. Каулен М.Е., Косовой И.М., Сундиевой А.А. – М.: Издательство «ВК», 2003. – с. 614.
17. Музеи Московского кремля – Оружейная палата : Оружейная палата [сайт]. – URL: <https://www.kreml.ru/visit-to-kremlin/what-to-see/oruzheynaya-palata-zaly/> (дата обращения: 07.11.2020).
18. Анцифирова Л. В. Физика цвета и психология восприятия: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2011 – с. 76.
19. Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова : Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН. Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова РАН [сайт]. – URL: <https://www.paleo.ru/museum/> (дата обращения: 10.11.2020).
20. Музееведение России в первой трети XX в. Сборник научных трудов (вып. 24). / Составитель Вакулина Е.Н.- М.: Издательство «Аванти», 1997. – с. 283.
21. Мировые тренды и музейная практика в России: сборник статей Международной научной конференции. Москва, 30-31 октября 2018 г.
22. Особенности построения экспозиции. Из опыта экспозиционной работы Государственного политехнического музея. / Методическая разработка. – М.: Государственный политехнический музей, 1993. – с. 13.
23. Мазный, Н.В. Музейная выставка: история, проблемы, перспективы / Н. В. Мазный, Т. П. Поляков, Э. А. Шулёпова. – М. : Б. и., 1997. – с. 211.
24. Ключевые понятия музеологии / А. Desvallées, F. Mairesse / Пер. с англ. А. Урядниковой. М.: Август Борг, 2012. – с. 101.

25. Минкультуры объявило о запуске проекта «Музейные маршруты России» : ТАСС, информационное агентство [сайт]. – URL: <https://tass.ru/kultura/11107539> (дата обращения: 09.04.2021).
26. Музейные маршруты России : Культура.РФ [сайт]. – URL: <https://www.culture.ru/movies/14714/muzeinye-marshruty-rossii> (дата обращения: 09.04.2021).
27. Литвин Т.А., Рубанцева Е.В. 2020. Выездная выставка как объект музеологического исследования: на основе опыта Государственного Русского музея. Вопросы музеологии 11 (1): 15-24.
28. Поляков Т.П. Мифология музейного проектирования или «Как делать музей?» – 2./ Министерство культуры РФ. Акад. переподготовки работников искусства, культуры и туризма; Рос. ин-т культурологии. – М., 2003. – с. 456.
29. Экскурсии и культурное наследие. Русская экскурсионная школа. / Музейное дело. Вып.26. – М.: ГЦМСИР, 2001. – с. 316.
30. Выставки : Государственный историко-художественный и литературный музей-заповедник Абрамцево [сайт]. – URL: [http://www.abramtsevo.net/forvisitors/vistavki.html#!prettyPhoto\[gallery79f7379d03\]/6/](http://www.abramtsevo.net/forvisitors/vistavki.html#!prettyPhoto[gallery79f7379d03]/6/) (дата обращения: 14.03.2021).
31. Усадьба Абрамцево в русской культуре : Культура.РФ [сайт]. – URL: <https://www.culture.ru/materials/253581/usadba-abramcevo-v-russkoi-kulture> (дата обращения: 09.04.2021).
32. Мастеница Е. Н. Культурное наследие и музей: проблемы взаимодействия // Научно-исследовательская работа в музее. Тезисы докладов на VIII Всероссийской научно-практической конференции МГУКИ / Науч. ред. Н. Г. Самарина. М., 2005.
33. Энергоэффективное электрическое освещение, Гвоздев С.М., Панфилов Д.И., Романова Т.К., 2013.

34. ГОСТ Р 56274-2014. Общие показатели и требования в эргономике – Введ. 01.01.2016 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
35. ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013. Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. – Введ. 01.12.2014 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
36. ГОСТ Р ИСО 26800-2013. Эргономика. Общие принципы и понятия – Введ. 01.12.2014 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
37. Белов А. А., Янов В. В. Художественное конструирование мебели. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Ясен, пром-сть, 1985. – с. 216.
38. Алексеев П.Г. Основы эргономики в дизайне: учебно-методическое пособие. ГОУ ВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – с. 69.
39. Панеро, Дж. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер: справочник по проектным нормам: пер. с англ. / Джулиус Панеро, Мартин Зеленик. – М.: АСТ: Астрель. 2006. – с. 319.
40. Эргономика: учебное пособие / сост. А.И. Фех; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 119 с. – с.7.
41. Адамчук В. В., Ромашов О.В., Сорокина М.Е. Экономика и социология труда: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – с. 407.
42. Алексеев П.Г. Основы эргономики в дизайне: учебно-методическое пособие. ГОУ ВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – с. 69.
43. Дмитрий Божедомов – Приживется ли тамбурат в России? : newchemistry.ru [сайт]. – URL: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=5715 (дата обращения: 05.05.2021).
44. Тамбурат: свойства сотовых мебельных плит : derevo-s [сайт]. – URL: <https://derevo-s.ru/material/mebelnye/tamburat> (дата обращения: 07.05.2021).

45. Тамбурат. Какую фурнитуру использовать? : МДМ [сайт]. – URL: <https://www.mdm-complect.ru/advice/articles/tamburat-kakuyu-furnituru-ispolzovat/> (дата обращения: 07.05.2021).

46. Декоры и материалы : Тамбурато [сайт]. – URL: <http://tamburato.ru/about-the-material/decors-and-materials/> (дата обращения: 11.05.2021).

47. Шокорова Л.В. Дизайн-проектирование: стилизация: учеб. пособие для СПО / Л. В. Шокорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – с. 74 – (Серия: Профессиональное образование).

48. Дагдьян К. Декоративная композиция : учеб, пособие. Ростов н/Д, 2010. – с.16.

49. Кардовский Д. Н. Пособие по рисованию / под общ. ред. проф. Д. Н. Кардовского и др. М., 2006. – с. 9.

50. Обеднина С. В., Быстрова Т. Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2015.№ 2. – с. 7.

51. Саттон Т., Вилен Б. Гармония цвета. Полное руководство по созданию цветовых комбинаций. М.: Астрель, 2004. – с. 215, перевод с английского яз.

52. Туэмлоу Элис. Графический дизайн: фирменный стиль, новейшие технологии и креативные идеи. М.: Астрель, АСТ, 2006. – с. 256.

53. Голубева О. Л. Основы композиции : учебник для студентов вузов, изучающих курс «Основы композиции» / О. Л. Голубева. – 3-е изд. – М. : Сварог и К, 2008. – с. 144.

54. Аракелян Г. Б. Математика и история золотого сечения. – М.: Логос, 2014. – с. 404.

55. Власов В. Г. Золотое сечение, или Божественная пропорция // Власов В. Г. Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства: В 10 т. – Т.3. – СПб.: Азбука-Классика, 2005. – с. 725.

56. Видяев И.Г., Серикова Г.Н., Гаврикова Н.А. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина, З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – с. 36.

57. Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 №1 (ред. от 27.12.2019) «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы». – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

58. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильицкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ.ред. С.В. Белова. 7-е изд., стер. – М.:Высш.шк., 2007. – с. 616.

59. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин, М.В. Василевский, А.Г. Дашковский, О.Б. Назаренко, Ю.Ф. Свиридов, Н.А. Чулков, Ю.М. Федорчук. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – с. 101.

60. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко, Ю.А. Амелькович. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – с. 178.

61. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2021) – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

62. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности – Введ. 01.01.1992 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

63. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам – Введ. 01.07.1982 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

64. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для основных профессий и видов работ в мебельном производстве (утв. Минтрудом России 11.05.2004) – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

65. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения (актуализированная редакция СНиП 31-06-2009) – Введ. 01.09.2014 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

66. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 01.03.2017 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

67. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений – Введ. 01.10.1996 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

68. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания – Введ. 28.01.2021 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

69. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки – Введ. 31.10.1996 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

70. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 – Введ. 08.05.2017 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

71. ГОСТ Р 58815-2020. Светильники со светодиодами для музейного освещения. Общие технические условия – Введ. 01.08.2021 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

72. ПНСТ 392-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Нормы – Введ. 01.08.2021 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

73. ПНСТ 393-2020. Музейное освещение. Освещение светодиодами. Методы измерений нормируемых параметров – Введ. 01.08.2021 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

74. Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда – Введ. 01.11.2005 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

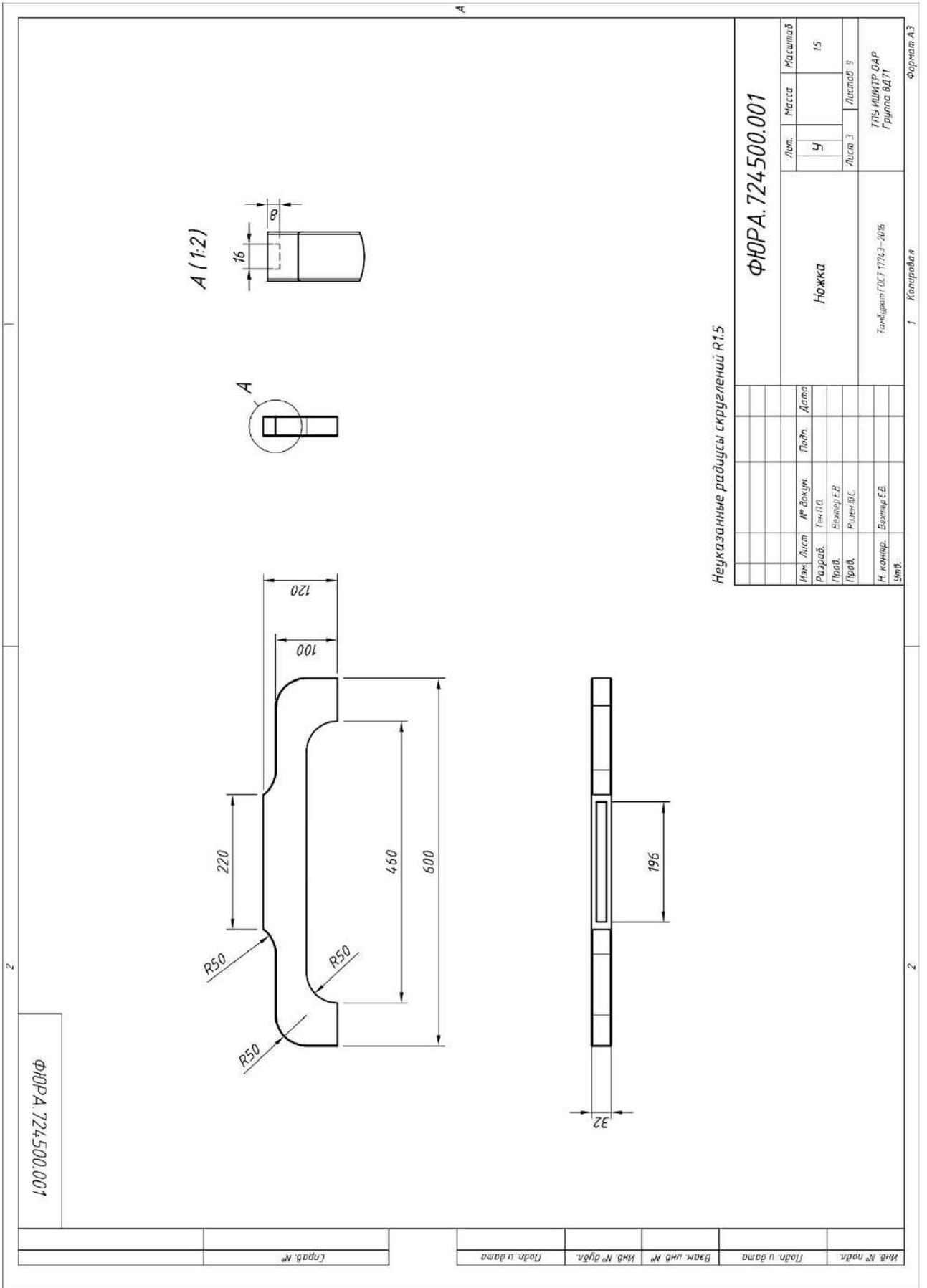
75. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление – Введ. 01.07.1982 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

76. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) "Об отходах производства и потребления" (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 14.06.2020) – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

77. FSC сертификация : Лесной попечительский совет «FSC Russia» [сайт]. – URL: <https://ru.fsc.org/ru-ru/cert> (дата обращения: 25.04.2021).

78. Документы: Ассоциация «Центр развития лесной сертификации» [сайт] – URL: <http://refc.ru/> (дата обращения: 25.04.2021).

79. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования – Введ 01.07.1992 – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.



ФЮРА.724500.001

2

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	Инд. № дубл.
Инд. инд. №	Инд. № дубл.
Инд. инд. №	Инд. № дубл.

Спроб. №

Неуказанные радиусы скруглений R1.5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех. ПО	Выполн. Е.В.		
Проб.	Рольва ВСС			
Н. контр.	Выполн. Е.В.			
Упр.				
ФЮРА.724500.001				
Ножка				
Тех. условия ГОСТ 17743-2006 Группа ВД71				
Лист	Масса	Масштаб		
5		1:5		
Листов 9				

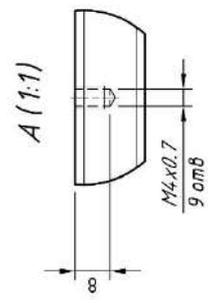
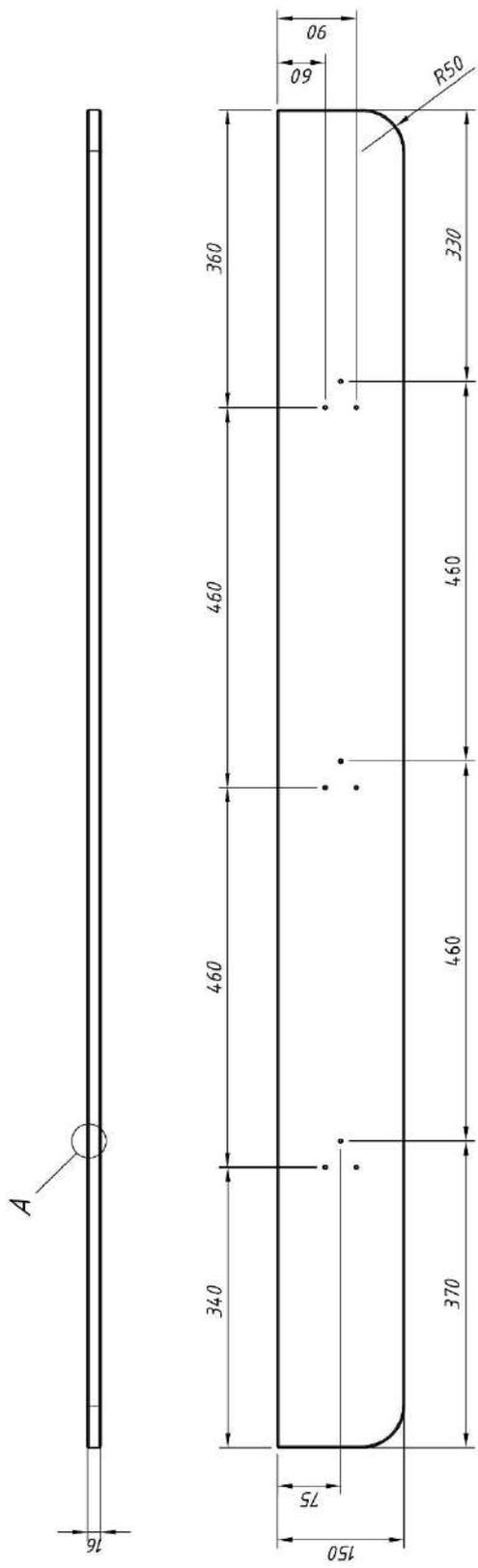
2

1 Копировать

Формат А3

2

ФЮРА.733000.003



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Инд. № инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Спроб. №

Неуказанные радиусы скруглений R1.5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тем. ГЛБ	Веккер. Е.В.		
Проб.	Веккер. Е.В.	Розанов. С.		
Упр.	Веккер. Е.В.			

ФЮРА.733000.003

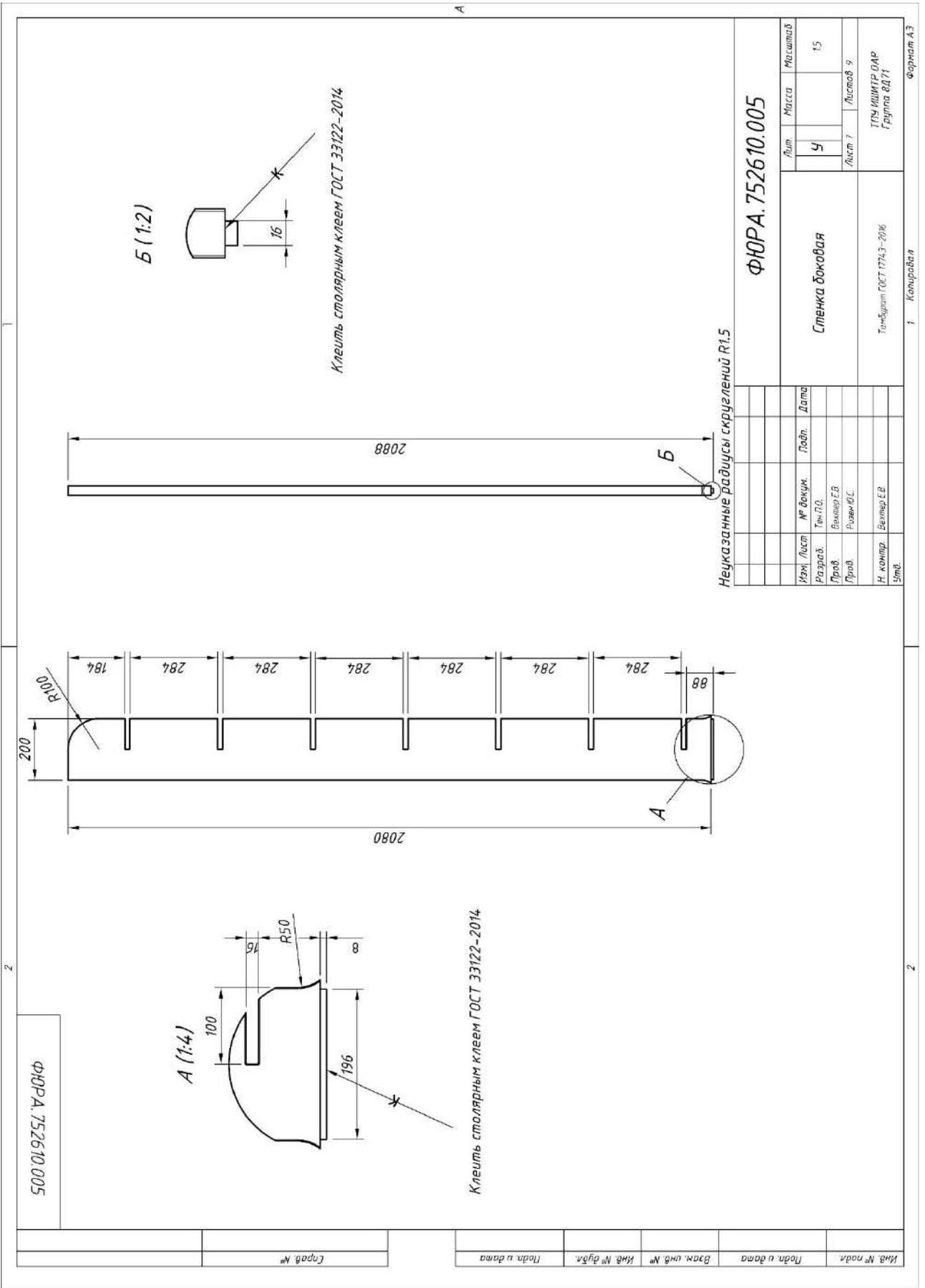
Опора нижняя
Генератор ГЭС Т. 1774.3-2006
Гарта ВД.71

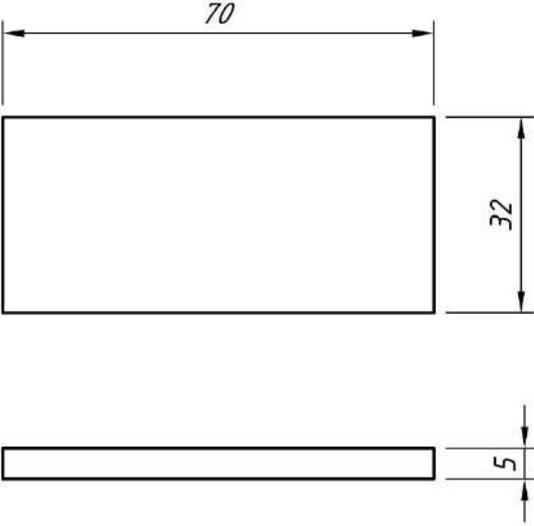
Лист	Масса	Масштаб
5		1:5
Лист 5		Листов 5

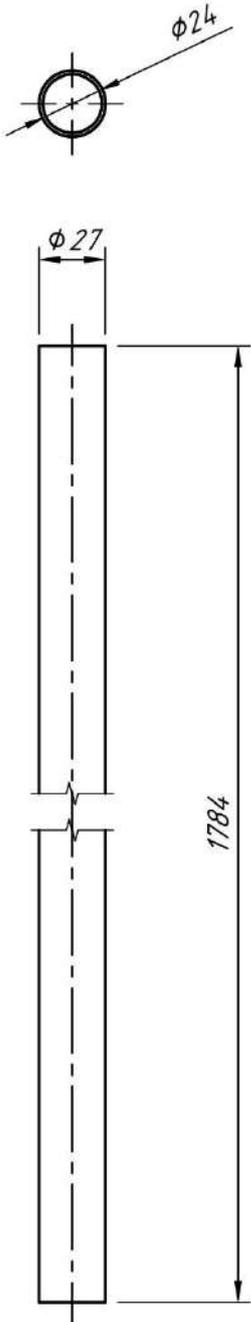
Формат А3

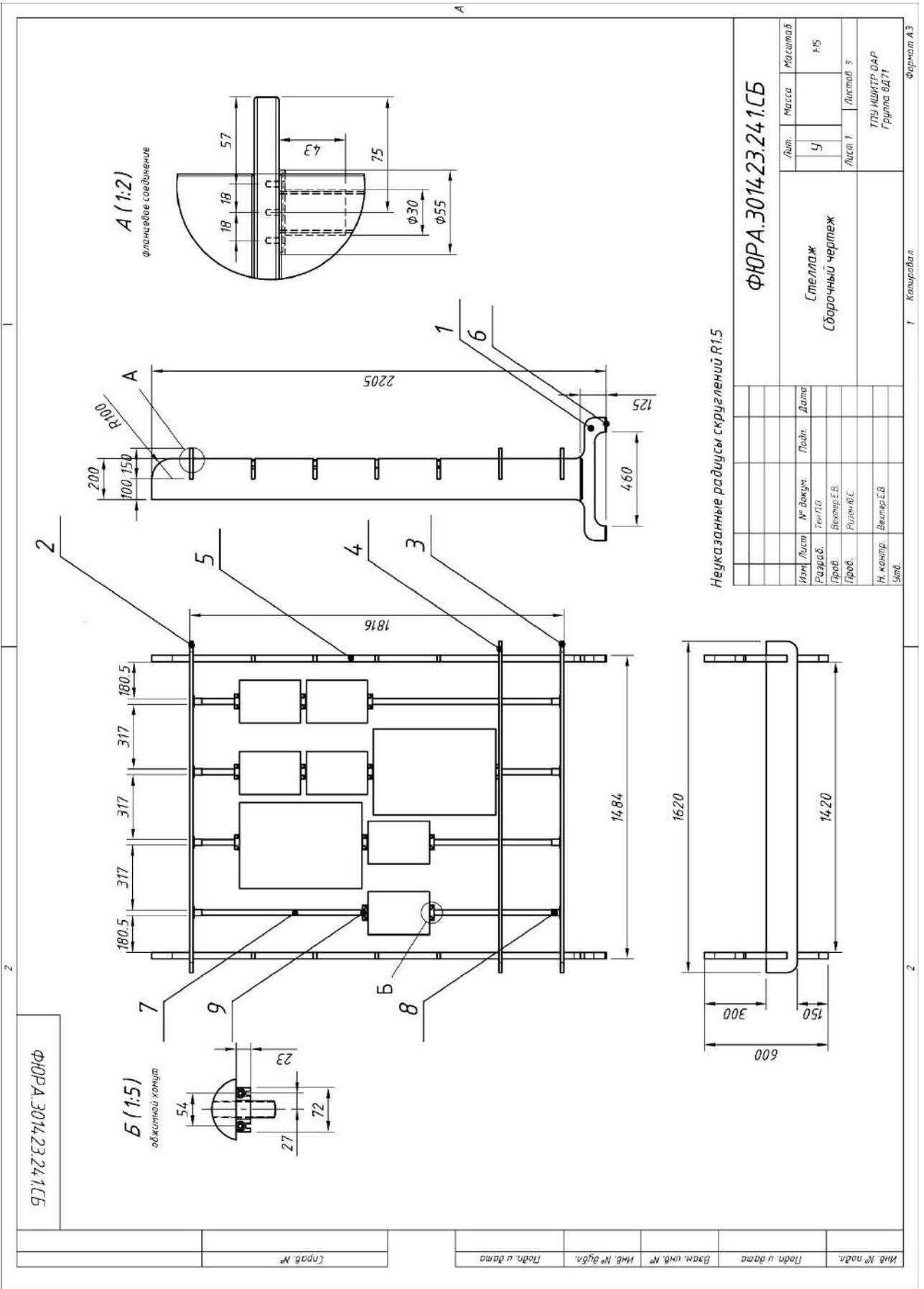
Копировал

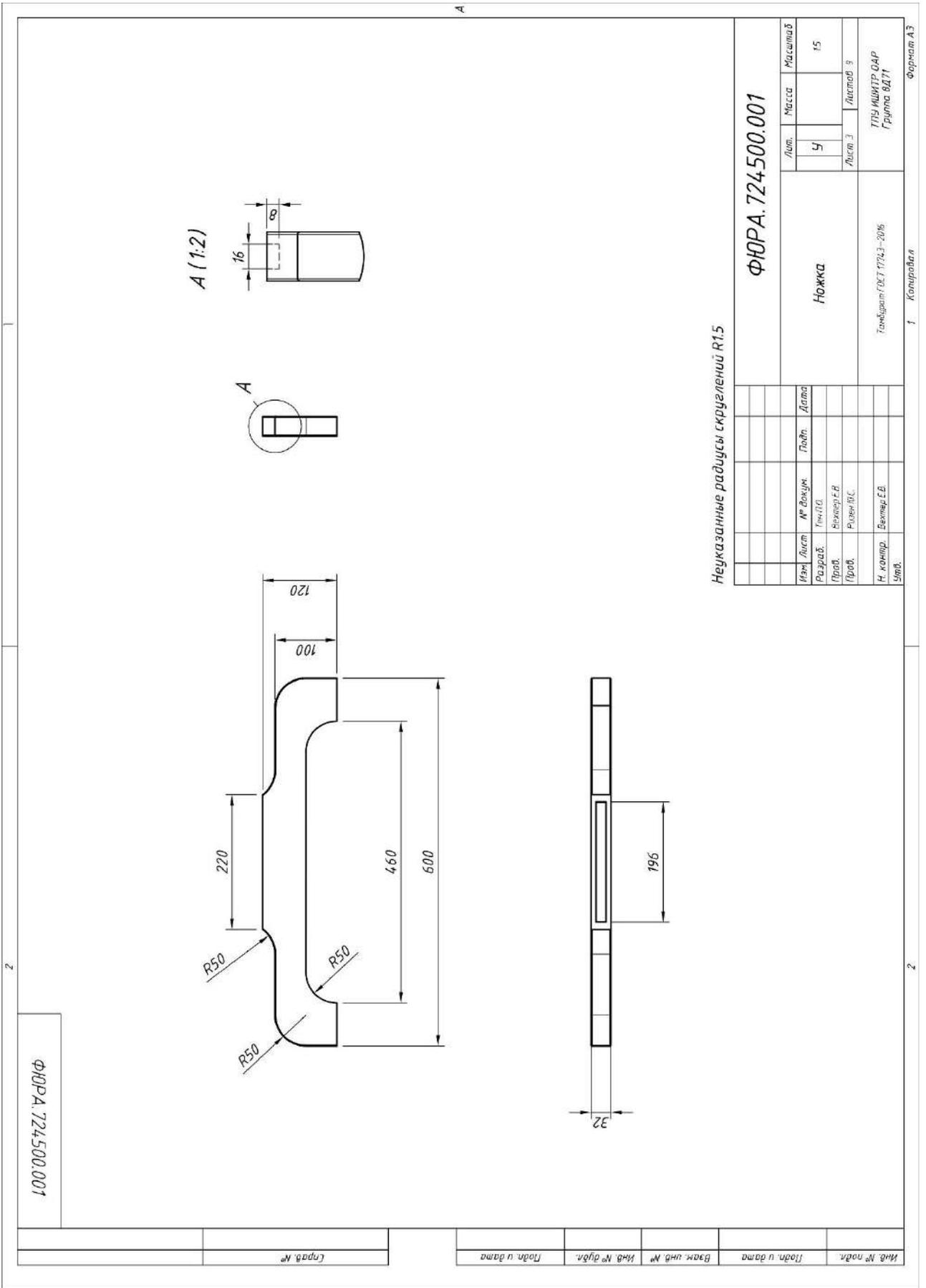
2



Перв. примен.	ФЮРА.753780.006			
Справ. №				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп.	и	дата
Инв. № подл.	Подп.	и	дата	ФЮРА.753780.006
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен.П.О.			
Проб.	Ризен Ю.С.			
Проб.	Вехтер Е.В.			
Н. Контр	Вехтер Е.В.			
Утв.				
Накладка				Лит. 4
Резина ГОСТ 7338-90				Масса
				Масштаб 1:1
				Лист 8
				Листов 9

Перв. примен.	ФЮРА.754532.007							
Справ. №								
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Инв. № подл.	Подп. и дата	ФЮРА.754532.007				Лит.	Масса	Масштаб
		Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата	Накладка		
		Разраб.	Тен.П.О.			4		1:1.25
		Проб.	Ризен Ю.С.			Лист 9 / Листов 9		
		Проб.	Вехтер Е.В.					
		Н. Контр	Вехтер Е.В.			Алюминий ГОСТ 4784-2019		
		Утв.						





ФЮРА.724500.001

A (1:2)

Неуказанные радиусы скруглений R1.5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Инж. П.О.	Выполн. Е.В.			5		1:5
Проб.	Выполн. Е.В.	Провер. В.С.			Лист 3		Листов 9
Н. контр.	Выполн. Е.В.				ТТБ ИШУТР ОАР Группа ВД.71		
Эле.					Тех. условия ГОСТ 17343-2006		

ФЮРА.724500.001

Ножка

Формат А3

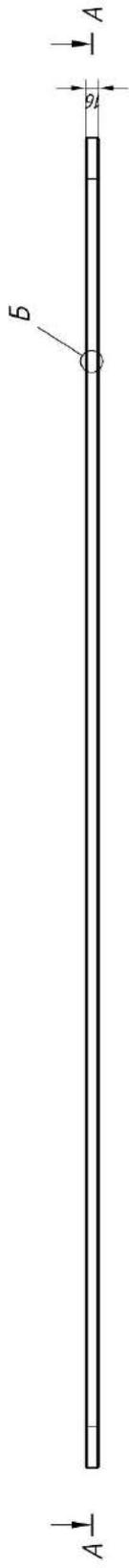
1 Копировать

2

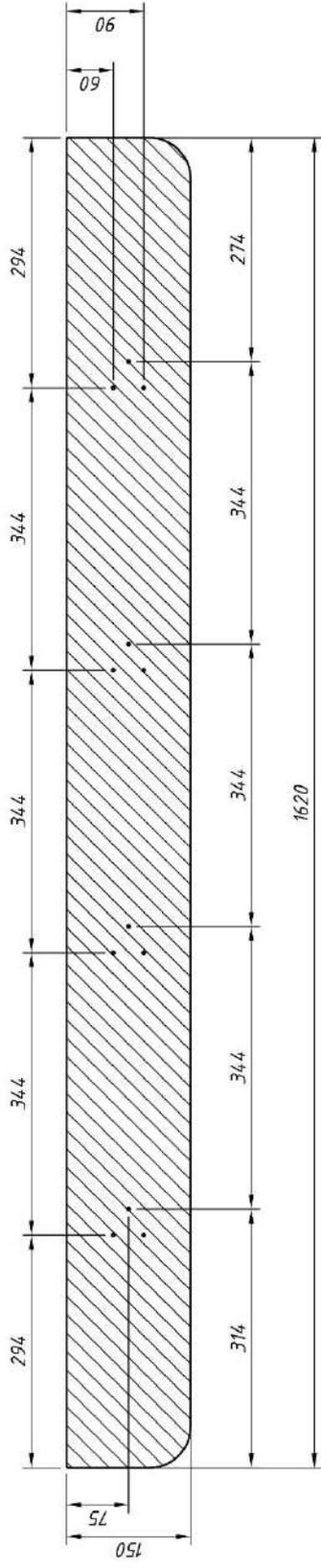
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Проб. №

2

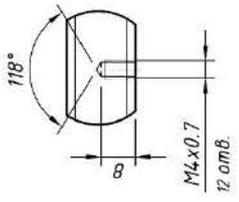
ФЮРА.733000.002



A-A (1:5)



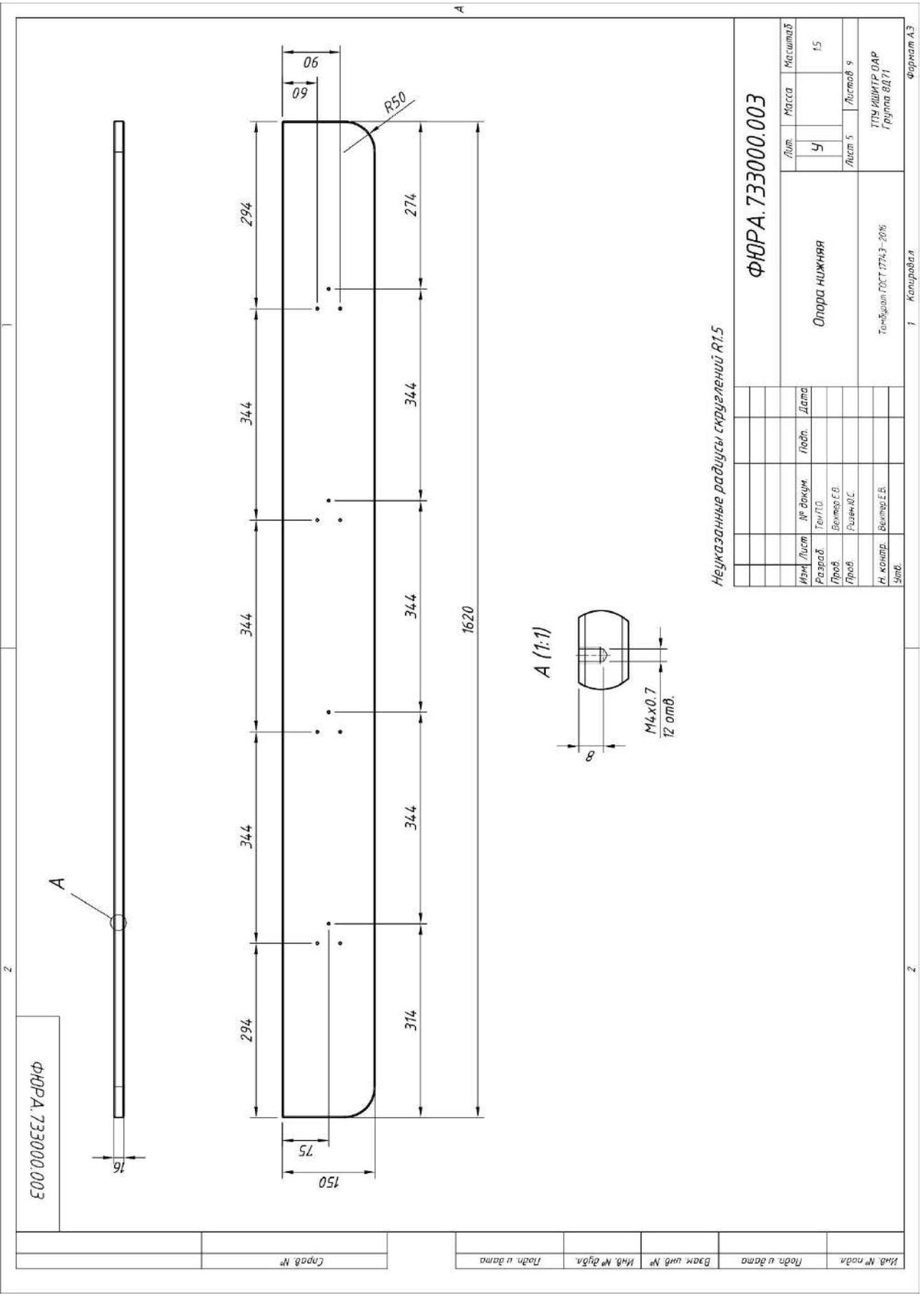
B (1:1)



Неуказанные радиусы скруглений R15

ФЮРА.733000.002		Лист	Масса	Масштаб
Опора верхняя		5		1:5
		Листов 4		Листов 9
Технический отдел		Технический отдел		
Группа ВД.71		Группа ВД.71		
Технический отдел		Технический отдел		
Группа ВД.71		Группа ВД.71		

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инж. №	Изм. № подл.				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.					



ФЮРА.733000.003

2

Идв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Лодп. и дата

Спроб. №

Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.733000.003

Изм./Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Тел./ПО			У		1:5
Проб.	Велтор.Е.В.			Лист 5		Листов 9
Проб.	Рыжен.Ю.С.					
И. контр.	Велтор.Е.В.					
Утв.						

Опора нижняя

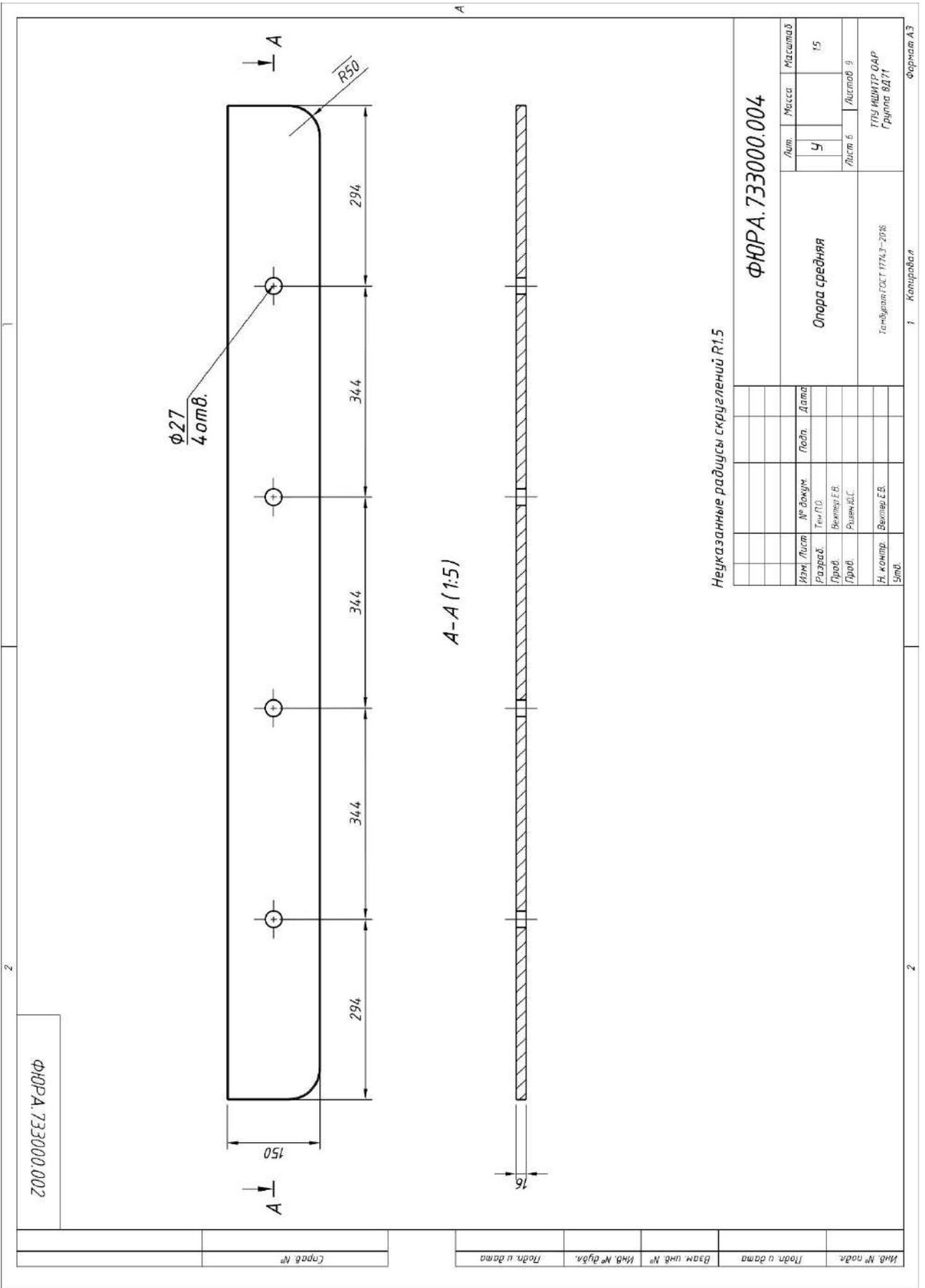
Тех. задание ГОСТ 17743-2006

ГТУ ИШМГР ОАР
Группа 8Д/1

1 Копировал

Формат А3

2



Неуказанные радиусы скруглений R1,5

Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех. ПО.	Ч	Выпущ. Е.В.		
Проб.	Выпущ. Е.В.	Лист 6	Рыжов И.С.		
Н. контр.	Выпущ. Е.В.	Лист 9			
Ств.					

ФЮРА.733000.004

Опора средняя
Технический регламент ГОСТ 17143-2018
Группа ВД17

Формат А3

1 Копировать

2

ФЮРА.733000.002

Спроб №

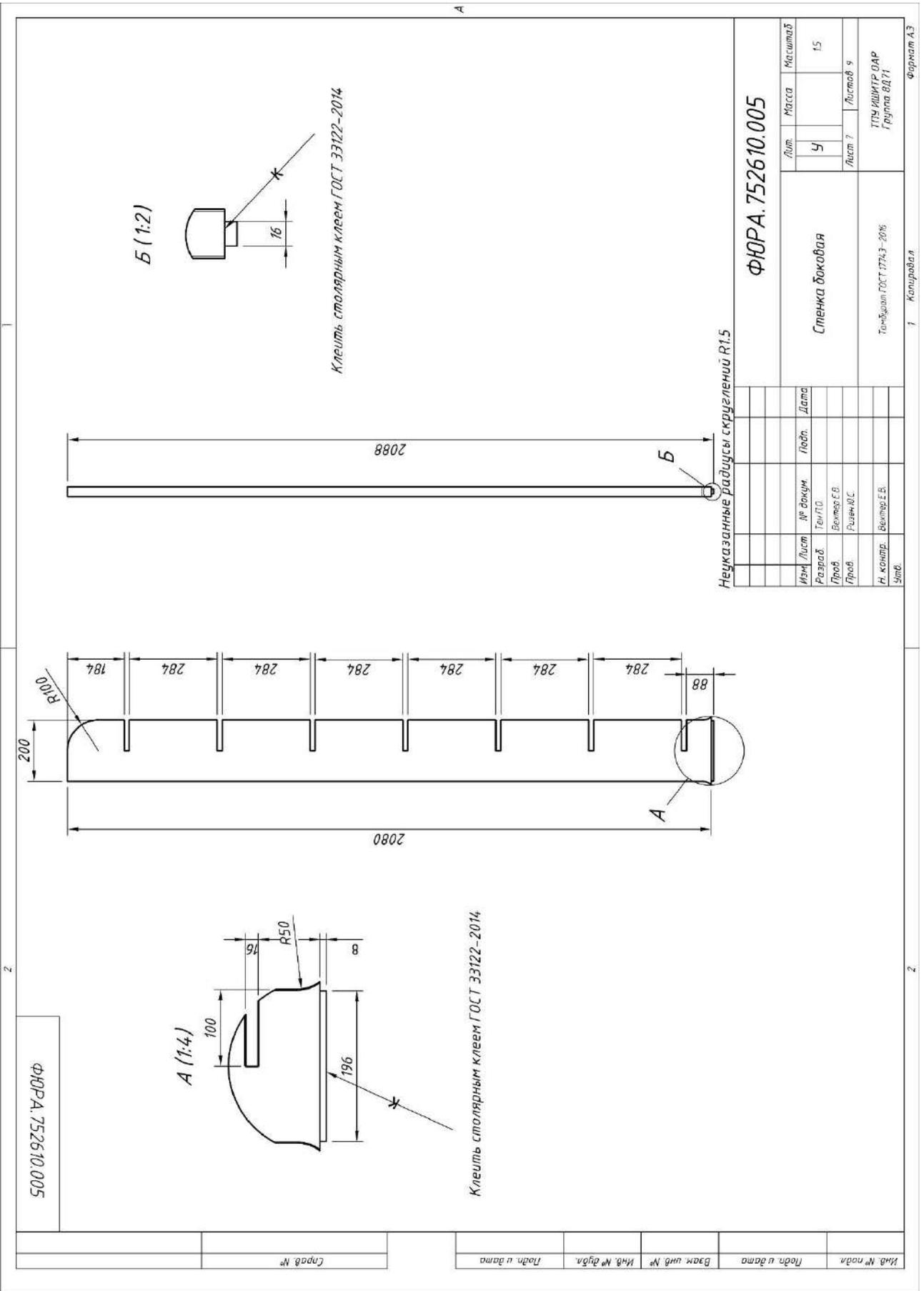
Подп. и дата

Изм. № дора.

Изм. шиф. №

Взам шиф. №

Лист и дата



ФЮРА.752610.005

A (1:4)

B (1:2)

Клеить старым клеем ГОСТ 33122-2014

Клеить старым клеем ГОСТ 33122-2014

Неуказанные радиусы скруглений R1,5

ФЮРА.752610.005

Стенка баковая

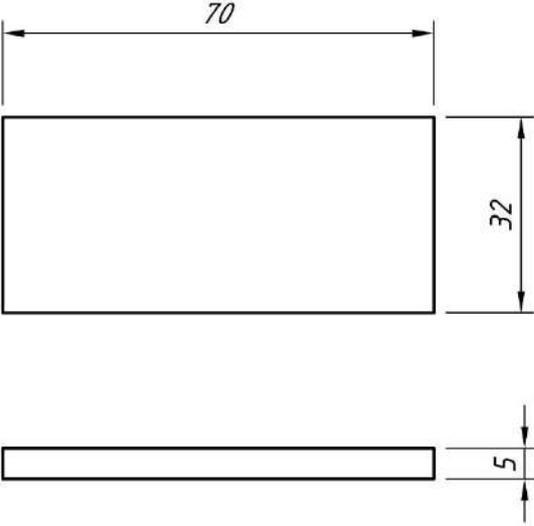
Тех. условия ГОСТ 17743-2006

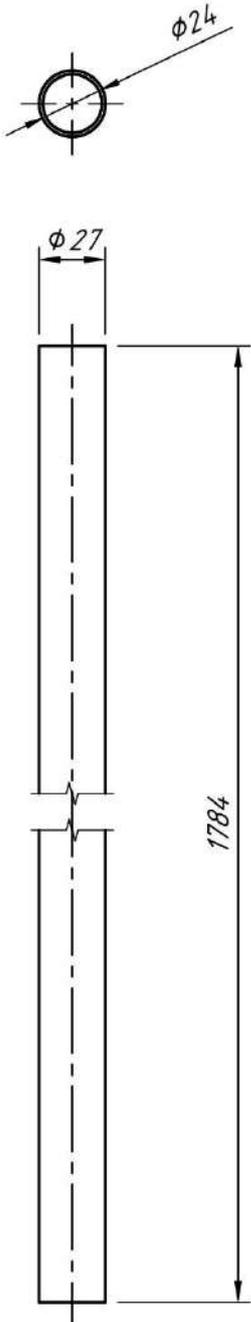
Изм./Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Тех. ПО			У		1:5
Проб.	Велтор. Е.В.			Лист 7		Листов 9
Проб.	Рыжен Ю.С.					
И. контр.	Велтор. Е.В.					
Утв.						

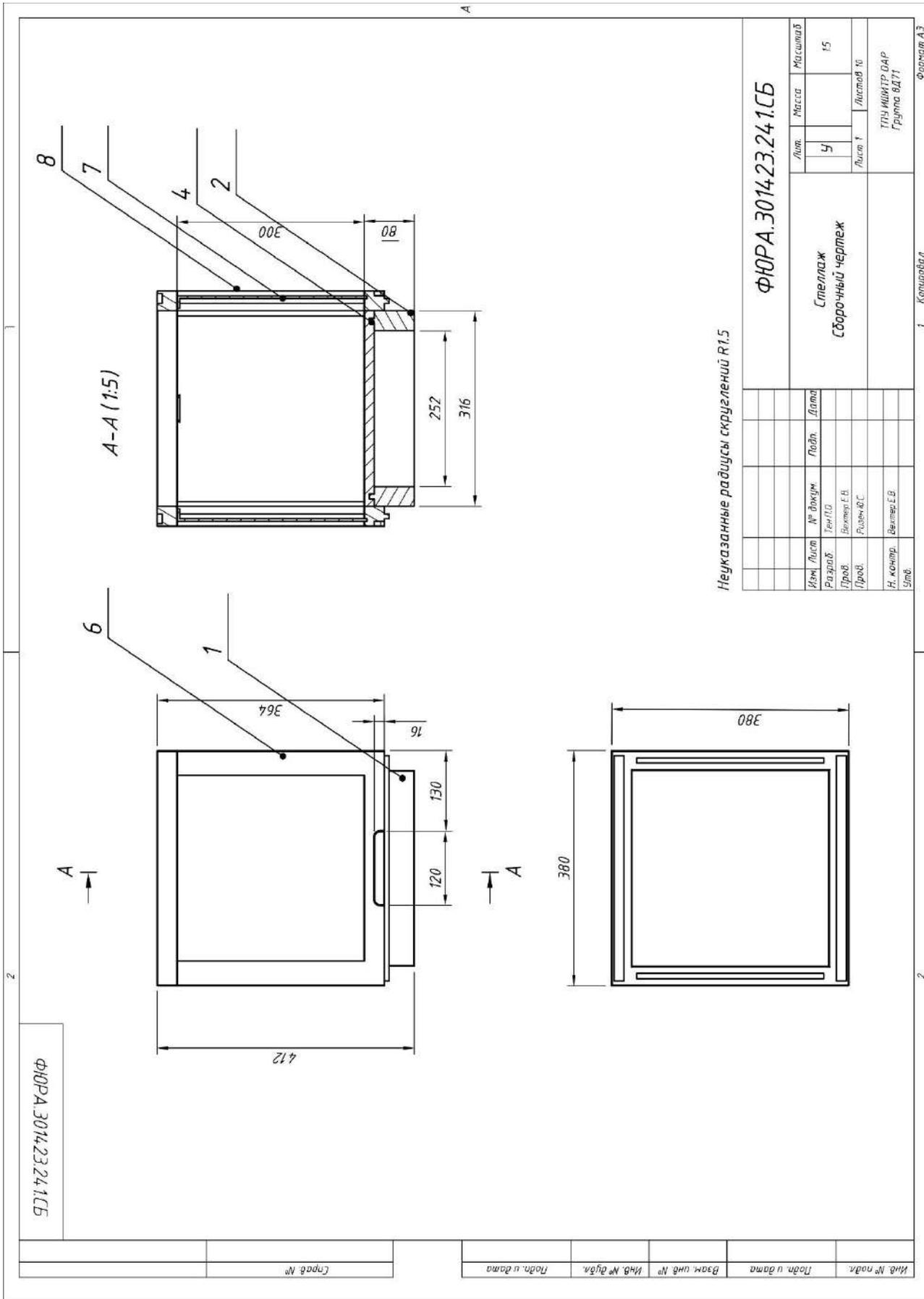
Формат А3

1 Копирадал

2

Перв. примен.	ФЮРА.753780.006			
Справ. №				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп.	и	дата
Инв. № подл.	Подп.	и	дата	ФЮРА.753780.006
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен.П.О.			
Проб.	Ризен Ю.С.			
Проб.	Вехтер Е.В.			
Н. Контр	Вехтер Е.В.			
Утв.				
Накладка				Лит. 4
Резина ГОСТ 7338-90				Масса
				Масштаб 1:1
				Лист 8
				Листов 9

Перв. примен.	ФЮРА.754532.007								
Справ. №									
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ФЮРА.754532.007			Лит.	Масса	Масштаб	
Подп. и дата	Изм./Лист	№ докум				Подп.	Дата	4	
Инв. № подл.	Разраб.	Тен.П.О.			Накладка			Лист 9	Листов 9
	Проб.	Ризен Ю.С.			Алюминий ГОСТ 4784-2019				
	Проб.	Вехтер Е.В.							
	Н. Контр	Вехтер Е.В.							
	Утв.								



z
A

ФЮРА.301440.24.1СБ

z
A

ФЮРА.301440.24.1СБ

Стеклопак

Тамбурат ГОСТ 7774.3-2016

z
A

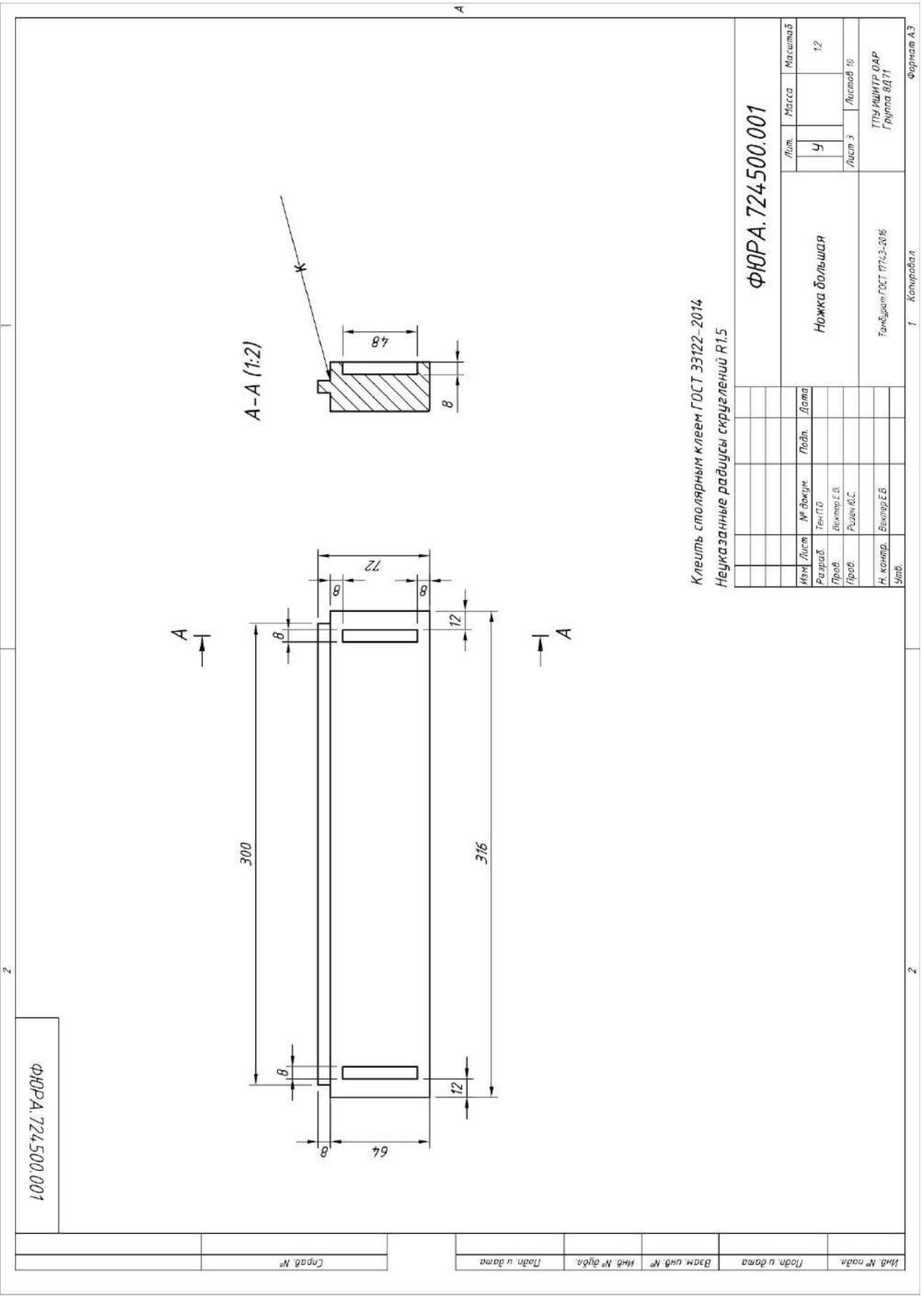
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех/ПО		
Проб.	Руковод.		
Проб.	Вектор.ЕВ		
И. контр.	Вектор.ЕВ		
Утв.			

Лист	Масса	Масштаб
4		1:5
Лист 1		Листов 13

ТРУИИИИТР ОАР
Группа 8Д71

z
A

	Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № д/ва.
Лист. №				



Клей стальной ГОСТ 33122-2014
 Неуказанные радиусы скруглений R1,5

ФЮРА.724500.001

Ножка Большая

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Рисов.		Тех. ПО			У		1:2
Проб.		Бекмур. Е.В.			Лист 3		Листов 10
Проб.		Руден. Ю.С.					
Н. контр.		Бекмур. Е.В.					
Умб.							

Тех. задание ГОСТ 17743-2016
 Группа ВД 71

Формат А3

1 Копировал

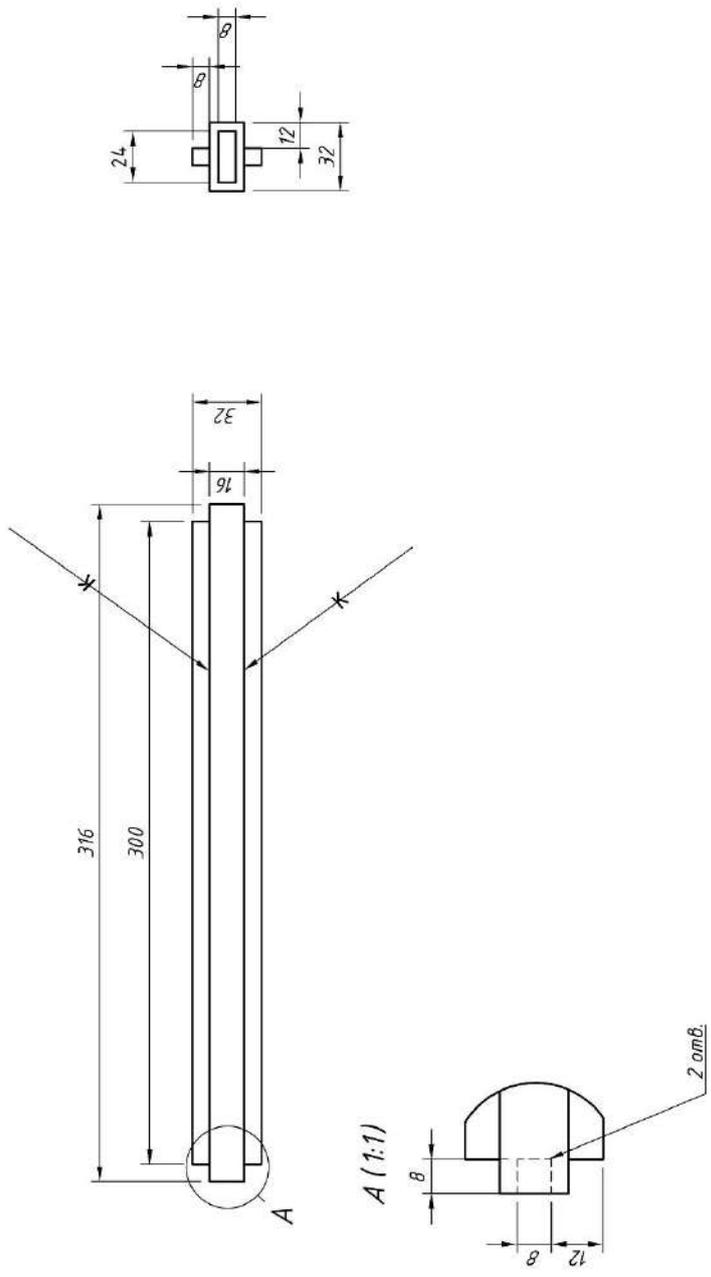
2

ФЮРА.724500.001

Имб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имб. № инв. №				
Спроб. №							

2

ФЮРА.733000.003



Клей стальной клеем ГОСТ 33122-2014
 Неуказанные радиусы скруглений R15

ФЮРА.733000.003

Изм.	Лист	№ докум.	Побл.	Дата	Лист	Масса	Максимум
Рис.разб.	Тех.ГО	Бюджет.Е.В			У		12
Проект	Разв.и.С.				Лист 5		Листов 10
И. компр.	Бюджет.Е.В				ТРУ ИШИТР ОАР Группа 04/17		
Этаб.					Тамбовский ГОСТ 17743-2016		

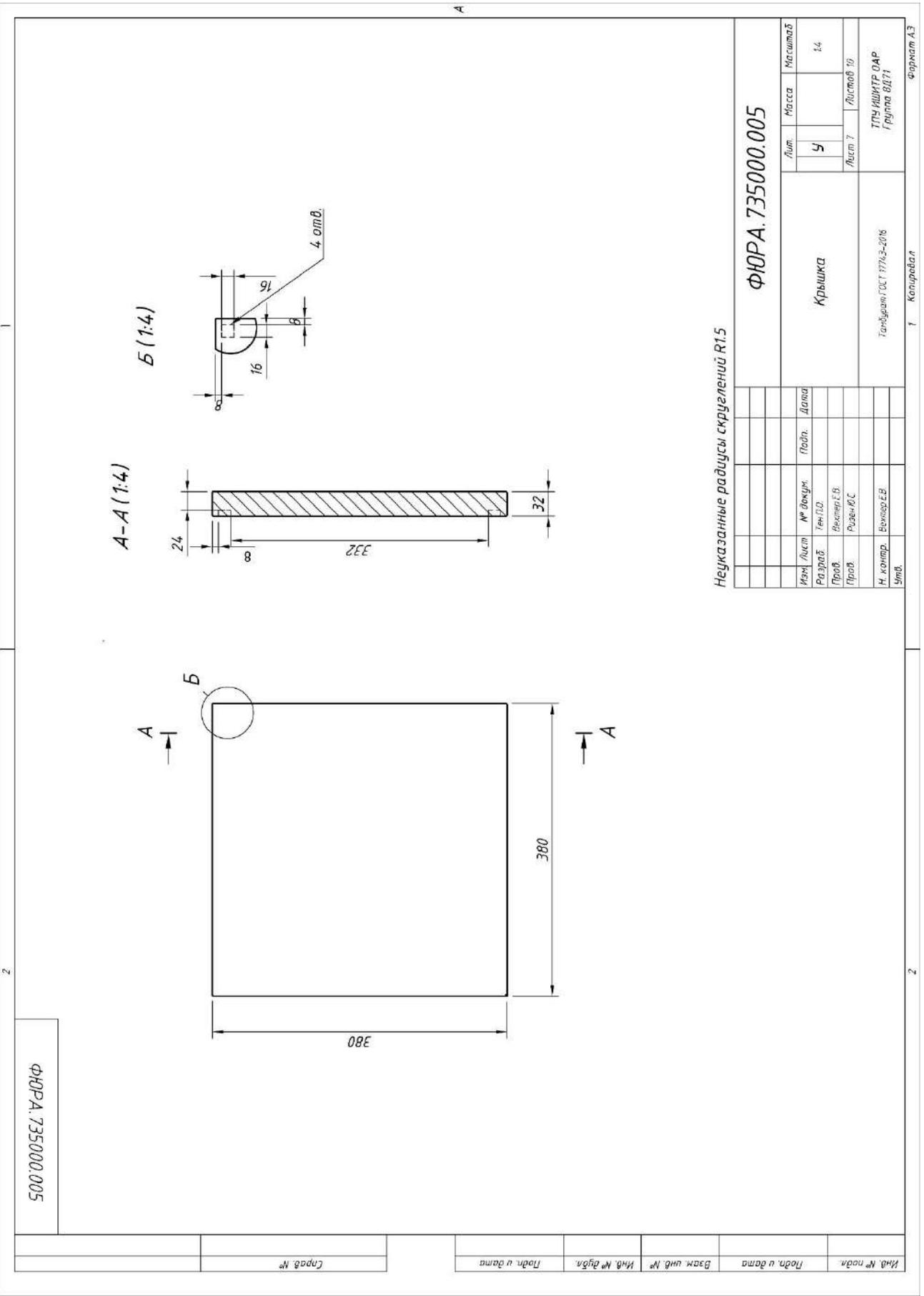
Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Спроект. №

2

1 Копировать

Формат А3

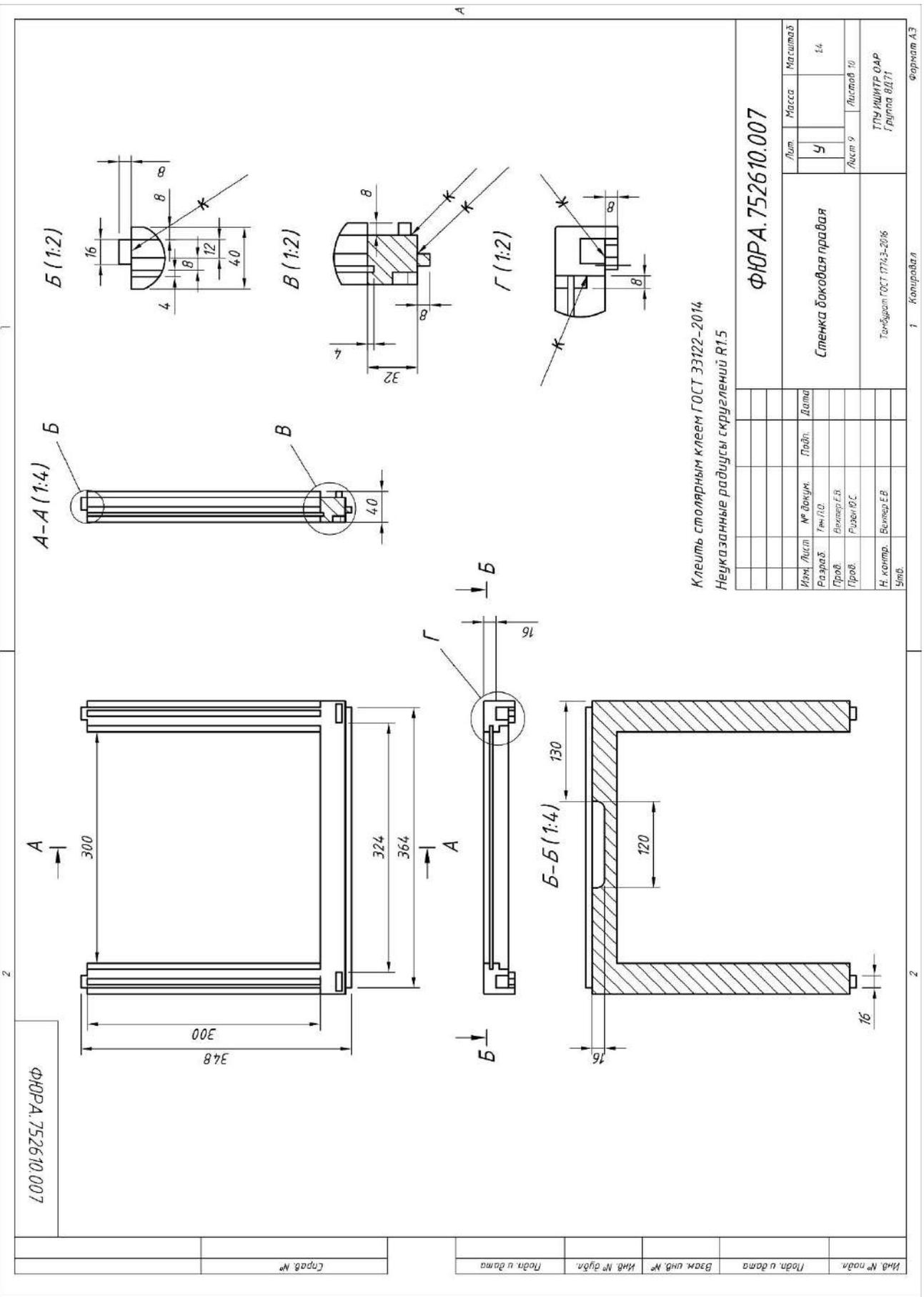


Неуказанные радиусы скруглений R1,5

Изм./Лист		№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Тех. ПОД.		
Пров.		Выполн. Е.В.		
Пров.		Руковод. К.С.		
Н. контр.		Белозер. Е.В.		
Умб.				
Лист		Масса	Макштаб	
У			1:4	
Лист 7		Листов 10		
		ТРУ ИШНТР ОАР		
		Группа 0471		
		Томьдел ГOST 17743-2018		
		Копировал		Формат А3

ФЮРА.735000.005

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Спроб. №
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------



Клеить старым клеем ГОСТ 33122-2014
 Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.752610.007

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	У			
Разраб.		Инв. № дьял.		
Проб.		Выконтр. Е.В.		
Проб.		Руковод. В.С.		
Н. контр.		Выконтр. Е.В.		
Упр.				

Лист	Масса	Машинад
У		14
Лист 9		Листов 10

Стенка боковая правая

Торговый ГОСТ 1774.3-2016

ТУ ИШИТР ОАР
 Группа 6Д.71

1 Копировал

Формат А3

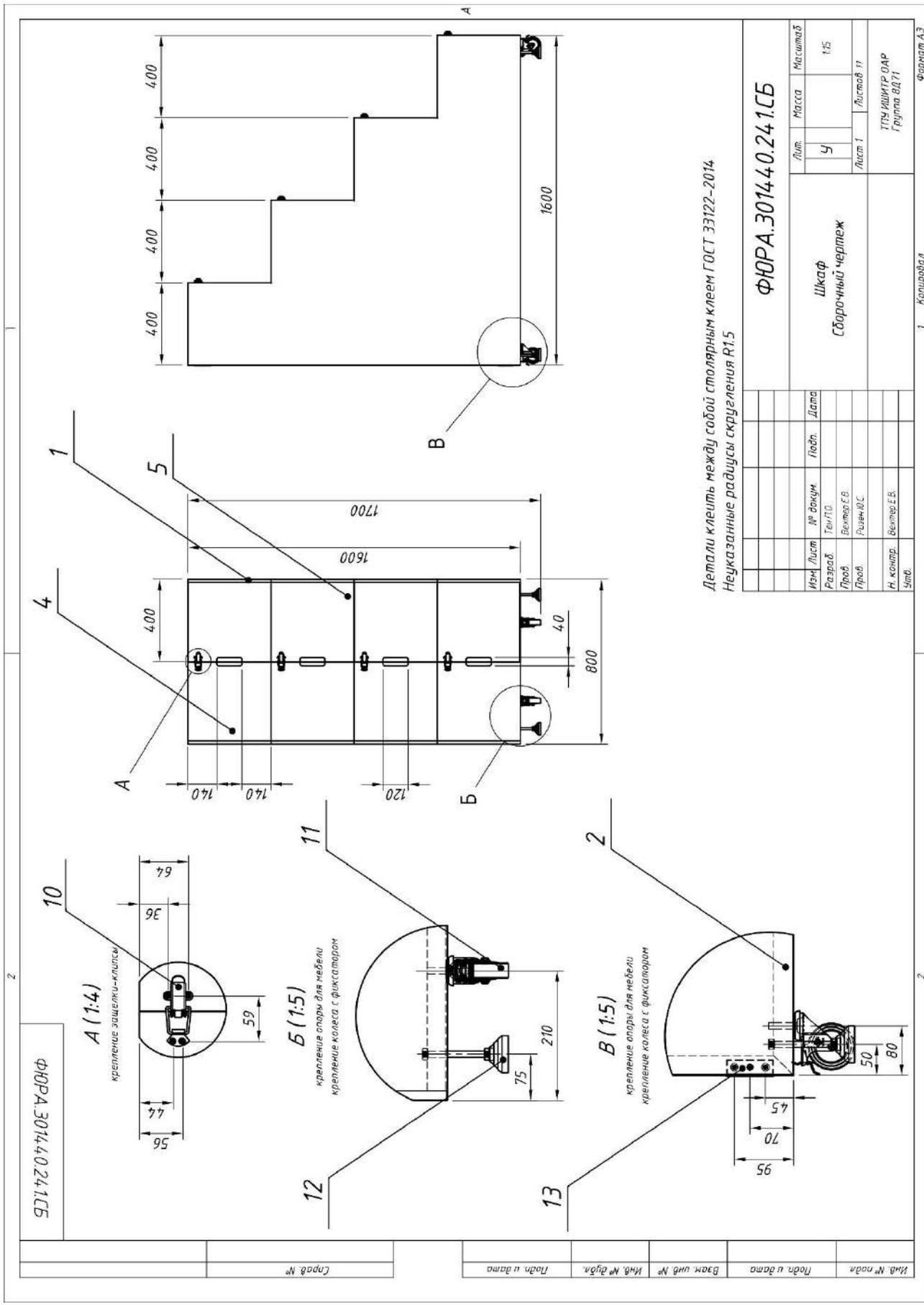
ФЮРА.752610.007

2

2

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дьял.	Подл. и дата	Спроб. №
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.		
				<u>Документация</u>				
А3			ФЮРА.301440.241.СБ	Сборочный чертеж	1			
				<u>Сборочные единицы</u>				
				<u>Детали</u>				
А4	1		ФЮРА.724500.001	Стенка боковая	2	А4		
А3	2		ФЮРА.735000.002	Днище левое	1	А3		
А3	3		ФЮРА.735000.003	Днище правое	1	А3		
А3	4		ФЮРА.745100.004	Дверца передняя левая	4	А3		
А3	5		ФЮРА.745100.005	Дверца передняя правая	4	А3		
А4	6		ФЮРА.752610.006	Стенка верхняя	6	А4		
А4	7		ФЮРА.752610.007	Стенка верхняя	2	А4		
А3	8		ФЮРА.752610.008	Стенка задняя левая	1	А3		
А3	9		ФЮРА.752610.009	Стенка задняя правая	1	А3		
				<u>Стандартные изделия</u>				
		10		Защелка-клипса ГОСТ 5089-2011	4			
		11		Колесо поворотное с фиксатором ГОСТ 11112-70	2			
		12		Опора мебельная 16371-2014	2			
		13		Петля мебельная ГОСТ 5088-2005	2			
		14		Шуруп М4х0.7 ГОСТ 1145-80	16			
		15		Шуруп М6х1 ГОСТ 1145-80	12			
			ФЮРА.301440.241.СБ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Тен П.О.				Шкаф	Лит.	Лист	Листов
Пров.	РизенюС.					У	1	1
Пров.	Вехтер Е.В.							
Н.контр.	Вехтер Е.В.							
Утв.								



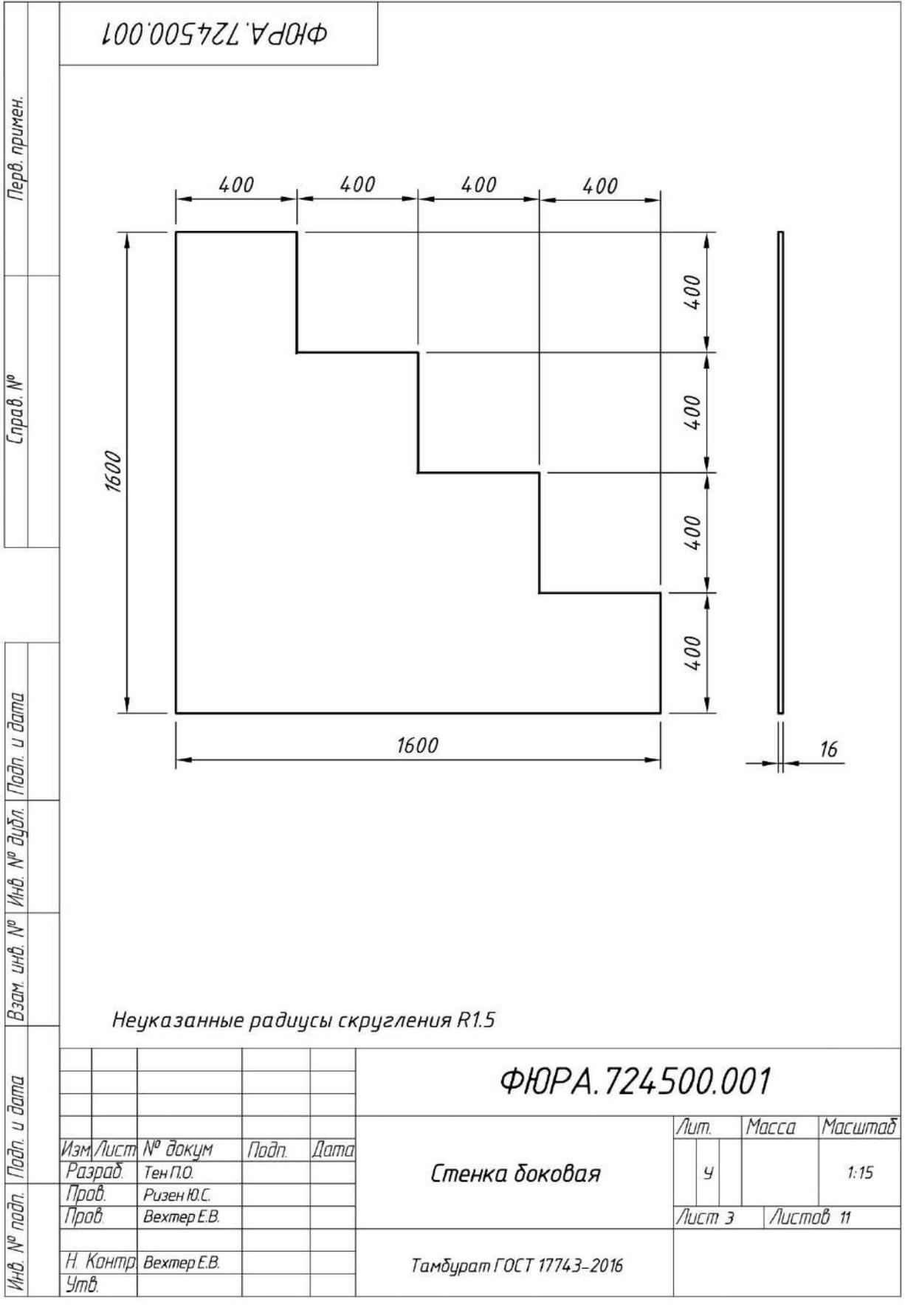
Детали клеить между собой столярным клеем ГОСТ 33122-2014.
 Неуказанные радиусы скругления R15

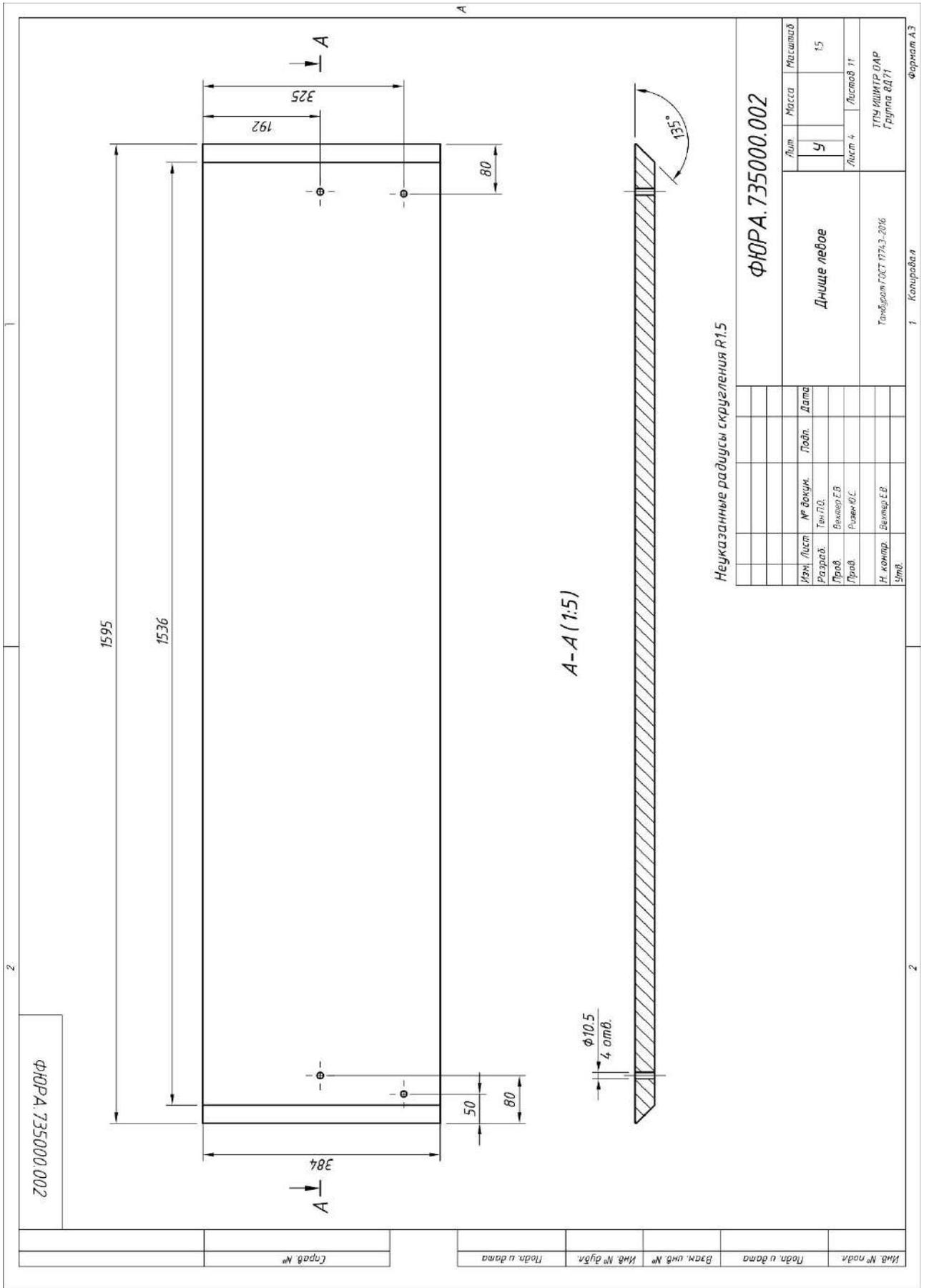
Изм./Лист		№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Тех. ПО.		
Проеб.		Вектор Е.В.		
Проеб.		Рыжен Ю.С.		
Н. контр.		Вектор Е.В.		
Утв.				
ФЮРА.Э014.40.24.1СБ				
Шкаф				
Сборочный чертеж				
Лист	Масса	Максимум		
У		1,15		
Лист 1	Листов 11			
ТГУ ИШМТБ ОАР Группа БД 11				

1 Колыбаев
 Формат А3

ФЮРА.301440.241СБ

Имб. № подл.	Имб. № дугл.
Пош. u дапа	Пош. u дапа
Вам. имб. №	Имб. № дугл.
Имб. № подл.	Имб. № дугл.





Неуказанные радиусы скругления R1.5

Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Ты Г.О.	Выполн. Е.В.		
Пров.		Рязань И.С.			
Н. контр.		Белмер Е.В.			
Итв.					

ФЮРА.735000.002

Лист	Масса	Масштаб
У		1:5
Листов 4		Листов 11

Днище левое

Технический рисунок
Группа БД 11

Технический рисунок
Группа БД 11

Формат А3

1 Копирова

2

ФЮРА.735000.002

Справ №

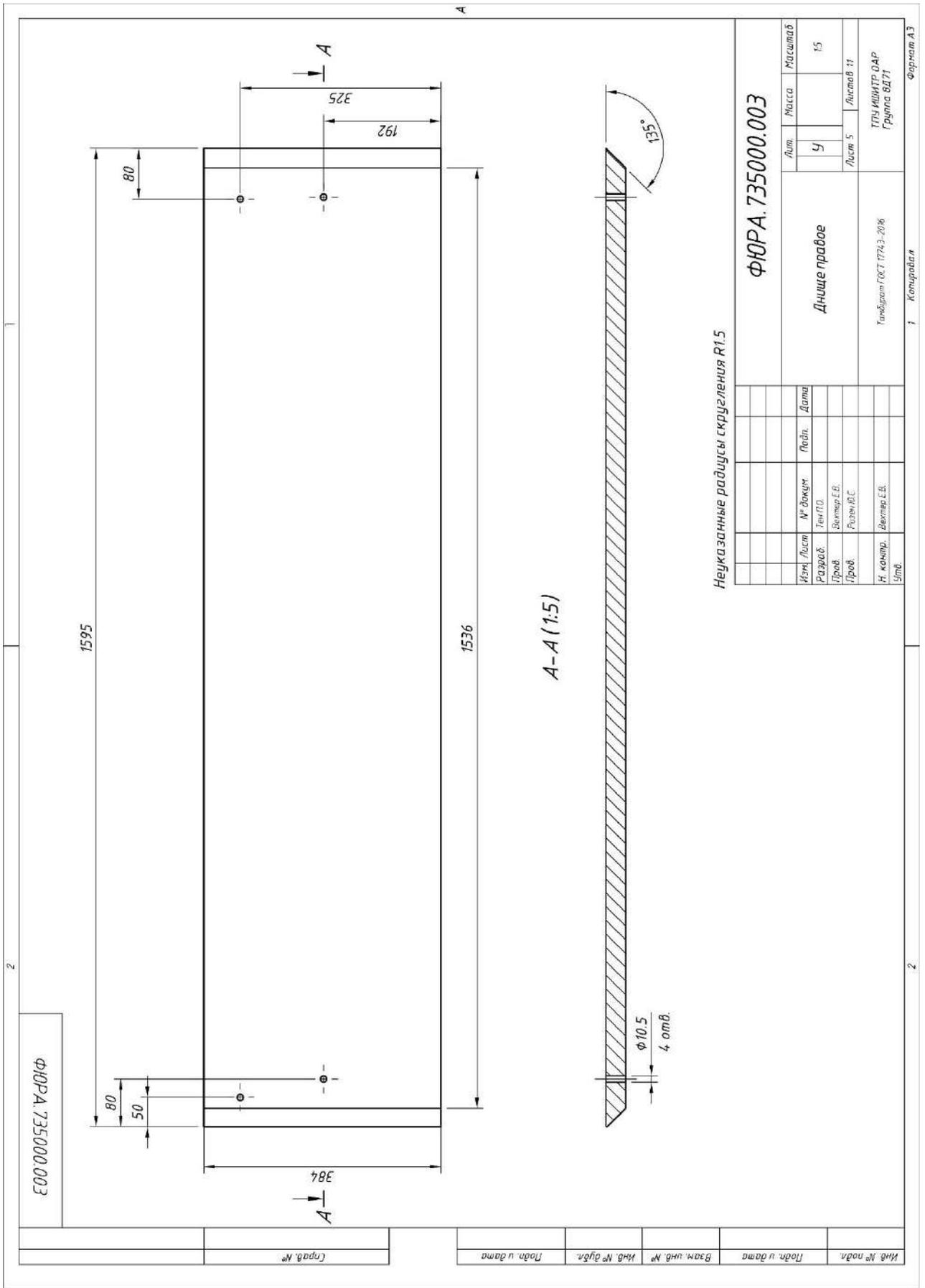
Подп и дата

Инд № дубл

Инд № дубл

Взам инв №

Подп и дата



Неуказанные радиусы скругления R1.5

ФЮРА.735000.003

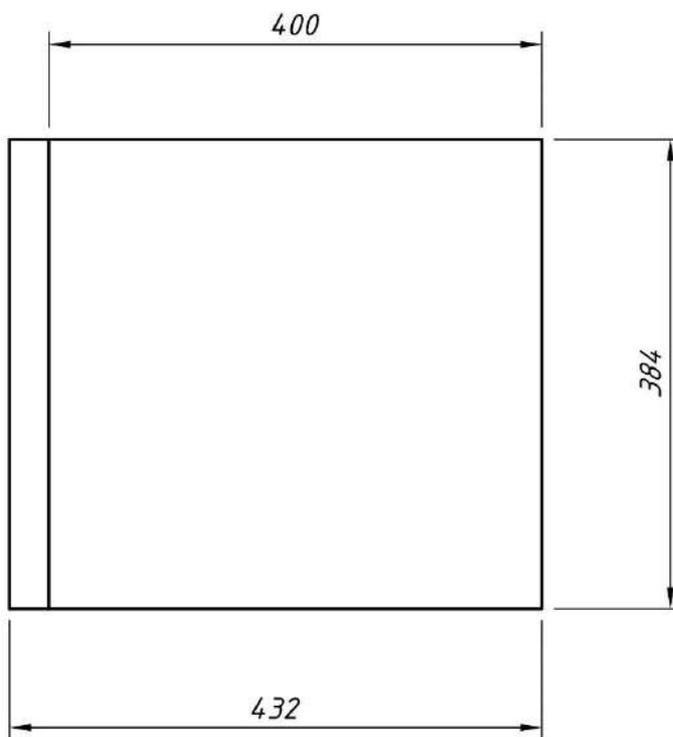
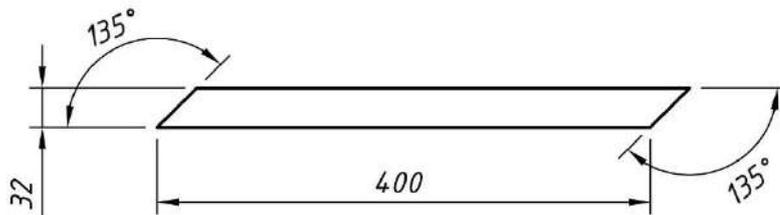
Изм./Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Тех. ПО			У		1:5
Проб.	Девлетер. Е.В.			Лист 5		Листов 11
Проб.	Розен. Ю.С.					
Н. контр.	Девлетер. Е.В.					
Утв.						
				Тех. условия ТУ 17А.3-206		
				ТРУ ИИИИТЭ ОАР		
				Группа ВД71		

1 Копирайтер

Формат А3

2

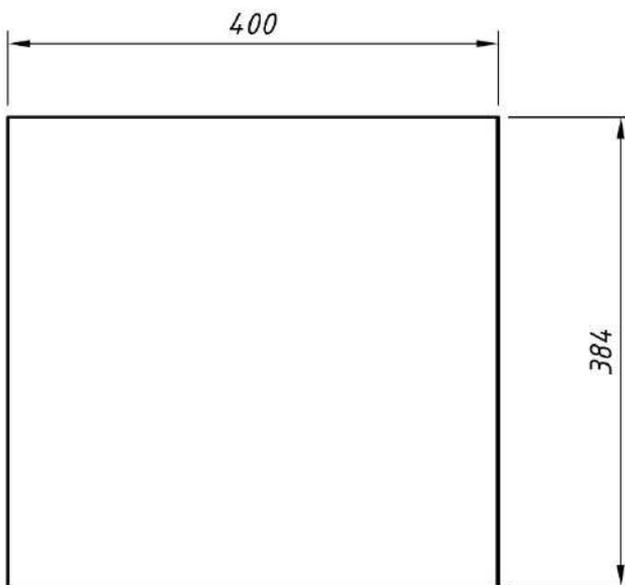
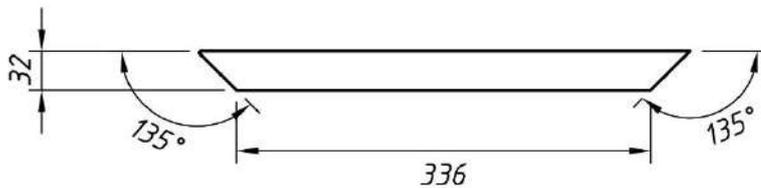
ФЮРА.752610.006



Неуказанные радиусы скругления R1.5

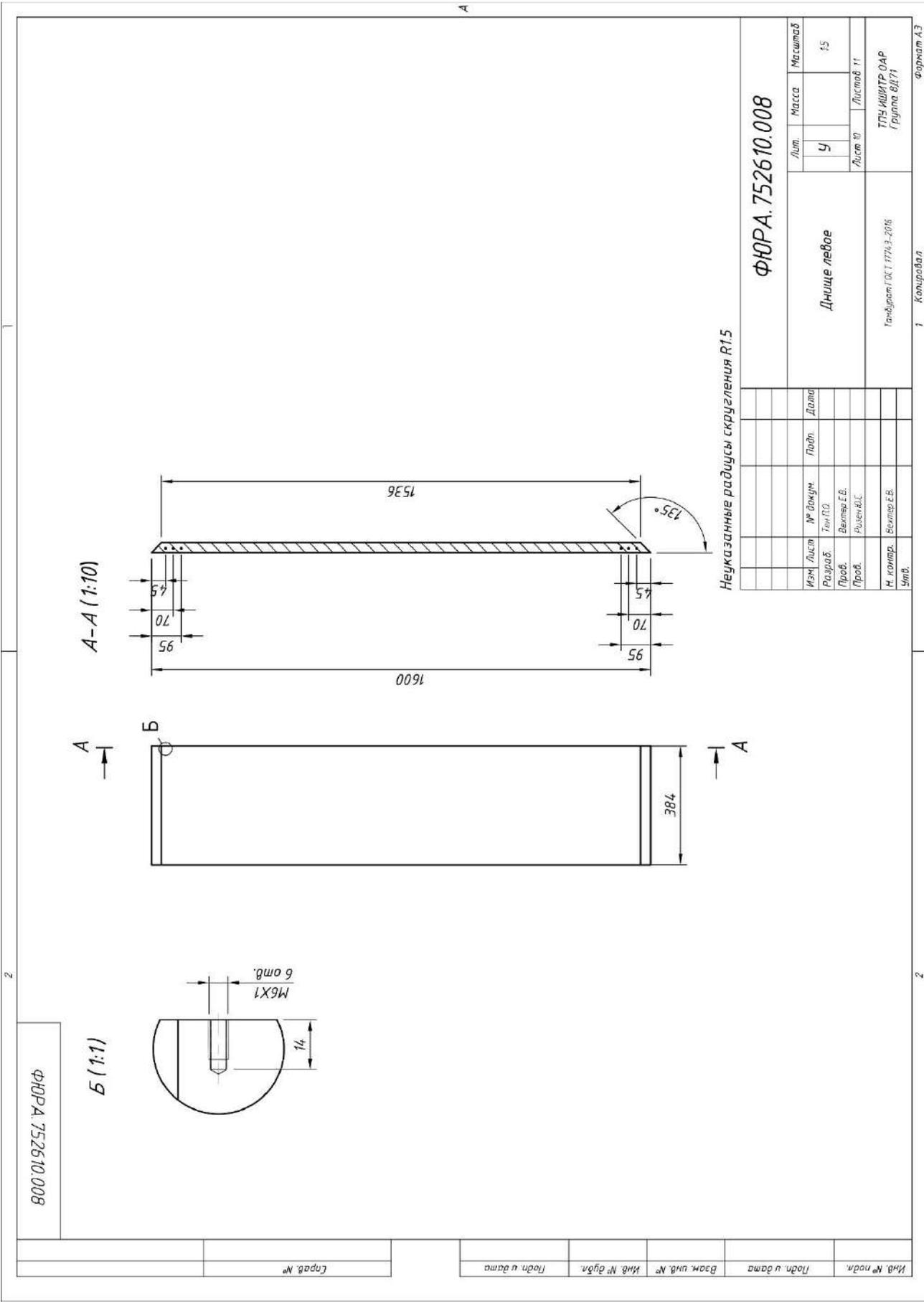
Перв. примен.					ФЮРА.752610.006					
Справ. №										
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата								
Инв. № подл.	Подп. и дата					ФЮРА.752610.006				
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Стенка верхняя					
Разраб.	Тен	П.О.						Лит.	Масса	Масштаб
Проб.	Ризен	Ю.С.						4		1:5
Проб.	Вехтер	Е.В.						Лист 8		Листов 11
Н. Контр	Вехтер	Е.В.			Тамбурат ГОСТ 17743-2016					
Утв.										

ФЮРА.752610.007



Неуказанные радиусы скругления R1.5

Перв. примен.					ФЮРА.752610.007			
	Справ. №							
Взам. инв. №	Инв. № дубл.				ФЮРА.752610.007			
	Подп. и дата							
Инв. № подл.	Подп. и дата				Стенка верхняя			
	Изм.	Лист	№ докум	Подп.				Дата
Инв. № подл.	Разраб.	Тен.П.О.				4		1:5
	Проб.	Ризен Ю.С.				Лист 9	Листов 11	
	Проб.	Вехтер Е.В.						
	Н. Контр	Вехтер Е.В.				Тамбурат ГОСТ 17743-2016		
	Утв.							



Неуказанные радиусы скругления R1,5

ФЮРА.752610.008

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
					У		1:5
Разраб.		Тех. ПО			Лист 10		Листов 11
Проб.		Выполн. Е.В.					
Проб.		Руковод. К.С.					
И. контр.		Выполн. Е.В.					
Упр.							

Днище левое

ТТУ ИИИИТГ ОАР
Группа БД.71

Формат А3

ФЮРА.752610.008

Б (1:1)

Спроб. №

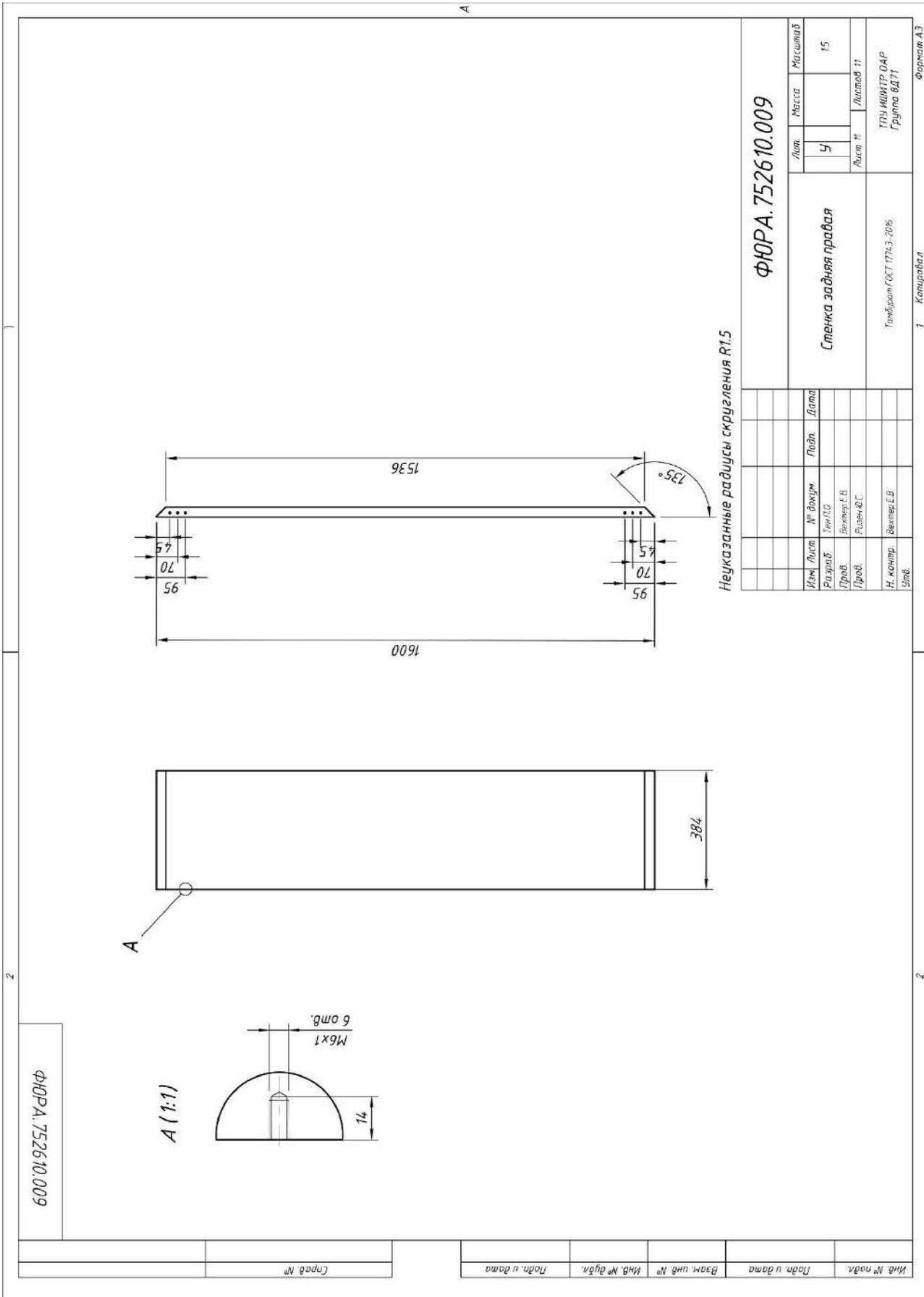
Подп. и дата

Инд. № дьял

Инд. № дьял

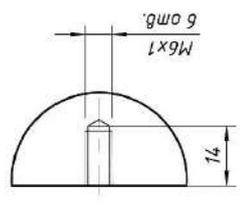
Взам инв. №

Инд. № подл.



ФЮРА.752610.009

A (1:1)



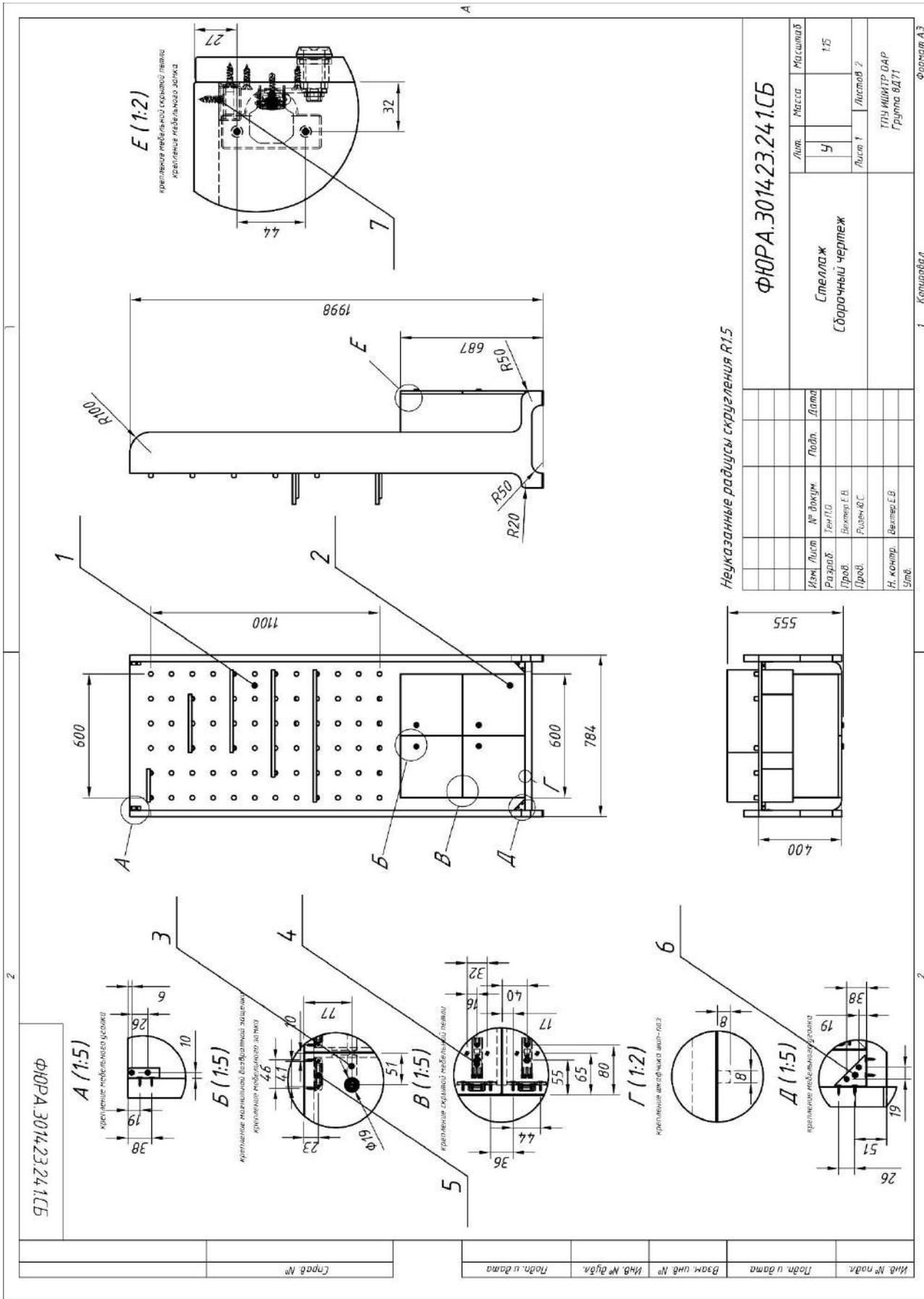
Неуказанные радиусы скругления R15

ФЮРА.752610.009		Лист	Масса	Масштаб
Стенка задняя правая		5		1:5
Технический регламент ГОСТ 17433-2016		Листов 11		
Изм.		№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	ТехНД			
Проект.	Веллер Е.В.			
Проект.	Рябенко С.			
Н. контр.	Веллер Е.В.			
Этп.				

1 Копирайт
Формат А3

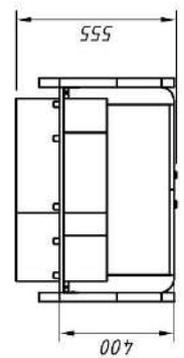
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Спроект. №

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
АЭ			ФЮРА.301423.241.СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
АЭ	1		ФЮРА.301430.241.СБ	Стойка	1	
АЭ	2		ФЮРА.301440.241.СБ	Шкаф	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		3	Замок мебельный ГОСТ 5089-2011		4	
		4	Петля скрытая мебельная ГОСТ 5088-2005		8	
		5	Толкательный магнитный мебельный ГОСТ 18780-80		4	
		6	Уголок мебельный ГОСТ 8509-96		4	
		7	Шуруп М4х0.7 ГОСТ 1145-80		76	
			ФЮРА.301423.000.СБ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Тен П.О.				Лит.	Лист
Пров.	РизенЮ.С.				У	1
Пров.	Вехтер Е.В.					Листов
Н.контр	Вехтер Е.В.					1
Утв.						
					Стеллаж	



Неуказанные радиусы скругления R15

ФЮРА.3014.23.24.1СБ		Лист	Масса	Масштаб
Стеллаж		У		1:5
Сборочный чертеж		Лист 1		Листов 2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тем. П.О.	Выпущ. Е.В.		
Проб.	Р.Лев. А.С.	Веллер Е.В.		
Н. контр.	Веллер Е.В.			
Этб.				



ФЮРА.3014.23.24.1СБ

A (1:5)

B (1:5)

B (1:5)

Г (1:2)

Д (1:5)

№№ по инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Спраб. №				

ФЮРА.3014.23.24.1СБ

ФЮРА.3014.23.24.1СБ
 Стеллаж
 Взрыв-схема

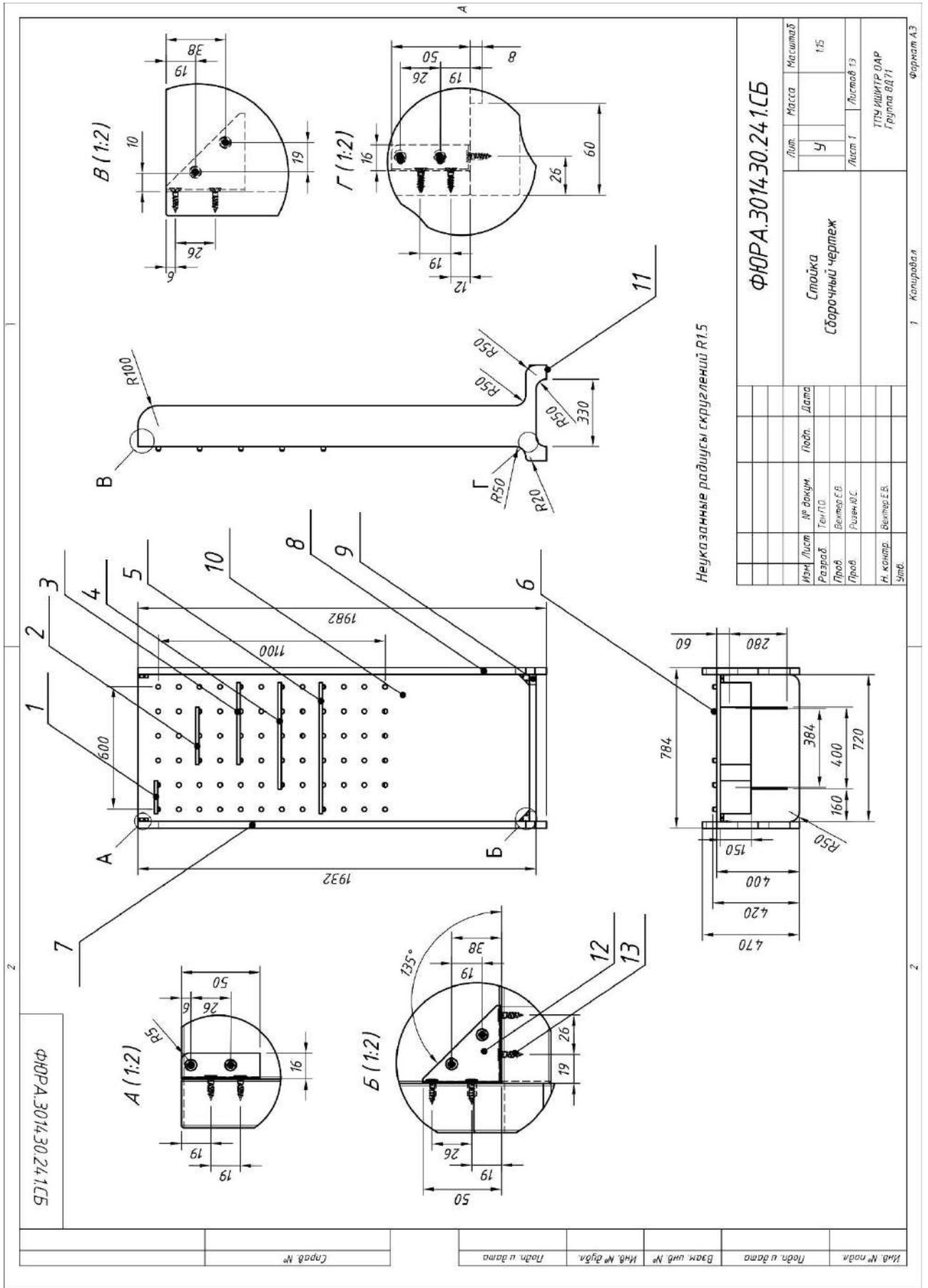
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Максимум
Рисов.	Ген. ПО				5		1:10
Проб.	Евковар.Е.В.				Лист 2		Листов 2
Проб.	Радван.С.						
И. компр.	Евковар.Е.В.						
Элв.							

ИМБ, № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	ИМБ, № ауд.	Подп. и дата

2

1

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.	
				<u>Документация</u>			
А3			ФЮРА.301430.24.1.СБ	Сборочный чертеж	1		
				<u>Сборочные единицы</u>			
				<u>Детали</u>			
А4	1		ФЮРА.324711.001	Полка малая	1		
А4	2		ФЮРА.324711.002	Полка средняя 1	1		
А4	3		ФЮРА.324711.003	Полка средняя 2	1		
А4	4		ФЮРА.324711.004	Полка средняя 3	1		
А4	5		ФЮРА.324711.005	Полка большая	1		
А4	6		ФЮРА.325826.006	Шкант мебельный	8		
	7		ФЮРА.724500.007	Боковина левая	1		
	8		ФЮРА.724500.008	Боковина правая	1		
	9		ФЮРА.735000.009	Днище	1		
	10		ФЮРА.752610.010	Стенка передняя	1		
	11		ФЮРА.753780.011	Накладка	4		
				<u>Стандартные изделия</u>			
	12		Уголок мебельный ГОСТ 8509-96		4		
	13		Шуруп М4х0.7 ГОСТ 1145-80		20		
			ФЮРА.301430.000.СБ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Тен П.О.				Лит.	Лист	Листов
Пров.	РизенюС.				У	1	1
Пров.	Вехтер Е.В.				Стеллаж		
Н.контр.	Вехтер Е.В.						
Утв.							

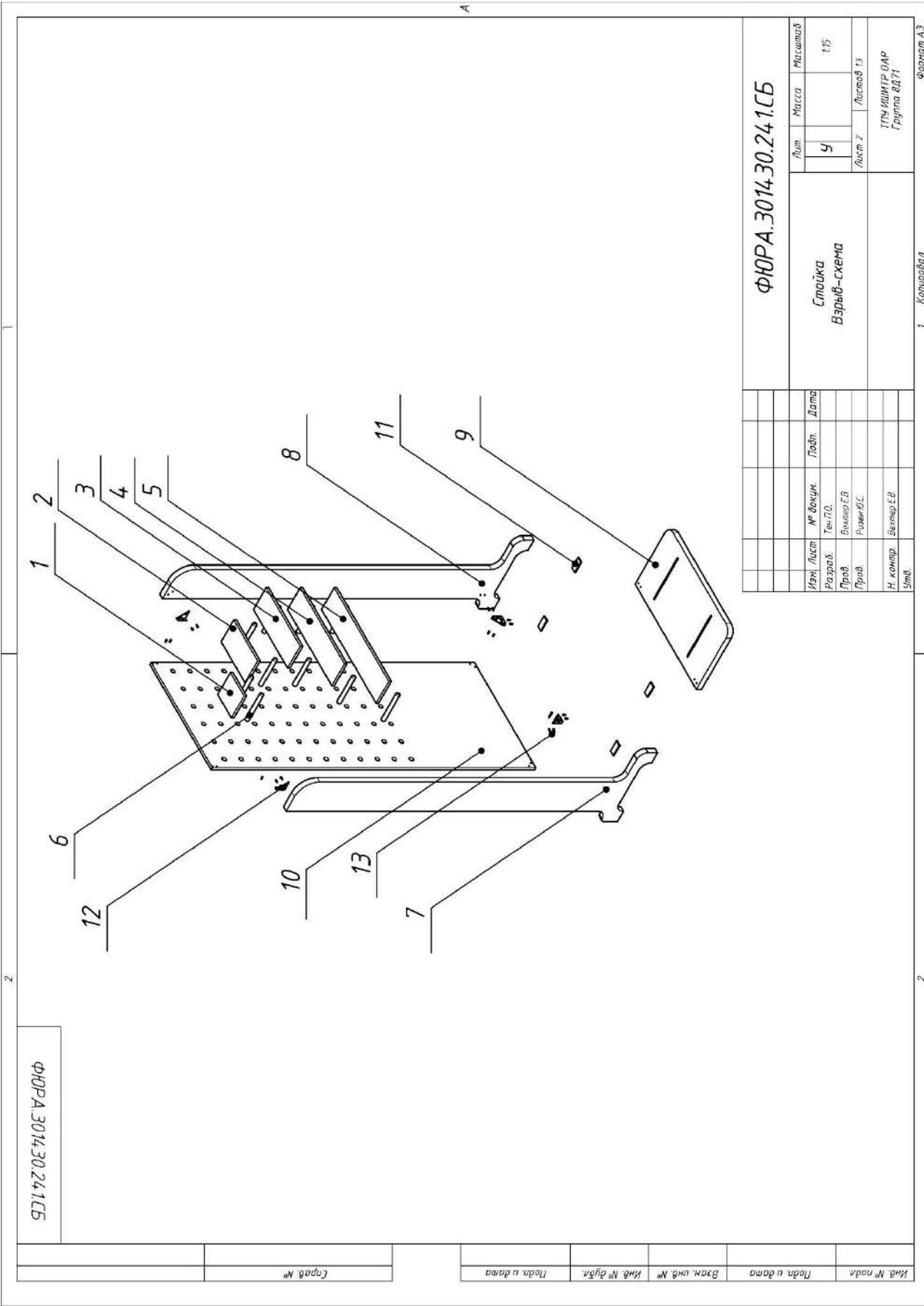


Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.3014.30.24.1СБ		Лист	Масса	Максимум
Стойка Сборочный чертеж		У		1.15
		Лист 1	Листов 13	
		ТПУ ИШМТБ ОАР Группа СД.71		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тол.ГО.	Велюев Е.В.		
Проб.	Рыжен Ю.С.			
Н. контр.	Велюев Е.В.			
Утв.				

ФЮРА.3014.30.24.1СБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № докум.	Подп. и дата
Взам. инв. №		Изм. № докум.	Подп. и дата
Спроб. №			



ФЮРА.3014.30.24.1СБ

2

Имя, № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Имя, инв. №
Имя, № дубл.	Подп. и дата
Сроч. №	

ФЮРА.3014.30.24.1СБ		Лист	Масса	Масштаб
Стойка Взрыв-схема		4		1:15
		Лист 2		Листов 13
		ТГУ ИШМТБ ОАР Группа БД77		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех. ред.	Выполн. Е.Б.		
Проб.	Рисован. В.С.			
И. комп.	Выполн. Е.Б.			
Изм.				

Формат А3

1 Копирдан

2

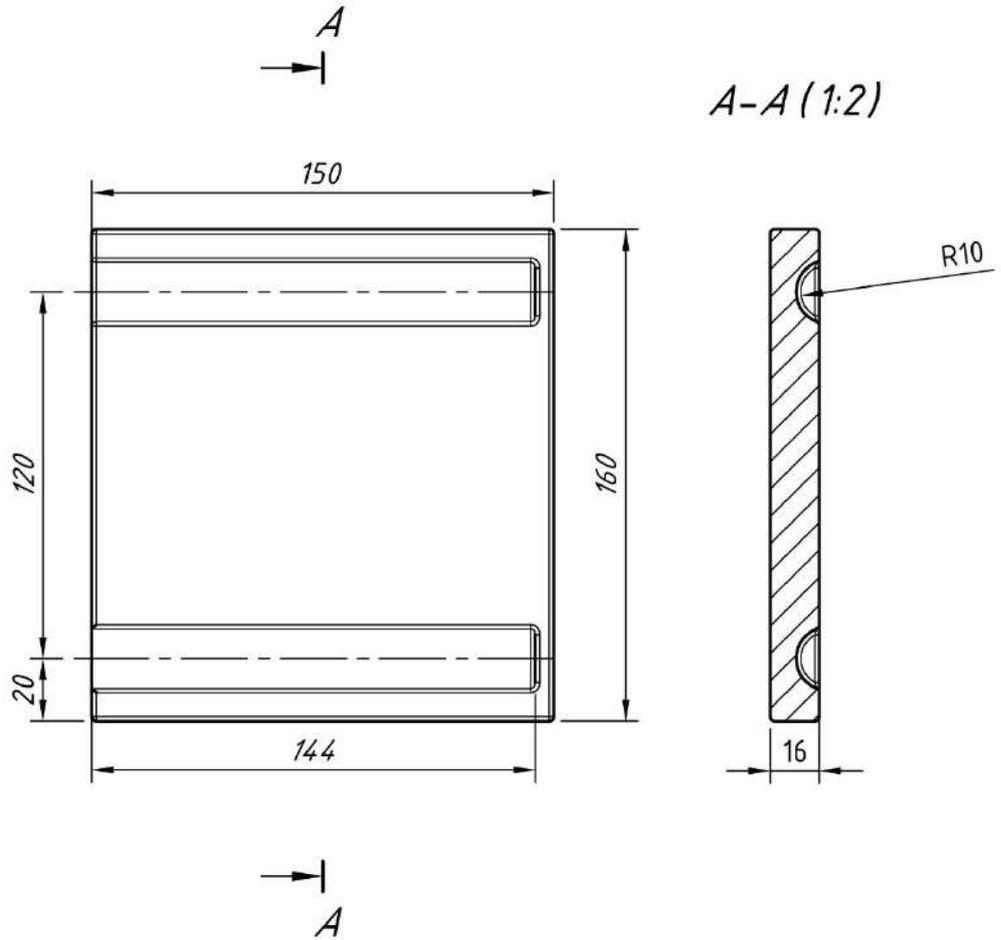
ФЮРА.324.711.001

Перв. примен.

Справ. №

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата



Неуказанные радиусы скругления R1.5

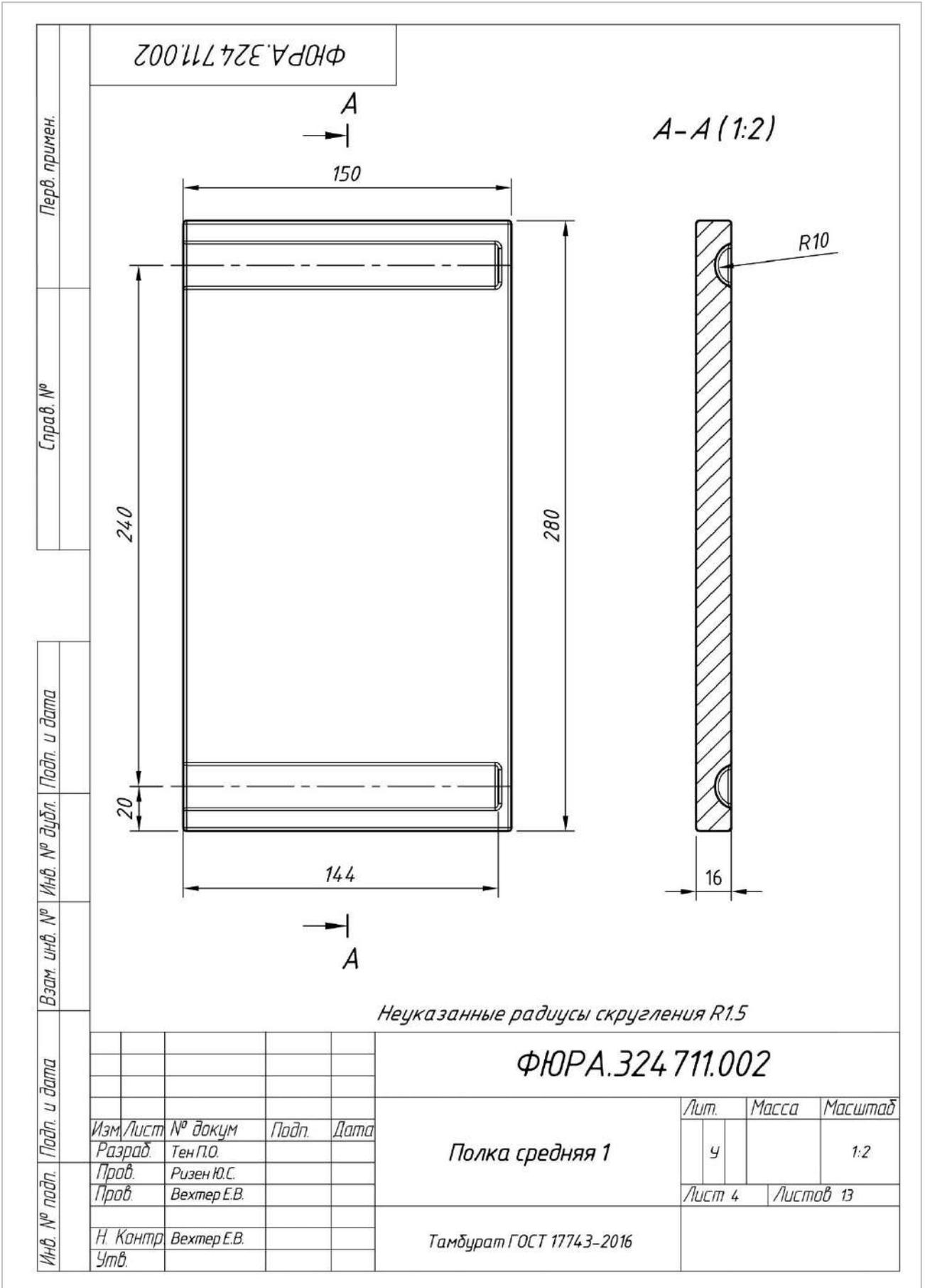
ФЮРА.324.711.001

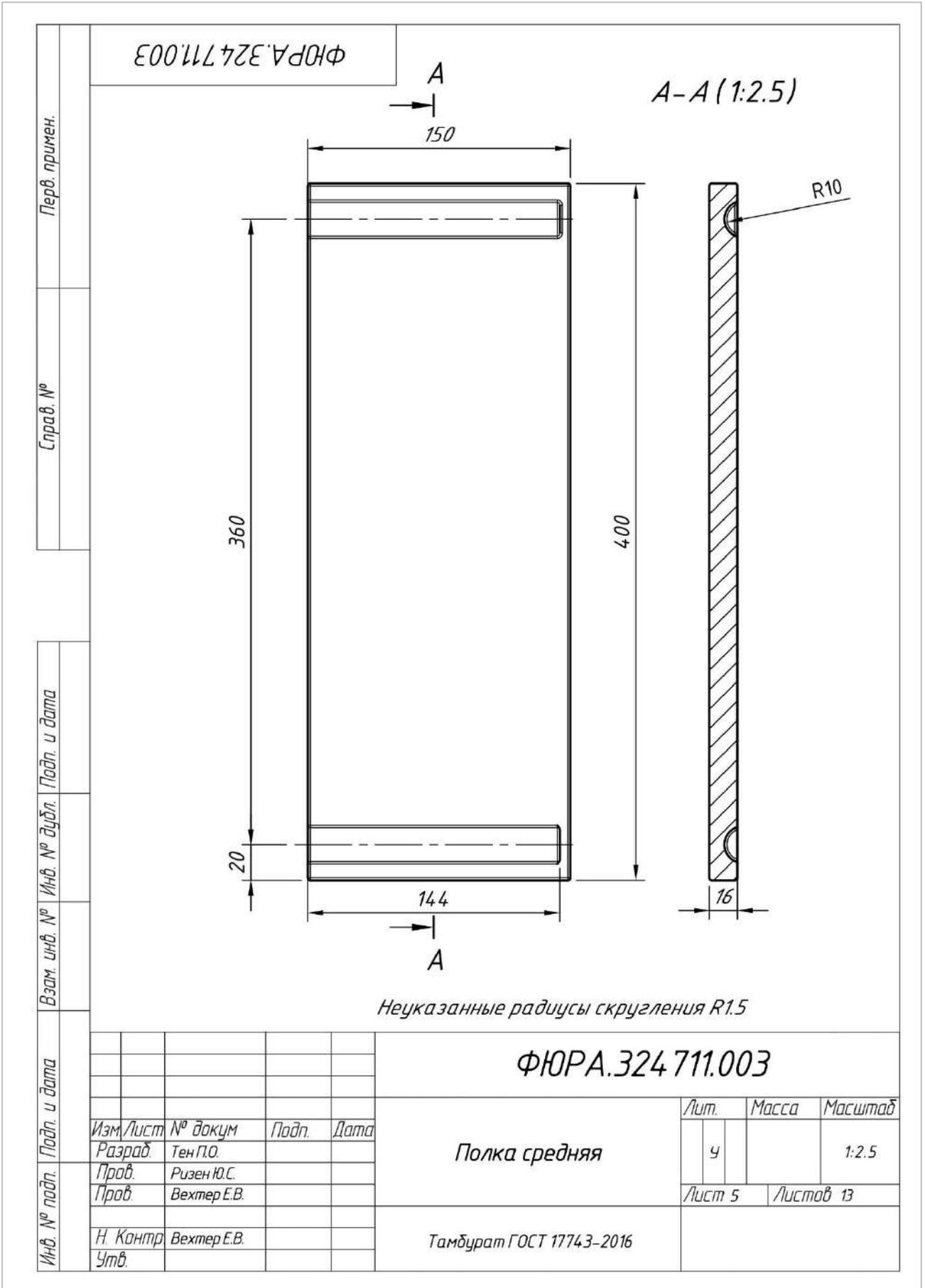
Полка малая

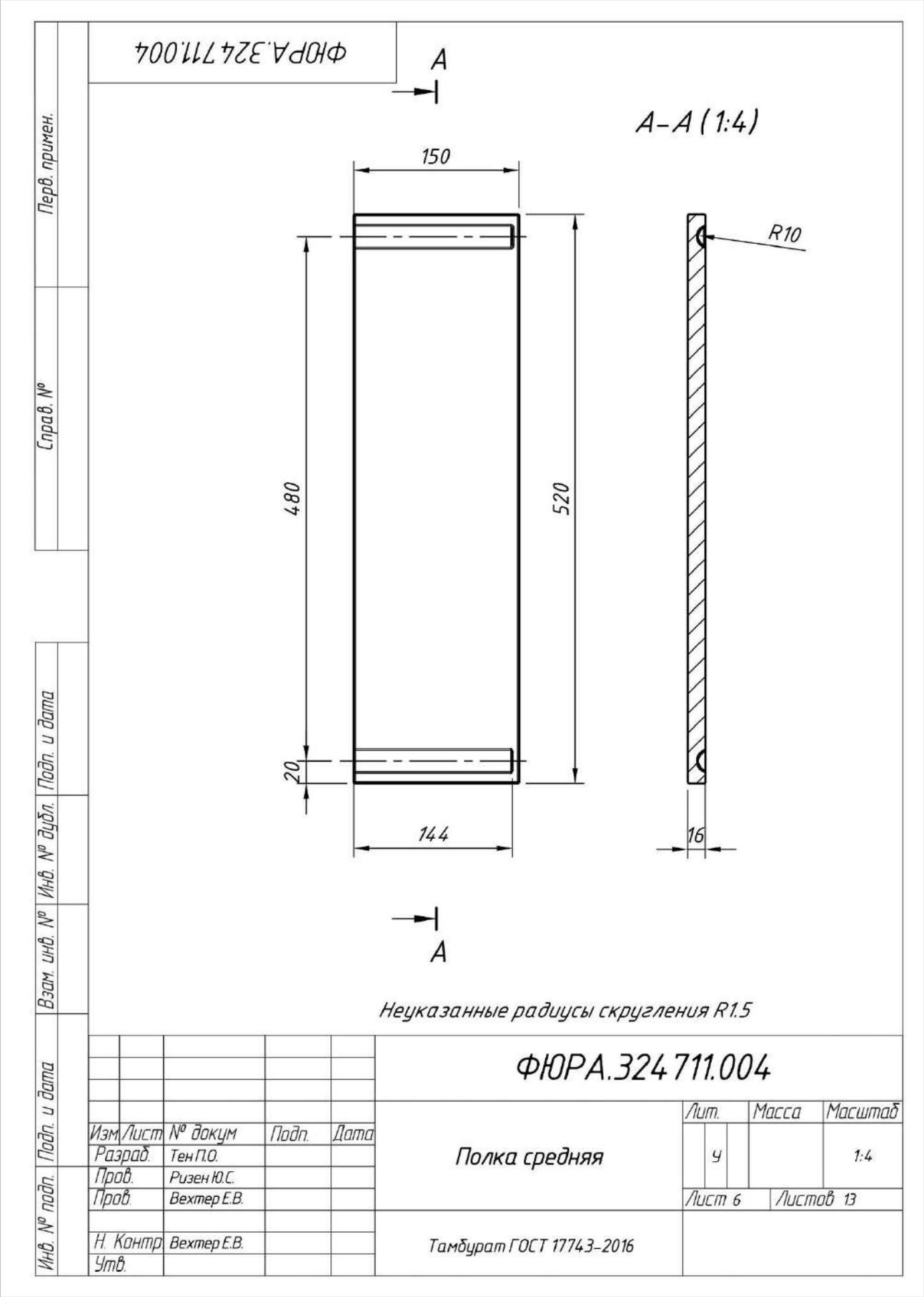
Лит.	Масса	Масштаб
4		1:2
Лист 3		Листов 13

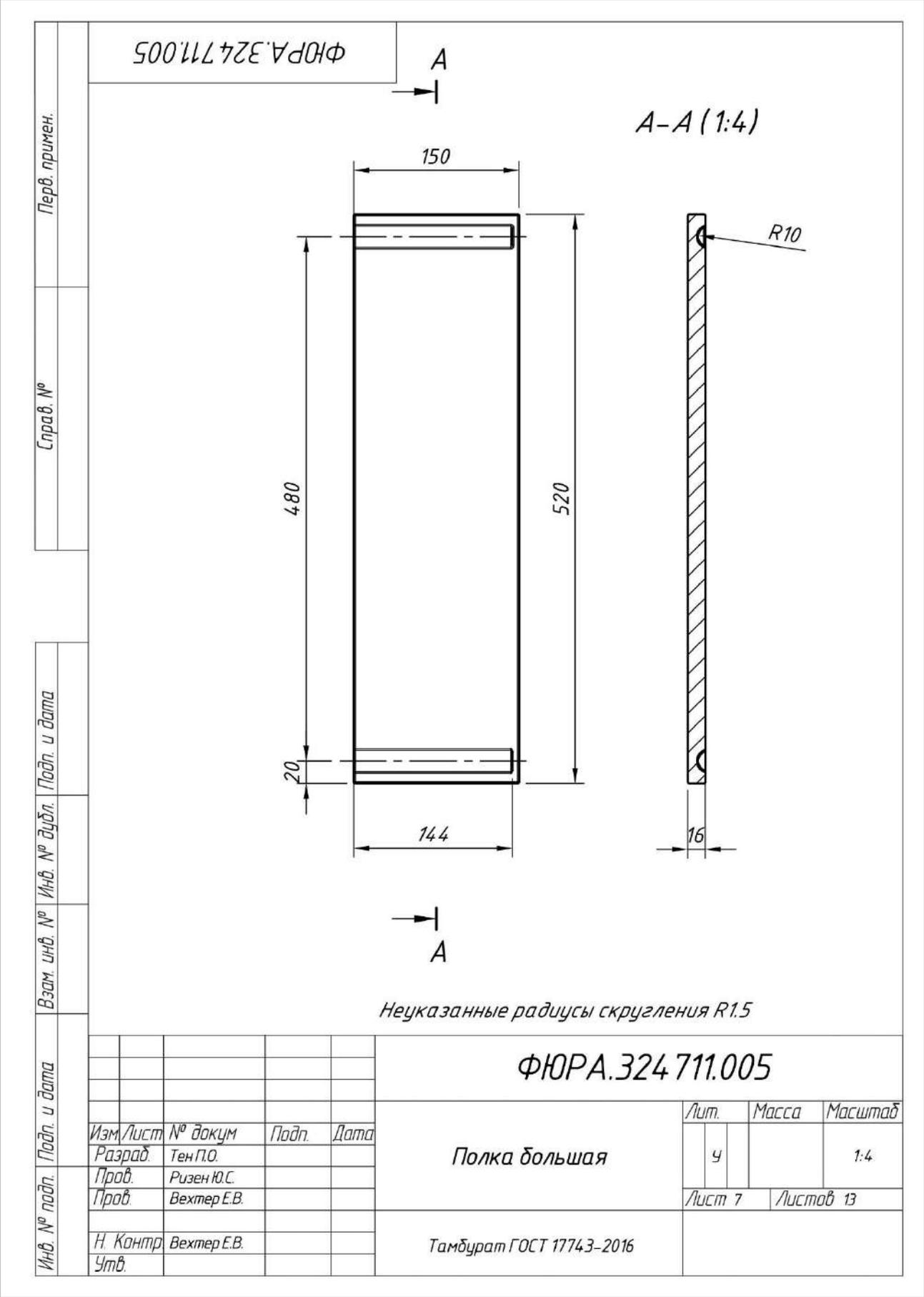
Тамбурат ГОСТ 17743-2016

Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен П.О.		
Проб.	Ризен Ю.С.		
Проб.	Вехтер Е.В.		
Н. Контр	Вехтер Е.В.		
Утв.			





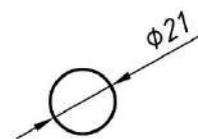
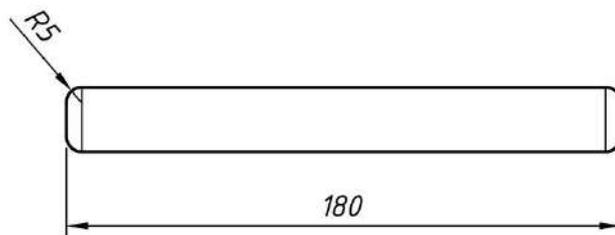




ФЮРА.324711.006

Перв. примен.

Справ. №



Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата

ФЮРА.325825.006

Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен П.О.		
Проб.	Ризен Ю.С.		
Проб.	Вехтер Е.В.		
Н. Контр	Вехтер Е.В.		
Утв.			

Шкант мебельный

Лит.	Масса	Масштаб
4		1:2
Лист 8		Листов 13

Древесина ГОСТ 9330-2016

ФЮРА.724500.007

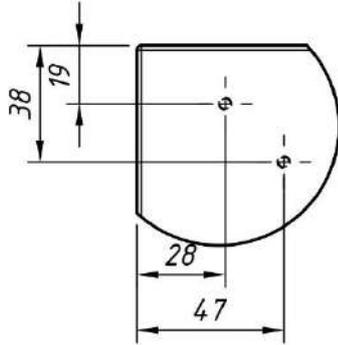
Перв. примен.

Справ. №

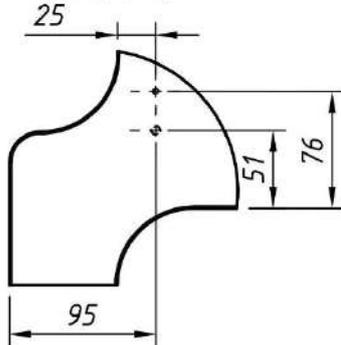
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата

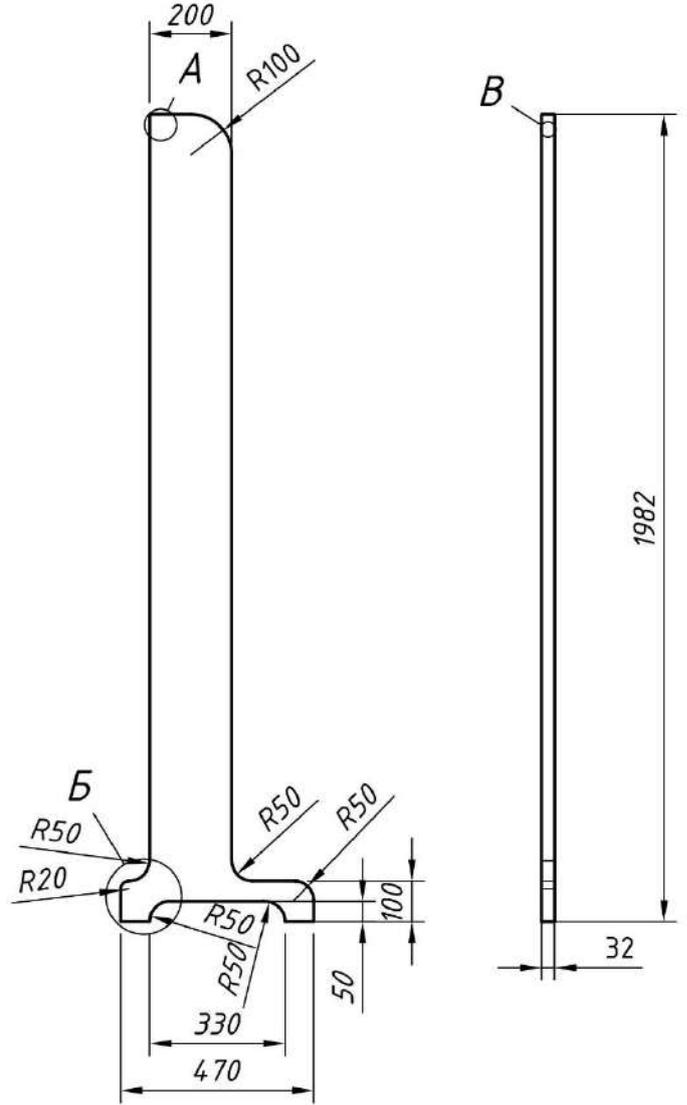
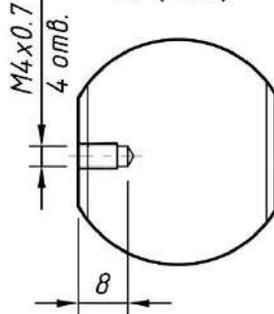
A (1:2)



Б (1:4)



В (1:1)



Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.724500.007

Боковина левая

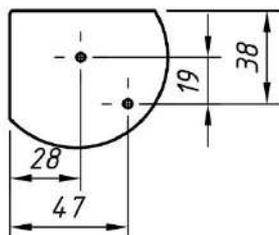
Тамбурат ГОСТ 17743-2016

Лит.	Масса	Масштаб
4		1:15
Лист 9		Листов 13

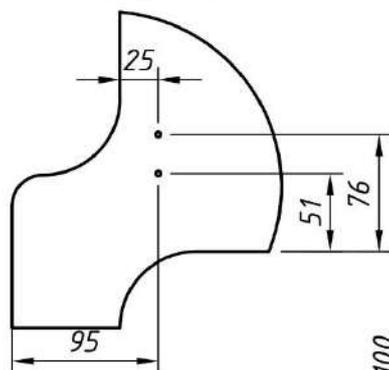
Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен.П.О.		
Проб.	Ризен Ю.С.		
Проб.	Вехтер Е.В.		
Н. Контр	Вехтер Е.В.		
Утв.			

ФЮРА.724500.008

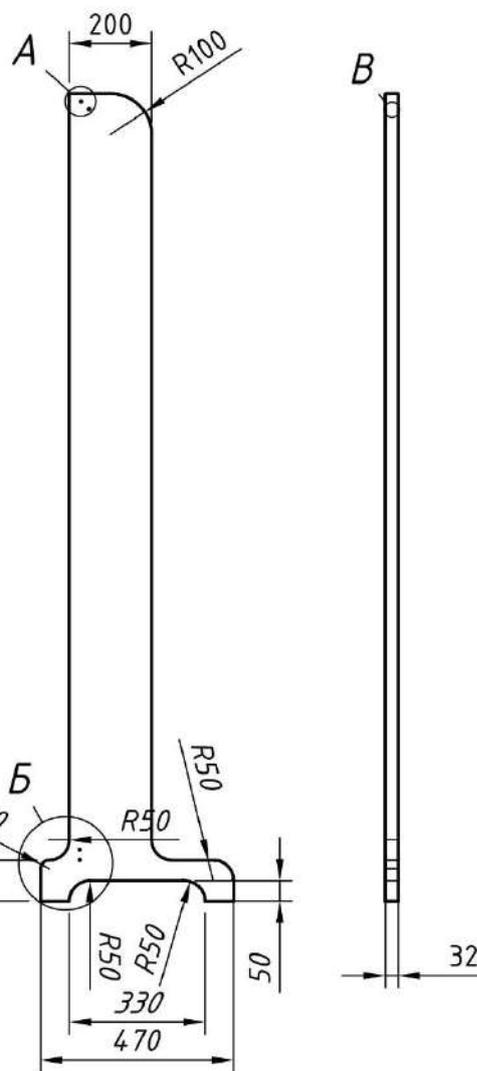
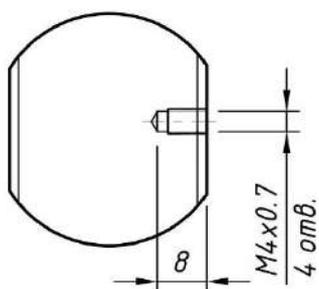
А (1:2.5)



Б (1:4)



В (1:1)



Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.724500.008

Боковина правая

Лит.	Масса	Масштаб
4		1:15
Лист 10		Листов 13

Тамбурат ГОСТ 17743-2016

Перв. примен.

Справ. №

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

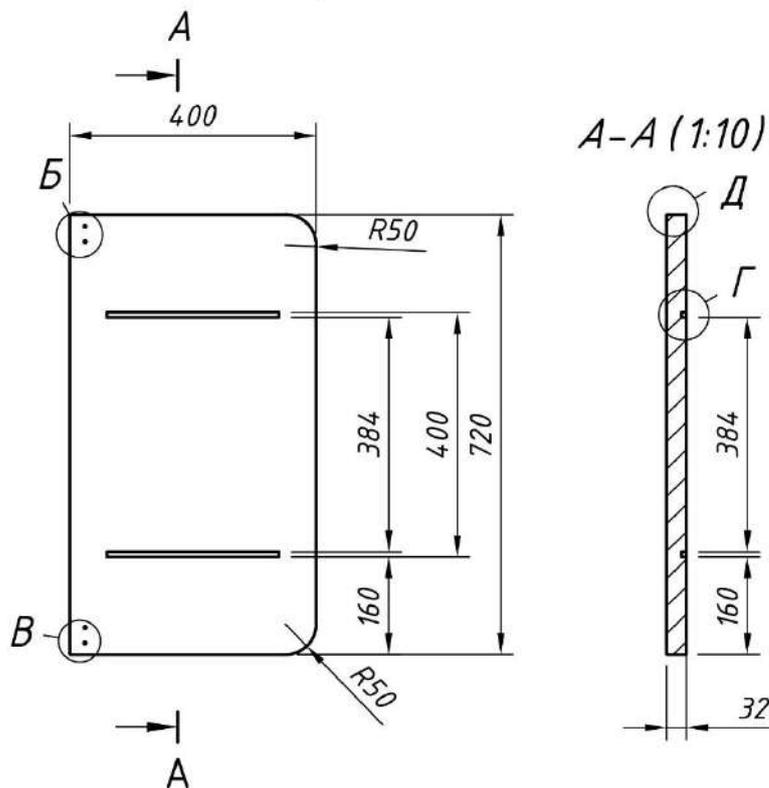
Инв. № подл. Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен П.О.		
Проб.	Ризен Ю.С.		
Проб.	Вехтер Е.В.		
Н. Контр	Вехтер Е.В.		
Утв.			

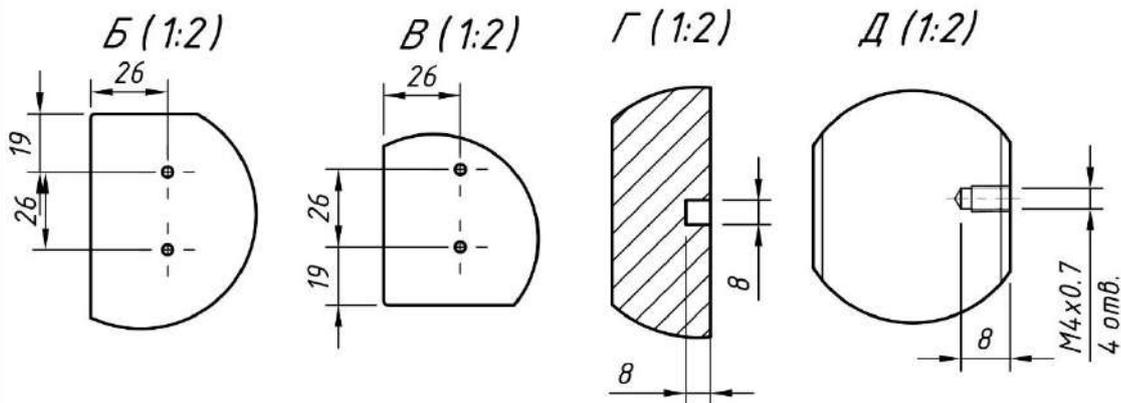
ФЮРА.735000.009

Перв. примен.

Справ. №



Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата



Неуказанные радиусы скруглений R1.5

ФЮРА.735000.009

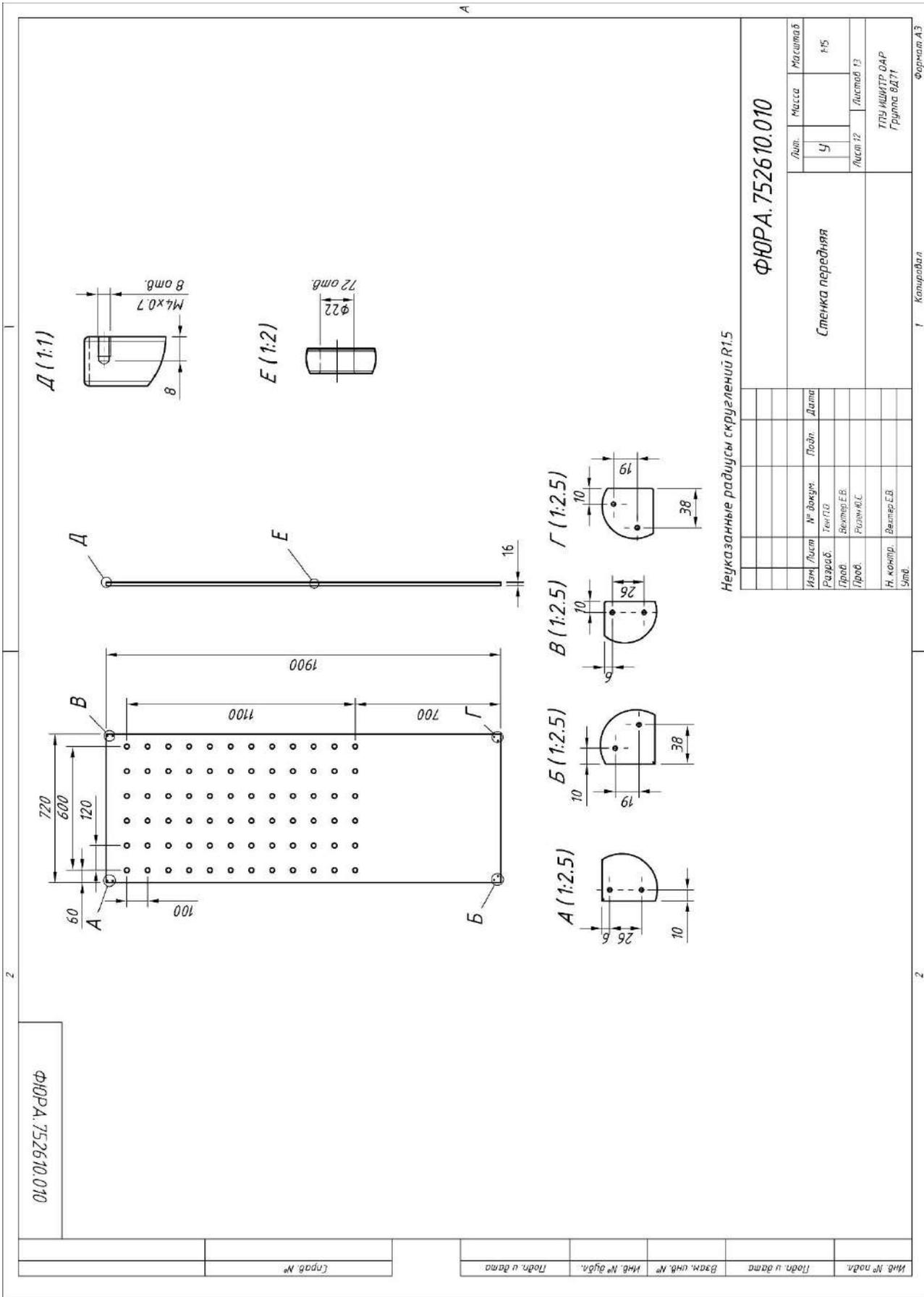
Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Тен.П.О.		
Проб.	Ризен.Ю.С.		
Проб.	Вехтер.Е.В.		
Н. Контр	Вехтер.Е.В.		
Утв.			

Боковина правая

Лит.	Масса	Масштаб
У		1:15
Лист 11		Листов 13

Тамбурат ГОСТ 17743-2016



ФЮРА.752610.010

2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Спроб. №
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------

Неуказанные радиусы скруглений R15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех. ПВ	Выполн.	Е.В.	
Проб.	Рязань СС			
Н. контр.	Валлер Е.В.			
Упр.				
Стенка передняя				
Лит.	Масса	Масштаб		
У		1:5		
Лист 12	Листов 13			
ФЮРА.752610.010				
ТРУ ИЮИТЭ ОАР Группа 6Д71				

Формат А3

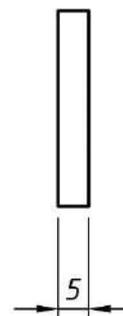
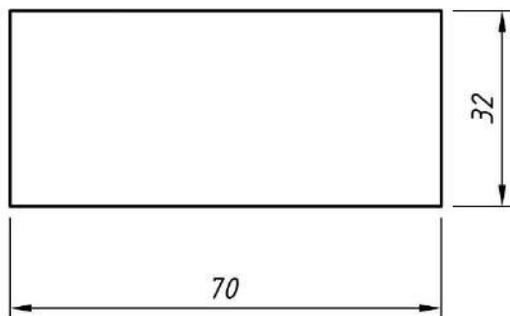
1 Копировал

2

ФЮРА.7753780.011

Перв. примен.

Справ. №



Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата

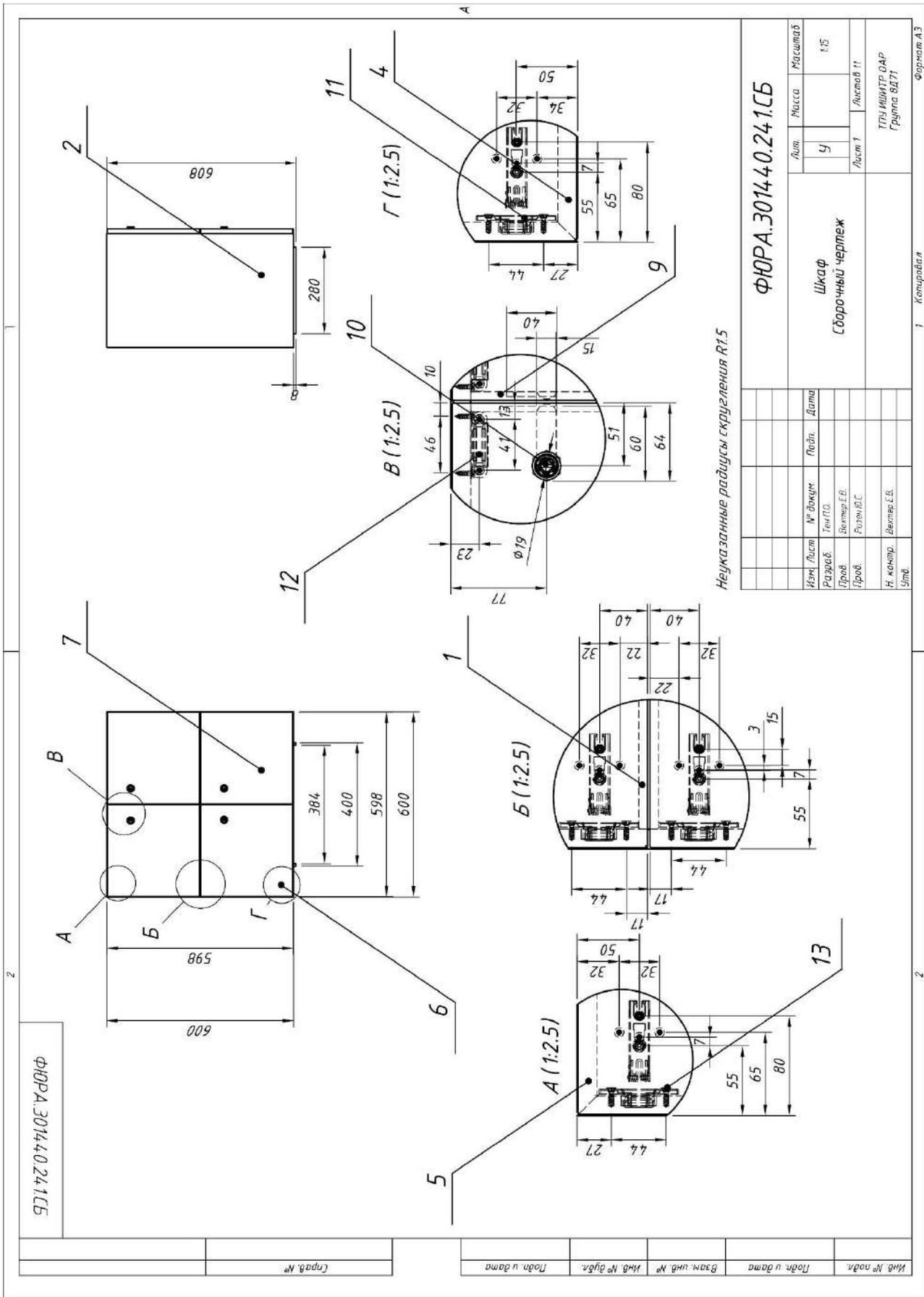
Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата	
Разраб.	Тен.П.О.			
Проб.	Ризен Ю.С.			
Проб.	Вехтер Е.В.			
Н. Контр	Вехтер Е.В.			
Утв.				

ФЮРА.753780.011

Боковина правая

Резина ГОСТ 7338-90

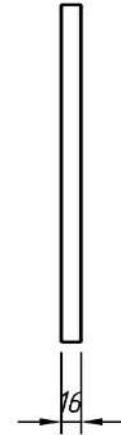
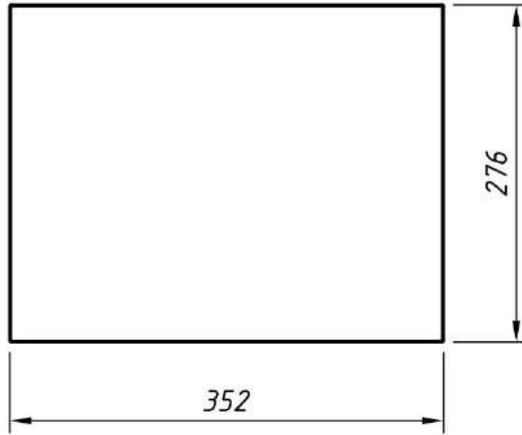
Лит.	Масса	Масштаб
4		1:11
Лист 13	Листов 13	



ФЮРА.324.711.001

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Неуказанные радиусы скругления R1.5

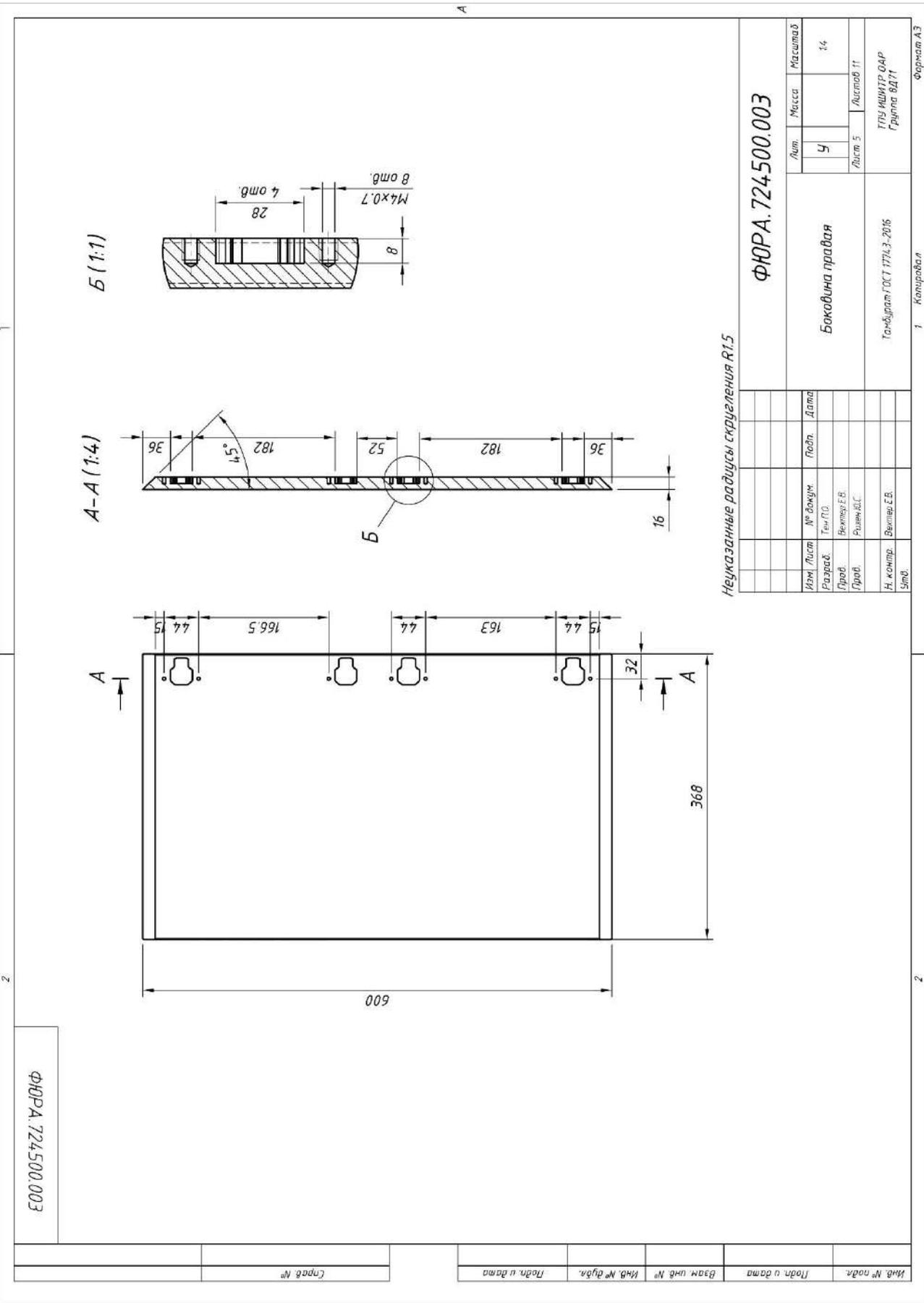
ФЮРА.324.711.001

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Тен П.О.		
Проб.		Ризен Ю.С.		
Проб.		Вехтер Е.В.		
Н. Контр		Вехтер Е.В.		
Утв.				

Полка

Лит.	Масса	Масштаб
4		1:5
Лист 3		Листов 11

Тамбурат ГОСТ 17743-2016



ФЮРА.724500.003

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Спроект №				

Неуказанные радиусы скругления R1.5

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тех. ПО		
Грubb.	Веккер, Е.В.		
Проб.	Рыжов, В.С.		
Н. контр.	Веккер, Е.В.		
Этб.			

Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист 5		Листов 11

Боковина правая

ФЮРА.724500.003

Тех. условия: ГОСТ 1774.3-2016

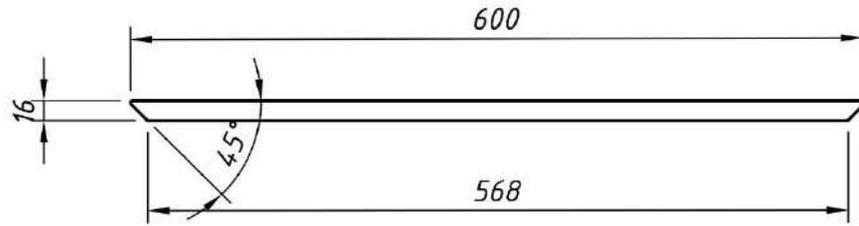
ТРУ ИИМТР ФАР
Группа ВД.71

Формат А3

1 Колпачок

2

ФЮРА.752610.005



Неуказанные радиусы скругления R1.5

ФЮРА.752610.005

Крышка

Тамбурат ГОСТ 17743-2016

Лит.	Масса	Масштаб
4		1:5
Лист 7		Листов 11

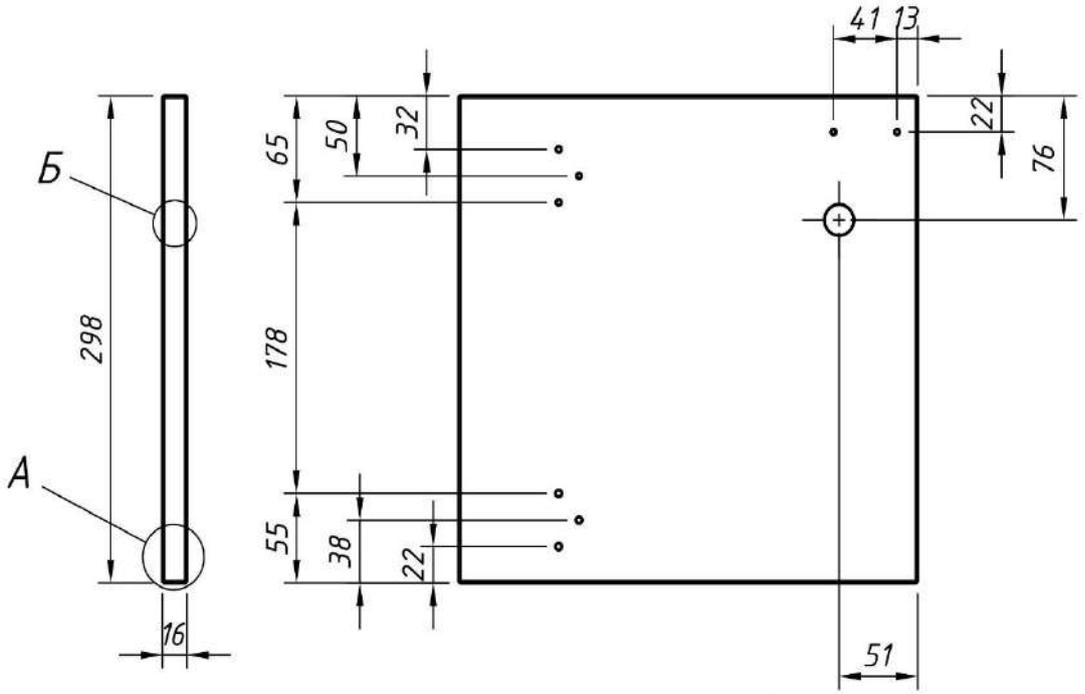
Перв. примен.	Справ. №	Инв. № дубл.	Инв. №	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.
---------------	----------	--------------	--------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Тен П.О.		
Проб.		Ризен Ю.С.		
Проб.		Вехтер Е.В.		
Н. Контр		Вехтер Е.В.		
Утв.				

ФЮРА.745100.0067

Перв. примен.

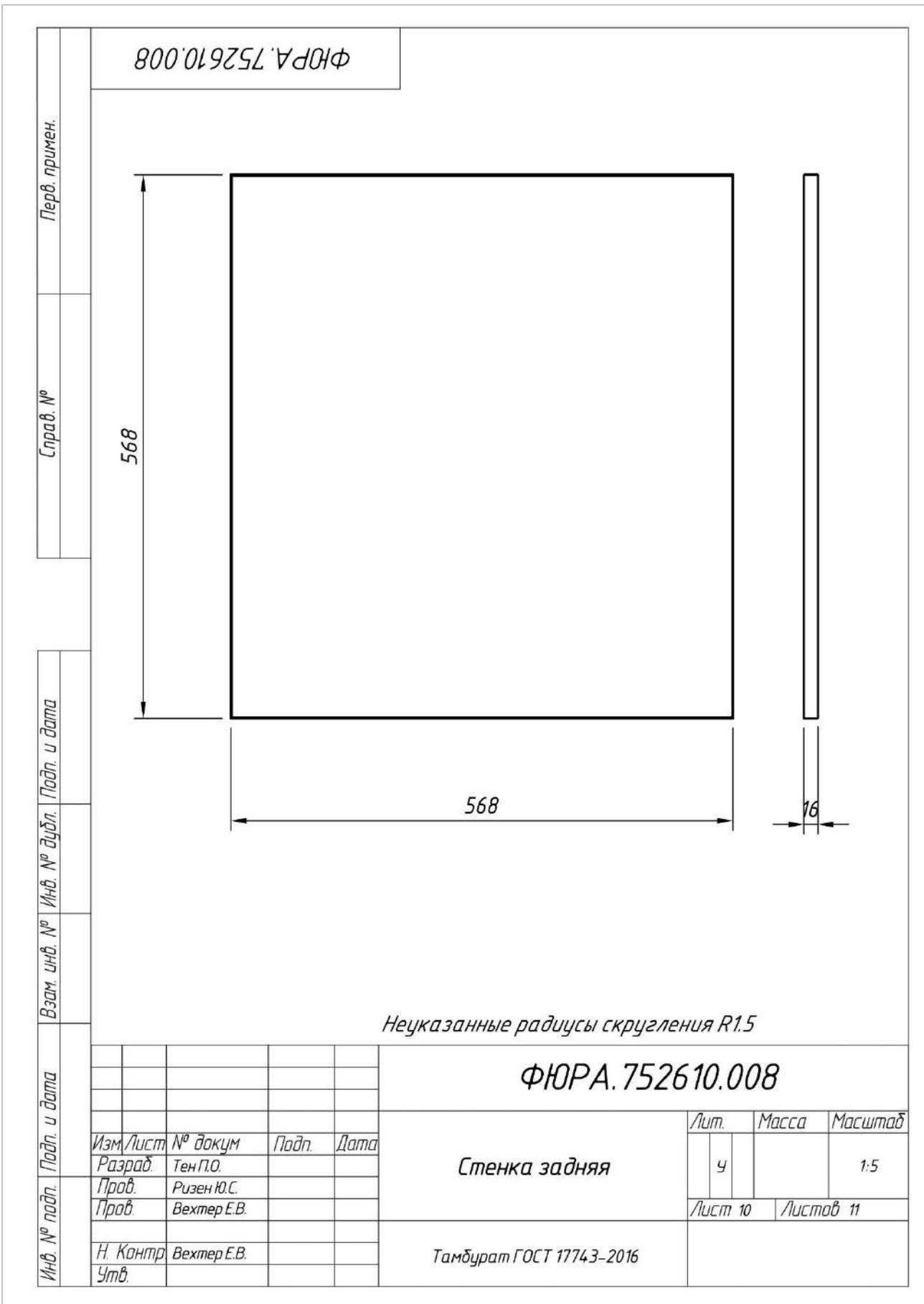
Справ. №



Неуказанные радиусы скругления R1.5

ФЮРА.745100.007

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Дверца правая</p> <p>Тамбурат ГОСТ 17743-2016</p>	Лит.	Масса	Масштаб
Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата	4		1:4		
Разраб.	Тен.П.О.							
Проб.	Ризен Ю.С.							
Проб.	Вехтер Е.В.							
Н. Контр	Вехтер Е.В.				Лист 9	Листов 11		
Утв.								



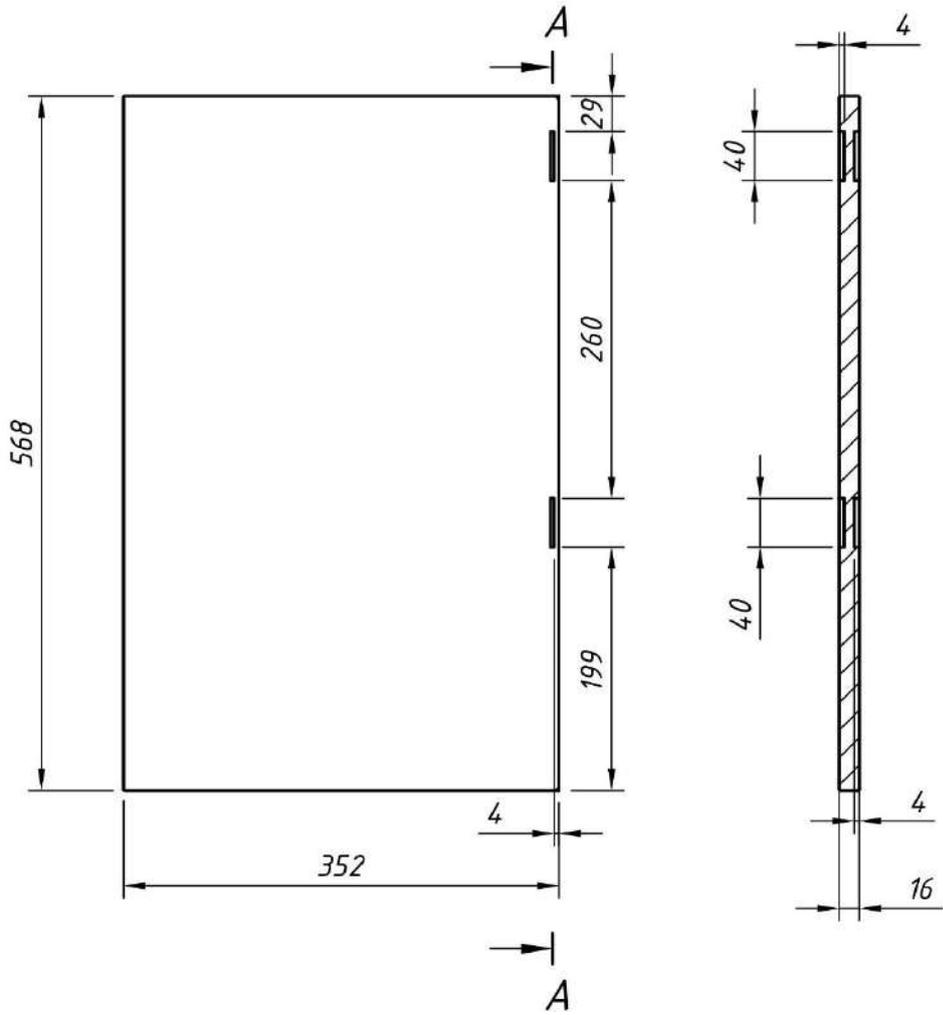
ФЮРА.752610.009

Перв. примен.

Справ. №

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата



Неуказанные радиусы скругления R1.5

ФЮРА.752610.009

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Тен.П.О.		
Проб.		Ризен Ю.С.		
Проб.		Вехтер Е.В.		
Н. Контр.		Вехтер Е.В.		
Утв.				

Стенка средняя

Лит.	Масса	Масштаб
Ч		1:5
Лист 11		Листов 11

Тамбурат ГОСТ 17743-2016

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Справочное)

Планшет



Данный комплект музейного выставочного оборудования предназначен для формирования полноценного выставочного пространства в условиях смены выставочного помещения (передвижная выставка) и в условиях смены выставочного материала в пределах одного помещения.

зонирование

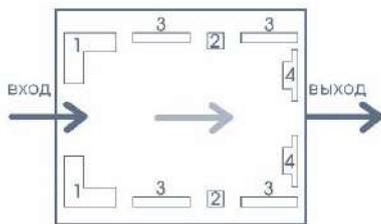
Элементы комплекта музейного выставочного оборудования МАЙОЛА относятся к разным зонам выставочного пространства, которые могут сформировать полноценное выставочное пространство на любой площади.

художественный образ

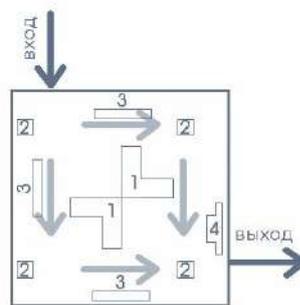
Абрамцевская майолика, где используется не только стандартная плитка, но и различные фигурные фрагменты, что напоминает мозаику.



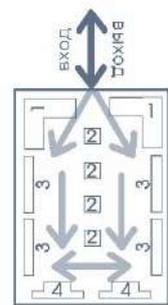
Выставочная зона - 1, 2, 3
Информационно-деловая зона - 3
Коммерческая зона - 4



вдоль потока посетителей



управление потоком посетителей



Тен
Полина
Олеговна



54 | 03 | 01 8,071

1 <> ПОДИУМ

Подиум с четырьмя ступенями для разноуровневой демонстрации может использоваться как в закрытом виде, так и в открытом.



2 <> ВИТРИНА-КОЛОННА

Одиночный модуль используется для создания витрины-колонны разной высоты. Оптимальной считается сборка из 4 или 5 модулей. Предусмотрены разные виды акрилового стекла: прозрачное - для демонстрации, непрозрачное для модулей, используемых для хранения и транспортировки. Можно не применять стеклянную вставку.



3 <> СТЕНД

Стенд сочетает две функции: демонстрацию графического материала с помощью элементов (комбинация форматов А2-А4, возможны и другие), которые могут вращаться на 360 градусов, а также размещение объектов и материалов на полках, которые можно размещать на разных высотах.

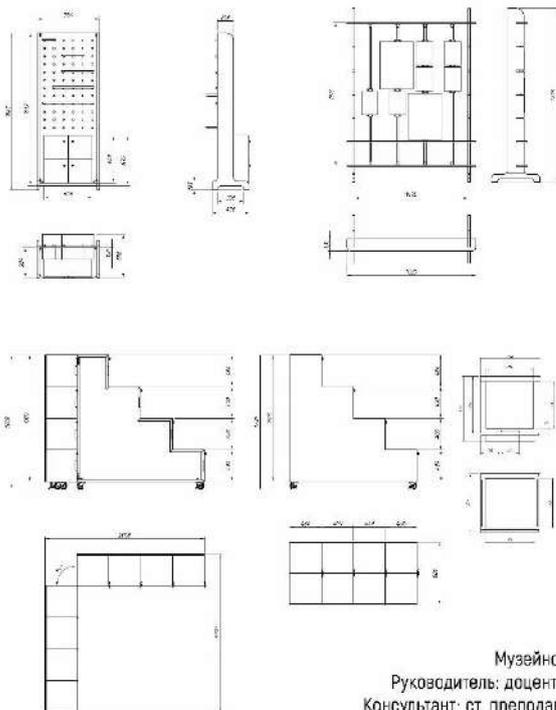


4 <> КОММЕРЧЕСКИЙ СТЕНД

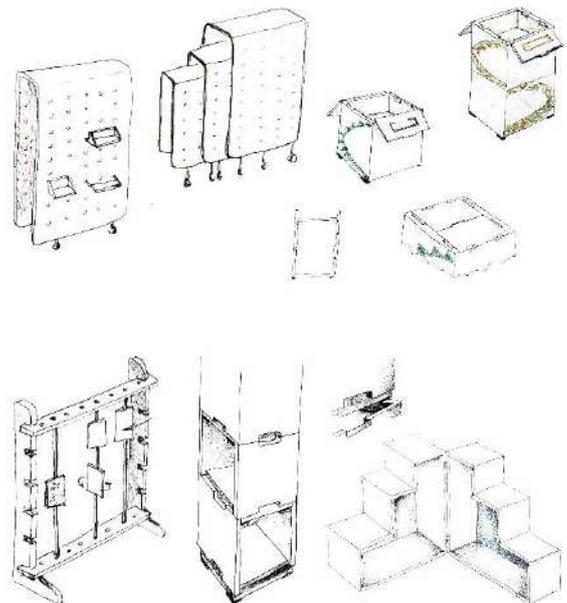
Предназначен для хранения и размещения сувенирной продукции. Имеется шкафчик для хранения и транспортировки дополнительного товара, который при необходимости крепится к днищу основной конструкции. Полки и объекты крепятся с помощью цилиндрических элементов, которые позволяют организовать любое размещение объектов.



<> ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ М 1:20



<> ЭСКИЗИРОВАНИЕ



Музейное выставочное оборудование
 Руководитель: доцент ОАР ИШИТР, к.п.н. Вехтер Е.В.
 Консультант: ст. преподаватель ОАР ИШИТР Ризен Ю.С.

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ
 ДИЗАЙН**
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

