

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

Институт кибернетики
Направление подготовки - 072500 (54.03.01) Промышленный дизайн
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТНОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ РАДИАТОРА ОТОПЛЕНИЯ

УДК 697.357:697.355.001.63

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Филенкова Анастасия Игоревна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Хмелевский Ю.П.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

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

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

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
P2	Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта	Требования ФГОС (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р3	Использовать основы и принципы академической живописи, скульпторы, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК- 2, ОПК- 3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-7)
Р4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК-6,ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7)
Р5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)
Универсальные компетенции		
Р6	Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)
Р8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
Р9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)
Р10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)

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

Институт _____
Направление подготовки (специальность) _____
Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Филенковой Анастасии Игоревне

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования: Защитная панель для радиатора отопления Основание для разработки: Необходимо разработать защитную панель с модульной комбинаторной функцией. Функциональные особенности: Модульная система крепления панелей. Цель разработки: Создание вариативного комплекта защитных панелей для радиаторов отопления. Требования к технической эстетике: Защитная панель должна иметь удобство
---------------------------------	---

	<p>при эксплуатации, оригинальный дизайн.</p> <p>Требования к функционированию: Модульные панели должны иметь возможность крепления без специальных инструментов и дополнительных материалов.</p> <p>Требования к надежности: Модульная система крепления панелей должна быть надежной и простой в эксплуатации.</p> <p>Требования к эргономике: Защитная панель должна быть эргономичной и позволять потребителю проводить гигиеническую уборку радиатора отопления без ограничений доступа к нему.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<p>Аналитический обзор по литературным источникам: Поиск аналогов защитных панелей и экранов для радиаторов отопления. Поиск и анализ производителей.</p> <p>Основная задача проектирования: Разработка защитной панели для радиатора отопления.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: анализ аналогов; создание концепции, эскизирование, проработка сценариев, формообразование, цветовое решение; 3D-моделирование; макетирование; визуальная подача объекта проектирования в виде демонстрационных планшетов.</p> <p>Практические результаты выполненной работы: 3D-модель защитной панели; демонстрационный видеоролик; макет; демонстрационные планшеты.</p> <p>Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу: Анализ проблемы проектирования объекта (история создания объекта, обзор состояния методов проектирования), разработка дизайн-решений (анализ материалов, эскизирование, возможность вариативности</p>

	<p>объекта); технические и функциональные особенности разработки объекта (эргономика, экология, метод изготовления, влияющий на дизайн объекта); финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; социальная ответственность.</p> <p>Заключение должно содержать: анализ результатов теоретической и практической работы; рекомендации по практическому использованию разработки; обобщение приведённых в работе данных; обоснование решенной проектной задачи; перспективы разработки.</p>
Перечень графического материала	Чертежи; графический сценарий; эскизы проектируемого объекта, формирование концептов; графический эргономический анализ, два демонстрационных планшета формата А0.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Хмелевский Юрий Петрович
Графическое оформление ВКР	Хмелевский Юрий Петрович
Финансовый менеджмент, <u>ресурсоэффективность</u> и ресурсосбережение	Петухов Олег Николаевич
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Хмелевский Юрий Петрович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Филенкова Анастасия Игоревна		

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

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

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	1. Основная часть	60
	2. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	20
	3. Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Хмелевский Ю.П.			

СОГЛАСОВАННО:

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

Реферат

Выпускная квалификационная работа 100с., 25 рис., 2 табл., 65 источников, 3прил.

Ключевые слова: защитная панель, вариативность, модульность, проектирование.

Объектом исследования является защитная панель для радиатора отопления.

Цель работы – проектирование защитной панели для радиатора отопления, которая должна обладать модульностью и вариативностью.

В процессе исследовательской работы проводились теоретические исследования, проработка концепта, моделирование.

В результате исследовательской работы был разработан дизайн-проект защитной панели для радиатора отопления.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: система сборки панелей образует комплект из модулей, при производстве учтены доступные материалы, стандартные изделия типа гайки и болты и технология изготовления.

Область применения: проектируемый объект предназначен для использования, как в жилых, так и общественных помещениях.

Экономическая эффективность/значимость работы: проектируемый объект является экономически выгодным для массового производства и в использовании потребителем.

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

Оглавление

Введение.....	15
1. Научно-исследовательская часть.....	16
1.1 Помещения.....	16
1.2 Виды систем отопления помещений.....	18
1.3 Виды радиаторов отопления.....	21
1.4 Технические требования для радиаторов отопления.....	26
1.5 Защитная панель для радиаторов отопления.....	30
Способы установки.....	32
1.6 Самостоятельный замер радиаторов отопления.....	33
1.7 Материалы для экранов, их достоинства и недостатки.....	33
1.8. Формы защитных панелей.....	35
2. Проектно-художественная часть.....	37
2.1 Определение габаритных размеров проектируемой панели.....	37
2.2 Требования, предъявляемые к выбору стиля.....	39
2.3 Методы проектирования.....	39
2.4 Комбинаторика.....	40
2.5 Эскизирование.....	41
2.6 Художественно-образное решение финального варианта защитной панели и его анализ.....	45
2.7 Колористическое решение.....	46
2.8 Встроенное оборудование.....	46
3. Разработка художественно-конструкторского решения.....	48
3.1 Анализ материалов.....	48
3.1.1 Сталь.....	48
3.2 Технология изготовления защитной панели из стали.....	48
3.3 3D-модель.....	49
3.4 Формирование стиля презентационного материала.....	49
3.5 Макетирование.....	50

3.5 Описание окончательного варианта дизайн-концепции защитной панели для радиатора отопления.....	51
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	53
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	54
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	54
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	55
4.1.3 Технология QuaD	58
4.2 SWOT-анализ.....	59
4.3 Планирование научно-исследовательских работ	61
4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	61
4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	63
4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	64
4.4 Бюджет на разработку дизайн-проекта.....	67
4.4.1 Расчет материальных затрат	67
4.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию	68
4.4.3. Затраты на заработную плату участникам проекта.....	69
4.4.4. Расчет основной заработной платы	69
4.4.5. Затраты по дополнительной заработной плате.....	70
4.4.6. Отчисления во внебюджетные фонды.....	70
4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта защитной панели для алюминиевого радиатора отопления	71
Задание для раздела «социальная ответственность».....	75
Введение.....	76
Производственная безопасность	76
1.1. Анализ выявленных вредных факторов при проектировании и эксплуатации объекта.....	78
1.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении. Влажность и температура воздуха рабочей зоны.....	78

1.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны	79
1.1.3 Повышенный уровень шума на рабочем месте	80
1.1.4 Электробезопасность.....	81
1.1.5 Пожарная безопасность.....	82
1.1.6 Травмоопасность.....	83
2. Экологическая безопасность.....	84
2.1 Сталь.....	84
2.2 Порошковая краска	84
2.3 Дюралайт.....	86
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	87
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	89
4.1 Правовые нормы трудового законодательства	89
4.2 Требования к организации рабочих мест	89
Заключение	91
Список использованной литературы.....	92
Приложение А	100
Приложение Б.....	102
Приложение В.....	103
Приложение Г	104

Введение

Человечество с незапамятных времен отапливает свое жилище, сначала это был открытый огонь, затем первые печи и наконец, система центрального отопления в каждом доме. Радиатор отопления (батарея) поистине является центром любой квартиры или помещения, поскольку уют и комфорт немислим без тепла в доме. Для комфортного пребывания в своем доме, на рабочем месте или в торговом зале современный человек нуждается в необходимых условиях существования и в объектах интерьера, например, безопасная экология, должная инсоляция помещения, система освещения и отопления. Безусловно, любой из вышеперечисленных факторов должен эстетически благоприятствовать на человека.

Дизайнеры всего мира из года в год создают новые предметы интерьера для еще более комфортного времяпрепровождения в различных помещениях. Одним из таких предметов дизайна может послужить радиатор отопления и объект его защиты – специализированная панель, которая будет являться ограждением от высоких температур радиатора и эстетическим дополнением к интерьеру помещения.

Проблема

Защитная панель для радиатора является необходимым элементом интерьера и несет, прежде всего, защитную функцию, однако может максимально отвечать потребностям потребителя за счет добавления функции модульности, оригинального дизайна и дополнительной опции подсветки.

Решение проблемы, новизна

Защитная панель должна обладать модульностью, вариативностью, проработана в нескольких вариантах, но в едином художественном образе, стиле. Отвечать законом эргономики. В проекте использовать преимущественно экологичные материалы, современные технологии подсветки.

1. Научно-исследовательская часть

1.1 Помещения

Объектом проектирования и разработки для выпускной квалификационной работы является защитная панель для радиаторов отопления в различных помещениях.

Помещение — часть пространства здания или другого объекта недвижимого имущества, выделенная для самостоятельного использования. Помещения подразделяют на жилые и нежилые.

Жилым помещением признается изолированное помещение, которое является недвижимым имуществом и пригодно для постоянного проживания граждан (отвечает установленным санитарным и техническим правилам и нормам, иным требованиям законодательства («Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 188-ФЗ)) [1]. В гражданском праве эта категория имеет обособленное значение. Например, в конституционном праве используется термин жилище, который обозначает «всякое помещение, предназначенное или приспособленное для постоянного или временного проживания людей». В это понятие включены: жилые комнаты, места общего пользования, пристройки, чердак, кухня, подвал, постройки хозяйственного назначения, комнаты в гостинице, санатории, доме отдыха, отдельная палата в больнице, палатка, охотничий или садовый домик. Также приравниваются в правовом смысле к жилищу: транспортные средства, находящиеся в частной собственности; личные гаражи; отдельное купе в поезде или отдельная каюта на корабле. Под понятие жилище подпадают служебные помещения, временно приспособленные для жилья.

Жилое помещение должно быть пригодно для проживания в течение всех сезонов года, а не только в летнее время. непригодность для проживания жилого помещения является основанием для выселения граждан из жилых помещений с предоставлением других благоустроенных жилых помещений по договорам социального найма (п. 3 ст. 85 ЖК РФ).

Одно из обязательных условий признания помещения жилым – это изолированность. Однако в законе речь идет об относительной изолированности. Все жилые помещения имеют вход и выход, обеспечивающие сообщение непосредственной среды обитания человека с внешним миром. Количество путей сообщения может быть различным. Значение «изолированности» заключается в обособлении индивидуального жизненного пространства человека от непосредственной среды обитания других лиц. Можно утверждать, что в признаке «изолированности» жилых помещений заложено одно из основных условий осуществления и защиты конституционного права граждан на неприкосновенность жилища.

Нежилое помещение включает в себя следующие признаки: 1) Изолированность и материальность. Как и жилище – квартира, дом, комната, часть дома либо квартиры, нежилое помещение представляет собой изолированный объект. Материальными границами (контурами) выступают стены, потолочная поверхность, пол. Обязательно наличие входа.

- Объекты относятся к недвижимому имуществу. Эта характеристика присутствует в Федеральном законе № 122-ФЗ (ред. от 06.04.2015). Документ подчеркивает: права на нежилые помещения подлежат государственной регистрации, как и права на жилище, здания, предприятия, сооружения, участки.

- Недвижимость входит в состав зданий. Признак позволяет определить отличие нежилого помещения от строения и, одновременно, тесную пространственную связь с ним.

- Связь помещения как недвижимой вещи с участком проявляется в регистрации имущества по адресу, который указывает на конкретную земельную территорию, а также в невозможности перемещения здания.

- Помещение является объектом нежилого фонда. В совокупность недвижимого имущества этого типа включаются изолированные объекты, расположенные как в нежилых зданиях, так и в жилых строениях.

Исключением в последнем случае становится недвижимость, отнесенная к жилищному фонду в установленном порядке.

- Функциональное назначение имеет двойственный характер: недвижимое имущество не используется для постоянного проживания физлиц; предназначено для общественных, производственных целей.

1.2 Виды систем отопления помещений

Системы отопления могут различаться в зависимости от разных критериев. Существуют такие основные виды систем отопления, как: воздушное отопление, электрическое отопление, водяное отопление, водяные теплые полы, и другие. Несомненно, важным вопросом является выбор вида системы отопления для своего жилища. Классификация систем отопления включает множество видов. Рассмотрим основные из них, а также проведем сравнение видов топлива для отопления.

1) Водяное отопление. Главным компонентом системы водяного отопления является котел. Такое устройство необходимо для того чтобы нагревать воду. Вода является в таком виде отопления теплоносителем. Она циркулирует по трубам замкнутого типа, а потом тепло передается в различные отопительные компоненты, а от них уже обогревается все помещение (рисунок 1). Среди всей классификации систем отопления наибольшей популярностью пользуется водяное отопление. Технические преимущества такого отопления были выявлены в результате многолетней практики. Преимущества водяного отопления: благоприятная температура поверхности различных приборов и труб, бесшумность работы, легкая и доступная эксплуатация, обеспечивается равномерная температура во всех помещениях.

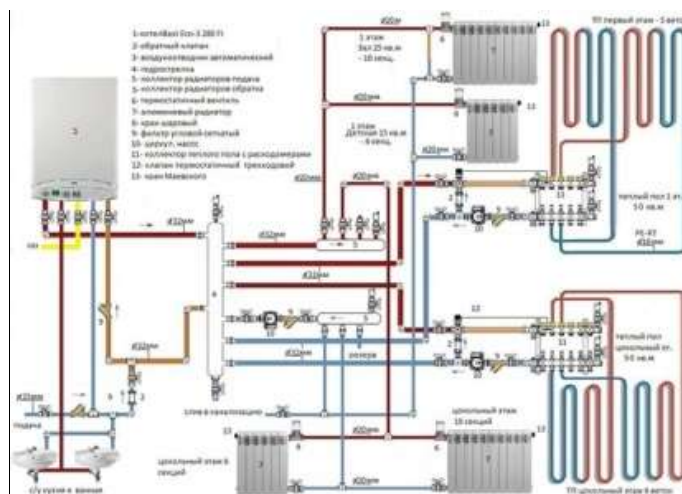


Рисунок 1. Схема водяного отопления

2) Воздушное отопление. Популярностью для обогрева зданий также пользуется нагретый воздух. При рециркуляции такой воздух может подаваться в помещение, где происходит процесс смешивания с внутренним воздухом и, таким образом, воздух охлаждается до температуры помещения и снова нагревается (рисунок 2). В системах воздушного отопления нагревание воздуха происходит за счет калориферов. Первичный отопитель для таких компонентов является горячий пар или вода. Для того чтобы прогреть воздух в помещении, можно использовать и другие приборы для отопления или любые источники тепла.



Рисунок 2. Схема воздушного отопления

3) Электрическое отопление. Нагрев помещения имеет место благодаря распределению воздуха, проходящего через приборную панель

без того, чтобы нагревалась ее лицевая сторона. Это полностью обезопасит от различных ожогов и предотвратит любое возгорание. Такие виды систем отопления зданий не требуют больших затрат для установки или ремонта, к тому же, могут обеспечить максимальный комфорт. Электрический конвектор можно просто поставить в определенное место и подключить его к питанию сети. Делая выбор системы отопления, можно обратить внимание на данный тип – довольно эффективный. Принцип действия: Холодный воздух, который находится в нижней части здания, проходит через нагревательный компонент конвектора (рисунок 3). Затем его объем увеличивается и он уходит вверх через выходные решетки. Обогревательный эффект имеет место и благодаря дополнительному излучению тепла с передней стороны панели электрического конвектора. Уровень комфорта и экономичность такой обогревательной системы достигается благодаря тому, что в электрических конвекторах применяется электронная система, которая помогает поддерживать определенную температуру. Нужно установить необходимый температурный показатель и датчик, который установлен в нижней области панели, начнет через заданный период времени определять температуру воздуха, который проникает в помещение. Датчик подаст сигнал на термостат, который в свою очередь подключит или наоборот выключит обогревательный элемент. Посредством такой системы для поддержания определенной температуры, которая даст возможность соединить электрические конвекторы в разных помещениях, для того чтобы обогреть целое здание.

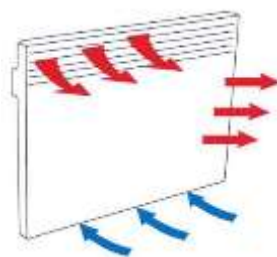


Рисунок 3. Принцип действия электрического конвектора

1.3 Виды радиаторов отопления

Самое первое разделение радиаторов основывается на материале изготовления батарей. Так, современные радиаторы отопления могут быть чугунными, стальными, алюминиевыми, биметаллическими, медными, пластиковыми, а также включать различные сплавы.

1) Чугунные батареи. Чугунные батареи – можно сказать, что это своего рода советские батареи отопления. Такие радиаторы в свое время были просто на пике популярности (рисунок 4). Несмотря на разнообразие батарей в современности, мы все же до сих пор используем радиаторы из чугуна. Что касается минусов чугунных батарей, то здесь все основывается на материале чугуна [2]. В первую очередь, чугун имеет низкий уровень теплопроводности. И чтобы радиатор нагрелся до 45 градусов, температура воды или другого теплоносителя должна быть около 70 градусов. А это – вызовет большие затраты на топливо. Хотя чугунные газовые батареи отопления и имеют достаточно большой срок работы, все же они не вечные. Обычно от чугунных радиаторов отпугивает их внешний вид – в современные комнаты их очень трудно вписать. Единственным, но очень существенным преимуществом радиаторов из чугуна является то, что они не требовательны к носителю тепла. Так, технические характеристики радиаторов отопления радиаторов из чугуна позволяют использовать в них воду любого качества – хоть ржавую, хоть с множеством бактерий.



Рисунок 4. Чугунная батарея

2) Алюминиевые батареи. Следующие разновидности радиаторов отопления – это алюминиевые (рисунок 5). Что касается внешнего вида, то

такие батареи намного лучше чугунных. Помимо этого, модельный ряд батарей постоянно пополняется новыми образцами. Отличное преимущество радиаторов из алюминия – это высокая теплопроводность. Но стоит отметить, что такие радиаторы для индивидуального отопления являются очень чувствительными к качеству носителя тепла. Если вода будет хоть немного грязной, они тут же выйдут из строя. Именно поэтому стоит заранее хорошо очистить теплоноситель – поставить разнообразные фильтры и приспособления [3]. А это – дополнительные затраты. Также алюминий не подойдет для промышленных помещений, где наблюдается высокое давление горячей воды – такие виды батарей отопления порвет на части.



Рисунок 5. Алюминиевые радиаторы

3) *Стальные радиаторы.* Еще одним материалом изготовления радиаторов отопления является сталь. Стальные батареи могут быть трубчатыми и панельными. Панельные варианты относятся к категории недорогих, но они имеют высокую теплоотдачу. Панельные модели довольно неприхотливые, поэтому они широко используются не только в домах, но и в офисах, и на производствах [4]. Трубчатые стальные батареи – это отопительные приборы разряда премиум. Такие характеристики достались этим моделям не только благодаря отличным техническим параметрам – высокому уровню теплоотдачи и большому сроку работы (около 25 лет). Помимо всего этого, такие батареи имеют отличный внешний вид. Стальные батареи не только обогреют помещения, но и способны украсить их (рисунок 6). Стоит отметить особенно радиатор

парового отопления, сделанный из нержавеющей стали– из всех стальных трубных батарей они самые эффективные.



Рисунок 6. Стальные радиаторы

4) Биметаллические радиаторы. Биметаллические типы радиаторов отопления – это отличный вариант. У них высокая теплоотдача за счет того, что в конструкции присутствует алюминий [5]. Также такие батареи являются очень прочными, а их срок эксплуатации также большой – из-за того, что устройства комплектуются металлическими трубами. Но единственным недостатком биметаллических батарей является их высокая стоимость.

5) Медные радиаторы. Еще одним вариантом могут быть медные радиаторы отопления. Такие батареи – самые стойкие к агрессивным средам. На сегодняшний день медные батареи отопления применяются в тех системах отопления, где теплоноситель – и вода, и антифриз. Ставят их и для централизованного, и для автономного отопления. Медные радиаторы нивелируют сопротивление теплоносителя. Также они максимально рассеивают тепло и увеличивают эффективность прибора отопления. Конструкция медных батарей более надежна, они практически не подвергаются коррозионным процессам и гидроударам [6].

6) Пластиковые радиаторы. Помимо названных вариантов, существуют также пластиковые радиаторы отопления. Если вы хотите сэкономить – то этот вариант вам подойдет. Однако здесь следует быть уверенным в том, что температура вашего отопления не будет выше 80 градусов по Цельсию. Такие низкотемпературные радиаторы отопления –

достаточно простые в установке и работе, они стойкие к износу, обладают малым весом, недорогие.

Конструкция радиаторов. В зависимости от конструктивных особенностей, радиаторы можно разделить на несколько подвидов:

- Секционные радиаторы отопления – такие батареи имеют несколько секций, поэтому вы сможете собрать радиатор нужного размера и мощности. Размеры и формы секций могут быть различными.

- Трубчатые радиаторы – это цельная конструкция из металла, которая имеет верхний и нижний горизонтальный коллектор и приваренные к нему вертикальные трубки. Такие батареи – это прерогатива централизованного отопления, для которого они и были разработаны.

- Панельные батареи – могут быть как стальными, так и бетонными. Бетонные встраивают внутри стен, они могут передавать тепло только излучением.

- Пластинчатые батареи – обладают конвективным теплообменом, представляют собой сердечник и насаженные на него ребра из металлических тонких пластин.

- Отдельно существуют угловые радиаторы отопления. Они могут быть выполнены в любом приведенном варианте конструкции. Однако угловые батареи отопления предназначены для монтажа в углах помещений [7].

Стоит отметить еще один вид батарей – это автономный вид радиаторов (рисунок 7). Масляные радиаторы отопления – их еще называют маслонаполненными. Это прекрасное решение, если вам нужно обогреть небольшое помещение до 30 кв.м. Такие масляные радиаторы отопления настенные работают от электрической сети. Они являются полностью автономными от отопительной системы. Также они мобильны – это позволяет легко переносить приборы.



Рисунок 7. Автономный масляный радиатор

Также существует необычный вид радиаторов – кварцевые батареи (рисунок 8). Такие приборы представляют собой монолитную плиту, которая выполнена из специального раствора на кварцевом песке. Нагревательный компонент сделан из сплава двух металлов – хрома и никеля, он полностью отделен от окружающей среды. Устройство также функционирует от сети.



Рисунок 8. Кварцевые батареи

Относительно новое решение – плинтусные радиаторы отопления (рисунок 9). Это комфортные устройства, которые работают от низкотемпературных источников. Такие радиаторы делают тепловую завесу, при этом сохраняя температурный режим по периметру всех помещений [8].



Рисунок 9. Плинтусные радиаторы отопления

1.4 Технические требования для радиаторов отопления

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на чугунные отопительные и блочные радиаторы, предназначенные для систем отопления жилых, общественных и производственных зданий с температурой теплоносителя до 423 К (150 °С) и рабочим избыточным давлением до 0,9 МПа (9 кгс/см²).

Основные параметры и размеры радиаторов должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Сводная таблица размеров радиаторов.

Размеры в миллиметрах

Расстояние между центрами нижних отверстий ±0,5	Полная высота, не более	Глубина, не более	Номенклатурный шаг, кВт, не более	Рекомендуемое значение удельной массы, кг/кВт, не более
300	400	100	0,140	49,5
		160	0,160	49,0
		200	0,175	48,5
400	500	100	0,150	48,0
		160	0,175	47,5
		200	0,190	47,0
500	600	100	0,175	44,0
		160	0,190	43,5
600	700	100	0,190	44,0
		160	0,210	43,5
800	900	100	Не регламентируется	46,0
		160		46,0

Основные параметры и размеры

Номенклатурный шаг численно равен номинальному тепловому потоку одной секции (блока), если радиатор состоит из одинаковых секций (блоков). Максимальный номенклатурный шаг определяется как наибольшая разность

между номинальными тепловыми потоками соседних типоразмеров, если радиатор состоит из разных секций (блоков).

Условное обозначение радиатора при заказе и в технической документации должно состоять из слова "радиатор" и числовых значений:

- глубины радиатора;
- расстояния между центрами ниппельных отверстий;
- избыточного рабочего давления теплоносителя, на которое рассчитан радиатор;
- числа секций;
- обозначение НТД.

В технической документации и при заказе после слова "радиатор" допускается указывать его название.

Пример условного обозначения чугунного радиатора МС-140 с расстоянием между центрами ниппельных отверстий 500 мм, рассчитанного на рабочее избыточное давление 0,9 МПа, с количеством секций 7: РадиаторМС-140-500-0,9-7 ГОСТ 8690-94.

Термины:

Номинальный тепловой поток, кВт, - тепловой поток, определяемый при нормированных условиях: температурный напор 70 °С, расход теплоносителя 0,1 кг/с при его движении в приборе по схеме «сверху-вниз», атмосферное давление 1013,3 гПа.

Представительный типоразмер - типоразмер, характеризующийся средневзвешенным номинальным тепловым потоком, определяемым с учетом частоты применения различных типоразмеров в массовом строительстве.

Секция- элемент радиатора, имеющий одну колонку по его фронту в одной отливке.

Блок- элемент радиатора, имеющий несколько колонок по его фронту в одной отливке.

Технические требования

Радиаторы следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, конструкторской и технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем. При разработке конструкторской и технологической документации на изделия конкретных видов необходимо применять показатели качества.

Характеристики

1. Радиаторы должны быть прочными и герметичными, выдерживать пробное давление воды или воздуха не менее 1,5 МПа.

Климатическое исполнение радиаторов - УХЛ, категория размещения - 4.2 по ГОСТ 15150.

2. Отклонения от номинального значения теплового потока должны находиться в пределах от плюс 5 % до минус 4%.

3. Площадь невертикальных поверхностей нагрева радиаторов рекомендуется принимать не более 15 % от общей площади нагрева при высоте радиатора до 400 мм и 10 % - при высоте радиатора более 400 мм.

4. Литейные дефекты на наружной поверхности секций, блоков и пробок, в т.ч. по линии разъема отливок, следы спая и другие исправленные дефекты литья должны соответствовать допускам, установленным в конструкторской и технологической документации на радиаторы конкретных типов.

5. Параметр шероховатости поверхности радиаторов, Rz, должен быть не более 630 мкм по ГОСТ 2789.

6. Предельные отклонения размеров отливок должны соответствовать ГОСТ 26645 для отливок класса точности 11 т, а предельно допустимые отклонения массы отливок - для отливок класса точности 9.

7. Предельное отклонение смещения соединяемых плоскостей секций (одна относительно другой) в верхней части радиатора не должно превышать 2 мм.

Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям

Секции (блоки) радиаторов и радиаторные пробки должны отливаться из серого чугуна с пластинчатым графитом по ГОСТ 1412, ниппели - из ковкого чугуна марки не ниже КЧ30-6Ф по ГОСТ 1215.

Допускается изготавливать ниппели из стали марок 08кц или 08пс по ГОСТ1050.

- Наружная поверхность радиаторов должна быть покрыта грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129 или ГФ-0119 по ГОСТ 23343.

Допускаются другие типы термостойкого грунтового покрытия, обеспечивающие противокоррозионную защиту металла радиаторов.

- Качество грунтового покрытия должно быть не ниже VI класса по ГОСТ9.032.

- Прокладки, применяемые при сборке радиаторов, должны изготавливаться из материалов, обеспечивающих герметичность соединений при температуре теплоносителя до 423 К (150 °С).

По согласованию потребителя и изготовителя допускается применять прокладки из материалов, обеспечивающих герметичность соединений при температуре теплоносителя 403 К (130 °С).

- Трубная резьба на деталях радиаторов должна выполняться по ГОСТ 6357.

- Резьбовые отверстия секций или блоков радиаторов должны выполняться диаметром G 1 1/4-В или G1-В.

- Пробки радиаторные должны изготавливаться с правой и левой резьбой диаметром G 1 1/4-В или G 1-В без отверстия (глухие) и с резьбовым отверстием(проходные) для подключения радиатора к системе отопления. Диаметры резьбового отверстия проходных пробок принимаются равными G 3/8-В, G 1/2-Вили G3/4-В согласно спецификации потребителя. При отсутствии указаний в спецификации проходные пробки должны поставляться с резьбовым отверстием диаметром G 1/2-В.

- Ниппели радиаторные должны изготавливаться с наружной правой и левой резьбой диаметром G 1 1/4-B или G 1-B [9].

1.5 Защитная панель для радиаторов отопления

Прикосновение к батарее центрального или автономного теплоснабжения может вызвать достаточно сильные ожоги, особенно у ребенка с его нежной кожей. Защитные экраны на радиаторы отопления обезопасят людей от подобного развития событий. Подобные панели незаменимы в дошкольных учреждениях, игровых комнатах, спортивных залах и иных помещениях, где возможно травмирование детей по неосторожности.

Любые ограждающие конструкции будут снижать эффективность приборов системы отопления.

Согласно требованиям СНиП 2.04.05-91 предусматривается применение панелей или ограждающих решеток при условии обеспечения требуемого теплового потока. Невыполнение этого условия приведет к ухудшению температурно-влажностного режима. Нормативная документация допускает максимальное уменьшение теплоотдачи радиаторов в 10% [10].

Обеспечить выполнение этого условия позволят защитные панели правильной конструкции. Проницаемость экранов для тепловых потоков обеспечивается за счет наличия достаточного количества сквозных отверстий. Современные технологии обработки материалов позволяют выполнять перфорирование, множественное сверление и создание решеток. При этом поверхность сохраняет привлекательный вид.

Выбор защитной панели конкретного вида определяется несколькими факторами и не только финансовыми. Прежде всего, внешний вид этого приспособления должен органично вписываться в общую стилистику оформления помещения [11].

Применение недорого пластика в гостиной, выдержанной в традиционной английской манере, будет слишком явным диссонансом с

окружающей обстановкой. Экраны для приборов отопления имеют сопоставимую с ними площадь поверхности. Наилучшими материалами для их изготовления будет тонкостенная пластина из:

- металла: стали, меди, бронзы или алюминия;
- натуральной древесины преимущественно ценных пород;
- композитов на основе продуктов деревообработки;
- разных видов пластика;
- стекла достаточно большой толщины.

Защитные экраны на радиаторы отопления металлические могут производиться несколькими способами:

1. сверлением большого количества отверстий в определенном порядке;
2. штамповкой со сквозной просечкой пластины;
3. установкой плетеной или сварной решетки из прутка небольшого диаметра.

Каждая из представленных технологий имеет свои положительные стороны и особенности, которые нужно учитывать при выборе. Защитные панели, как правило, имеют прочное декоративное лакокрасочное или полимерное покрытие. Это обстоятельство освобождает необходимости в каком-либо сложном уходе или ежегодном окрашивании [12].

Полимеры и композитные материалы, используемые в производстве панелей защитных, не должны при нагревании выделять вредные вещества.

Из композитов наилучшими свойствами обладает HDF-плита, из пластиков – акрилаты и поливинилхлориды. Эти материалы отвечают жестким санитарным требованиям и их использование допустимо в жилых помещениях, в том числе в детских комнатах. Полимеры и композиты обладают небольшим удельным весом, что позволяет их просто навешивать на радиаторы без сложной системы креплений.

Способы монтажа защитных устройств

Экраны ограждающие на радиаторы отопления устанавливаются разными способами. Тонкостенные легкие конструкции преимущественно имеют форму, позволяющие просто надевать их сверху на батарею. Более сложные и дорогие устройства из дерева необходимо крепить к полу и стенам. Такие экраны оснащаются открывающимися на петлях решетками, через которые обеспечивается свободный доступ к сантехническому оборудованию [13].

Способы установки

По способу установки экраны могут быть:

- врезные;
- навесные;
- приставные;
- короба.

Защитные экраны на радиаторы отопления помимо своей основной функции выполняют еще и декоративную. Материал и форма таких устройств должна соответствовать общей концепции оформления помещения. При подготовке авторского проекта этим вопросом занимается дизайнер интерьеров. В подавляющем большинстве случаев ими разрабатывается эскиз, по которому производится изготовление панели в специализированной мастерской [14].

Для спален детских и игровых помещений часто в оформлении таких конструкций используются современные анимационные образы. Так, мальчикам в возрасте от 4 до 10 лет приятно будет видеть изображения машин из мультфильма. Впрочем, декоративная составляющая при этом не должна идти в ущерб основной – защитной.

1.6 Самостоятельный замер радиаторов отопления

Дополнительно учитываются: расстояние до пола и подоконника, короб или фасад, нужна ли верхняя перфорация, есть ли выступ радиатора за пределы подоконника (рисунок 10).

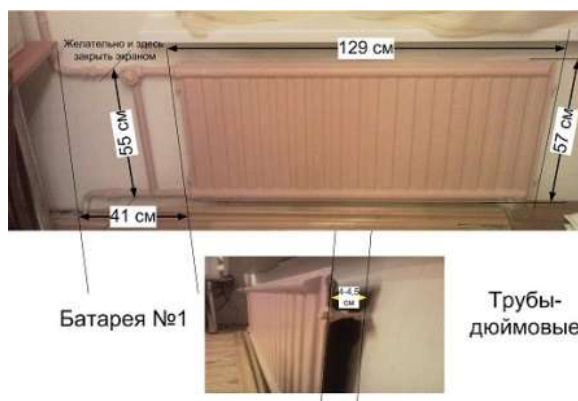


Рисунок 10. Замеры радиаторов

1.7 Материалы для экранов, их достоинства и недостатки

- **Металлические**

Один из самых недорогих, обычно вариантов. Для металлических экранов на батареи достаточно толщины листа в 0,5 — 1 мм (рисунок 11).

Для изготовления могут использоваться следующие металлы:

- черная сталь — самый бюджетный вариант;
- нержавеющая сталь;
- алюминий.



Рисунок 11. Металлическая панель

- **Деревянные**

Не самый хороший выбор с точки зрения теплопроводности, но очень привлекательный с точки зрения дизайна (рисунок 12). Хороша древесина и тем, что с ней легко работать дома и привлекательное изделие можно сделать из набора реек. Но в выборе нужно быть внимательным. Обязательно дерево должно быть сухим (камерной сушки) с влажностью не более 7-8%, планки и массив (если его будете использовать) не должны содержать сучков, посторонних вкраплений и трещин. Лучше брать самые плотные сорта: липу, ольху, дуб.



Рисунок 12. Деревянная панель

- **МДФ**

При производстве этого материала используют отходы деревообрабатывающей промышленности. Опилки и щепу измельчают, затем под сильным давлением прессуют, придавая определенные формы. В процессе не предусмотрено использование каких-либо дополнительных связующих. Волокна соединяются между собой лигнином натуральным веществом, которое содержится в древесине. Потому этот материал считается безопасным и экологически чистым. Главное достоинство этого материала — низкая цена. Он на 60-70% дешевле древесины (рисунок 13).



Рисунок 13. Панель из МДФ

- **Пластики и ПВХ**

Пластиковый экран на радиатор отлично переносит влажную среду. Вот его можно ставить в ванной без опасений. Но они достаточно хрупки, и при повреждении ремонту не подлежат (рисунок 14).



Рисунок 14. Панель из ПВХ

- **Стекло**

Этот вариант — чисто декоративный [15]. Достаточно тяжело встраивается в коробка, не отвечает требованиям безопасности. Но это — практически единственный материал для экрана, на который можно нанести фотопечать (рисунок 15).



Рисунок 15. Панель из стекла

1.8. Формы защитных панелей

Экраны на металлические радиаторы отопления могут быть выполнены в самых различных формах и размерах. Среди наиболее основных можно выделить: плоские экраны на радиатор отопления. Наиболее распространенный вариант для установки на батареи,

смонтированные в стеновой нише. Как правило, состоят из каркаса и обрешетки. Навесные металлические экраны для радиаторов отопления. В большинстве случаев универсальны, устанавливаются на любые батареи отопления. Следует отметить, что исполняются подобные изделия с открытыми низом и боками. Короба - такие экраны для батарей отопления могут выполняться с крышкой в верхней части, за счет приподнимания которой можно получить оптимальный доступ к радиатору [16].

2. Проектно-художественная часть

Объектом проектирования и разработки является защитная панель для радиатора отопления в различных помещениях.

Прикосновение к батарее центрального или автономного теплоснабжения может вызвать достаточно сильные ожоги, особенно у детей. Защитные экраны на радиаторы отопления обезопасят людей от подобного развития событий. Подобные панели незаменимы в дошкольных учреждениях, игровых комнатах, спортивных залах и иных помещениях, где возможно травмирование детей по неосторожности.

2.1 Определение габаритных размеров проектируемой панели

Разрабатываемая панель непосредственно взаимодействует с радиатором отопления и является ее дополнением. Современные радиаторы отопления имеют свой ГОСТ, который определяет размер и его форму. Проектируемая панель предназначена для алюминиевых радиаторов ГОСТ 31311-2005, так как является самой популярной современной моделью среди имеющихся радиаторов. Алюминиевые секционные радиаторы хорошо зарекомендовали себя в индивидуальных системах отопления, когда домовладелец имеет возможность самостоятельно выбирать вид теплоносителя и контролировать его качество. Такие приборы характеризуются высокими теплотехническими показателями, выигрывая у биметаллических моделей благодаря более низкой стоимости. Технические характеристики алюминиевых радиаторов отопления дают покупателю возможность выбрать лучшую модель среди ряда аналогов. Так, например, у алюминиевого радиатора фирмы TENRAD AL с межосевым значением AL 500/100 ширина одной секции радиатора составляет 80 мм, глубина 96 мм, а высота 563мм. Количество секций в радиаторе может варьироваться от 1 до 12 (1,4,6,7,8,10,12 секций).

При проектировании панели во внимание будет взят максимальное количество секций в радиаторе, то есть 12 секций это длина 960 мм. Рассчитывая размер проектируемой панели, стоит особенно обратить внимание на ее высоту, ведь она также зависит от размера радиатора, но еще и от дополнительных припусков на воздухоотвод, который нельзя перекрывать, чем либо (пример показан на рисунке 16). Таким образом, максимально допустимая высота проектируемой панели должна составлять не больше 573 мм. Это является одним из ключевых моментов проектирования панели, то есть она не должна быть меньше заданного стандартом размера, но и не превосходить по размерам сам радиатор в несколько раз, так как в дальнейшем возникнут проблемы с нагрузкой на радиатор отопления. Также экран не должен соприкасаться с радиаторами: расстояние между ним и поверхностью батареи должно составлять не менее 3 см, чтобы теплый воздух свободно циркулировал, выходя в помещение. Следуя из вышеуказанных характеристик, композиционная идея начинает приобретать свои границы.

На основе исследования выбранного размера, были приняты во внимание такая геометрическая фигура, как прямоугольник.

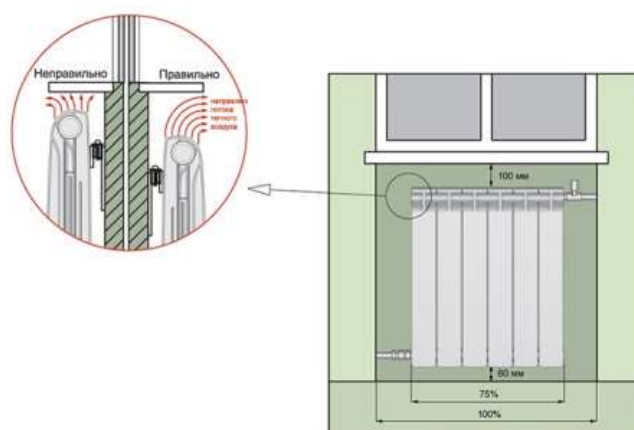


Рисунок 16. Размер радиатора отопления

2.2 Требования, предъявляемые к выбору стиля

Выбор стилистики для проектируемой панели зависит от ее конкретной задачи, выполняемой в интерьере. Выбранные стили должны отвечать вкусовым предпочтениям большому кругу потребителей, так как панели, выполненные в данных стилистических направлениях, будут иметь наибольший спрос на рынке. Разрабатываемая панель предусмотрена для использования в разных помещениях и не должна являться доминирующим элементом в интерьере, следовательно, стиль должен быть лаконичным, без смешений цветов и фактур. Наиболее подходящими стилями являются стили хай-тек и минимализм.

Стиль хай-тек. Хай-тек в интерьере — это строгие, стремительные прямые линии и формы. В качестве основных материалов используются стекло, металл и пластик. Предпочтительные цвета — белый, черный, серебристый, но яркие цветовые акценты вполне приемлемы. В качестве элементов декора можно использовать предметы и конструкции, свойственные не жилым, а промышленным зданиям — к примеру, гнутые трубы из нержавеющей стали [17].

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

Этот стиль в оформлении интерьера обладает необычным успокаивающим свойством, он успокаивает и умиротворяет [18].

2.3 Методы проектирования

Формообразование в промышленном дизайне подразумевает наличие нескольких методов, их можно разделить на «художественные», «технические» и «научные». Данные методы позволяют на разных этапах

проектирования выявлять проблемы, которые возникают при достижении конкретно поставленной цели. Так, например, художественный метод используется на начальном этапе проектирования - концепции. Возможна различная вариация этого метода, это может быть и композиционно-выразительные методы и стилистические, основа которых представляет собой различные культурные периоды, например, для авангарда и конструктивизма характерна геометрическое построение [19].

Для «технического» метода характерен строгий набор требований, это напрямую зависит от технических, функциональных характеристик объекта, а также стоит отметить, что этот метод включает в себя принципы биоморфизма, бионики, то есть заимствование характерных черт у природы.

2.4 Комбинаторика

Метод формообразования в дизайне, который основан на применении закономерностей различного изменения пространственных конструктивных, функциональных и графических структур объекта, а также на способах проектирования объектов дизайна из типизированных элементов. Специфика комбинаторики близка к природному формообразованию, она дает возможность многократно и различным образом использовать элементы дизайн-конструкций и имеет прямое отношение к унифицированному массовому производству. В работе дизайнера комбинаторный метод можно условно разделить на два направления — функционально-содержательное (собирает из одинакового набора разных деталей индивидуальные приборы и изделия — мебельные гарнитуры, кухонные комбайны) и формально-образное, которое использует возможности комбинаторики для обогащения облика дизайн-объекта за счет вариаций цвета, группировки, орнаментации элементов целого, например, в графическом дизайне [20].

При проектировании защитной панели для радиатора были использованы принципы комбинаторики для создания модулей.

2.5 Эскизирование

Первым этапом проектирования стал процесс создания эскизов с вариантами защитных панелей. Защитная панель является объектом интерьера и представляет собой конструкторско-техническую разработку. Так как разрабатываемая панель предназначена для стандартных радиаторов отопления, которые используются в многочисленных интерьерах различных помещений, то первым вариантом было принято решение проектировать универсальную панель с модульными блоками, которые могли бы сниматься с основы каркаса панели и заменяться на новые. На представленном эскизе 1 (рисунок 17) панель имеет прямоугольную, изогнутую форму с целью маскировки труб, прилегающих к радиатору отопления.

Панель имеет каркас (1), съемный модуль(2), отверстие для съемного модуля(3), перфорацию(4).

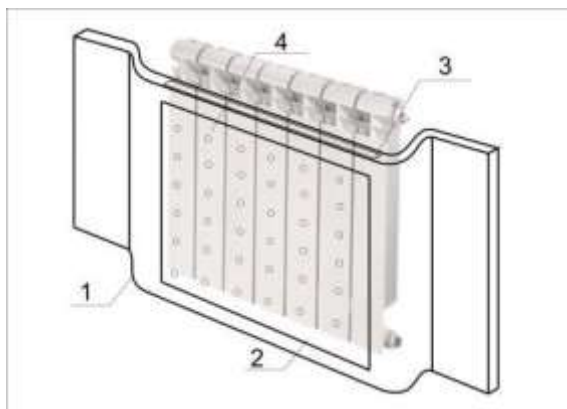


Рисунок 17. Эскиз 1

На представленном эскизе 2 (рисунок 18) панель имеет прямоугольную форму, состоящую из двух малых прямоугольников, скрепленных под небольшим углом. Данный вариант имеет комбинаторную функцию (рисунок 19), то есть, если радиатор отопления имеет

нестандартное количество секций, больше 12, то к готовой панели можно приобрести точно такую же и прикрепить ее.

Панель имеет каркас (1), перфорацию (2), систему крепления (3).

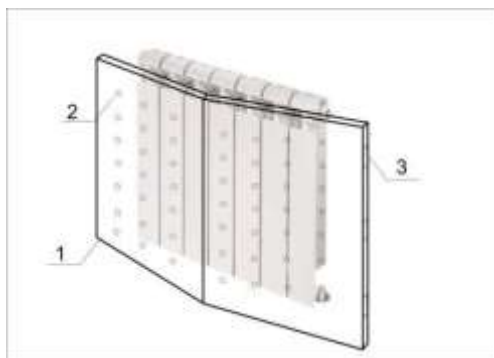


Рисунок 18. Эскиз 2

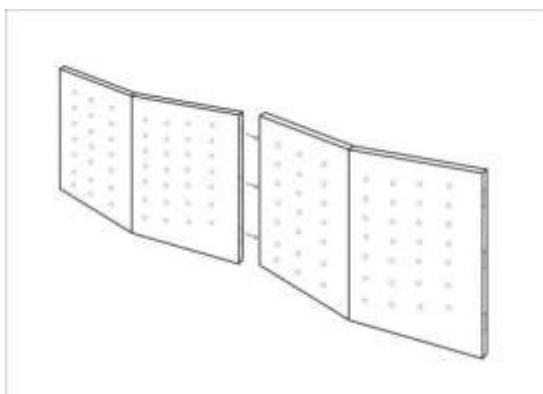


Рисунок 19. Крепление дополнительной панели

На представленном эскизе 3 (рисунок 20) панель имеет прямоугольную, выгнутую форму. Данный вариант также имеет комбинаторную функцию (рисунок 21), то есть, если радиатор отопления имеет нестандартное количество секций, больше 12, то к готовой панели можно приобрести точно такую же и прикрепить ее.

Панель имеет каркас (1), перфорацию(2),систему крепления (3).

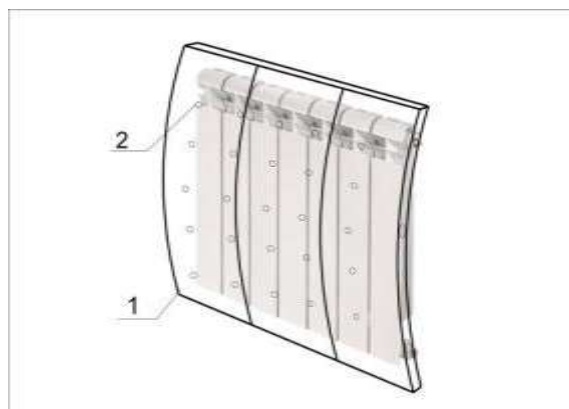


Рисунок 20. Эскиз 3

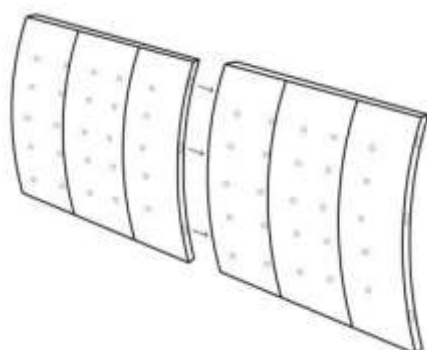


Рисунок 21. Крепление дополнительной панели

Все рассмотренные эскизы соответствуют требованиям, которые рассмотрены в пункте 2.1 «Определение габаритных размеров проектируемой панели». На эскизе 1 представлена панель, которая имеет съемный модуль с возможностью вариативности. Данная модель будет удобна при частой смене интерьеров или помещений, так как корпус панели остается неизменным, а сменные модули позволят выбрать подходящий дизайн в соответствии с цветовым решением помещения.

Эскизы 2,3 отличаются от эскиза 1 комбинаторной функцией. Данные модели защитных панелей подойдут для массива радиаторов или с нестандартным размером батарей.

Крепление панелей возможно при помощи кронштейнов или напольных крепежей. В большинстве случаев кронштейн изготавливается из качественной стали, его делают регулируемым, чтобы подобрать нужное

расстояние до стены, представляет собой крюк или изогнутый штырь, который крепится на дюбель или в стальной пластине для усиления.

Если для крепления экранов материал стен недостаточно прочен, то дополнительно используют напольный крепеж в виде ножек-подставок. Напольные крепления позволяют выдерживать высокий вес и делают их работу безопасной. Некоторые модели имеют фиксированную высоту, а другие регулируются по нужным параметрам. Крепятся напольные фиксаторы в панели дугой из стального стрежня и болтами, либо цепью из звеньев.

Недостатком этих вариантов является отсутствие оригинального дизайна, поэтому продолжался поиск формы.

На эскизах, представленных на рисунке 22, происходил поиск формы, исходя из новых характеристик для защитной панели: за основу разрабатываемой панели был взят габаритный размер двух секций алюминиевого радиатора, то есть с высотой 573мм и шириной 160 мм для кратного шага всех радиаторов, поэтому размер панели должен быть не меньше размеров двух секций, но и не больше 170 мм в ширину и 580 мм в высоту.

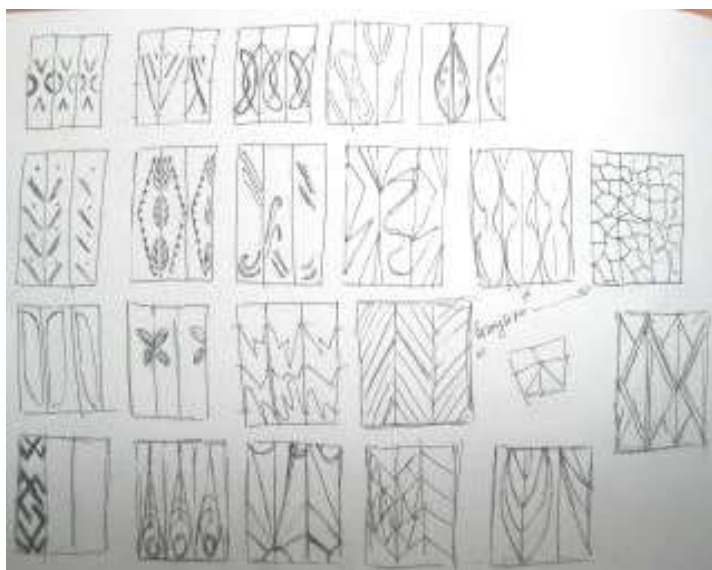


Рисунок 22. Поисковой эскиз

Данная прямоугольная форма позволяет с легкостью комбинировать между собой разные вариации комплектов модульных панелей с различным дизайном, выполненным в выбранной стилистике для радиаторов с разным набором секций. К примеру, для радиатора с набором из 4 секций потребуется 2 модульные защитные панели, для 6 секций – 3 панели и т.д.

Данный вариант модуля стал конечным вариантом защитной панели для радиатора отопления, получивший название «Minimalistic», состоящий из основы-каркаса, боковых съемных стенок и полочек и был разработан в четырех вариациях, представленных на рисунке 23.



Рисунок 23. Конечный вариант комплекта модульных панелей «Minimalistic»

2.6 Художественно-образное решение финального варианта защитной панели и его анализ

Защита для радиатора отопления составляется из модулей в комплект по выбору потребителя в зависимости от количества секций в радиаторе. Модули крепятся друг с другом подряд в линию параллельно, при помощи стандартных изделий болтов и гаек. Форма панели навесная, то есть накладывается на радиатор. Количество модулей напрямую зависит от количества секций в батарее, крепятся друг с другом, на первый и конечный модуль крепятся боковые стенки. Во всех четырех модулях присутствуют специальные отверстия для воздухообмена помещения.

Также возможна дальнейшая проработка защитных силиконовых накладок на острые кромки изделия.

2.7 Колористическое решение

В настоящее время популярны интерьеры, выполненные в минималистическом решении с ограниченным набором цветов.

Для разрабатываемого комплекта модульных панелей было выбрано 5 вариантов колористических решений, а именно: черный, белый, красный, цвет лайма, хром. Белый и черный стандартные цвета стиля минимализма. А красный, лайм и хром создадут яркий акцент любому интерьеру. Преобладанием белого цвета. Потребитель имеет возможность собирать индивидуальный комплект из набора, как разных цветовых решений, так и комплект в одном цвете. А также есть возможность индивидуального заказа выбора окраски защитной модульной панели.

2.8 Встроенное оборудование

Дополнительная функция освещения для проектируемого объекта.

Наличие освещения в проектируемой панели привнесет уют и разнообразие в том или ином интерьере. Такая панель может служить напольным светильником дома, либо быть уникальным объектом дизайна в торговом центре или кафе. Выбор светодиодной ленты (дюралайт) основан на исследовании, приведенном в таблице 2.

Преимущества светодиодной ленты заключаются, в первую очередь, в надёжности, по сравнению с лампами накаливания, долгом сроке службы, а также в цветовых вариациях с использованием лент с контроллером. Светодиодная лента является универсальным средством декора для помещений, наружных групп, вывесок реклам. Дизайн-концепт базируется на основной модели защитной панели. С внутренней части каркаса расположена светодиодная лента, которая располагается на съемных полочках, работает от сети, имеет контроллер и подсвечивает модульные панели. Данная опция у модульных панелей производится индивидуально потребителем с привлечением специалиста по монтажу электрических сетей [21].

Сравнительный анализ ламп



13

	Светодиоды	Лампа накаливания	Люминесцентная лампа
Срок службы	50000 часов	до 1000 часов:	2000 -20000 часов
КПД	высокий КПД (отличная светоотдача)	только десятая часть потребляемой лампой электрической энергии преобразуется в видимый световой поток) остальная энергия преобразуется в тепловую.	высокий КПД
<u>Экологичность</u>	+	+	содержат ртуть в количестве от 10 мг до 1 г
Восприятие света	Высокая яркость	Большая яркость (негативно воздействует на зрение)	неравномерный, неприятный для глаз
Температура	40-50°C	До 250°C	139°C
Цена	250-400 р. (1 м ленты)	20р.	200р.

Таблица 2. Анализ данных

3. Разработка художественно-конструкторского решения

3.1 Анализ материалов

3.1.1 Сталь

Сталь — сплав железа с углеродом (и другими элементами). Содержание углерода в стали от 0,1 до 2,14 %. На данный момент существуют стали с большим содержанием углерода, такие как: zdp-189 ~ 3,0 %, cpm rex 121 ~ 3,4 %. Углерод придаёт сплавам железа прочность и твёрдость, снижая пластичность и вязкость [22].

Учитывая, что в сталь могут быть добавлены легирующие элементы, сталью называется сплав железа с углеродом и легирующими элементами (легированная, высоколегированная сталь), содержащий не менее 45 % железа.

- **Виды термообработки**

Сталь в исходном состоянии достаточно пластична, её можно обрабатывать путём деформирования: ковать, вальцевать, штамповать. Характерной особенностью стали является её способность существенно изменять свои механические свойства после термической обработки, сущность которой заключается в изменении структуры стали при нагреве, выдержке и охлаждении, согласно специальному режиму [23]. Различают следующие виды термической обработки:

- отжиг;
- нормализация;
- закалки;
- отпуск.

3.2 Технология изготовления защитной панели из стали

Для изготовления разрабатываемой панели была выбрана сталь марки 20 ХГ ГОСТ 4543-71. Настоящий стандарт распространяется на прокат горячекатаный и кованый диаметром или толщиной до 250 мм, калиброванный и со специальной отделкой поверхности из легированной

конструкционной стали , применяемый в термически обработанном состоянии [24].

Для данной разработки был подобран метод изготовления - штамповка со сквозной просечкой пластины. Штамповка – это процесс пластической деформации металлических заготовок методом давления с изменением их формы и размеров. При штамповке формирование детали производится в специальном устройстве, позволяющем осуществлять механическое воздействие на материал. Для осуществления штамповки применяются различные механизмы: молоты, кривошипные и гидравлические прессы, горизонтально-ковочные машины, кузнечно-штамповочные автоматы. При крупносерийном производстве штамповка выполняется с использованием автоматов, автоматизированных линий и разнообразных манипулирующих устройств, которые позволяют намного повысить производительность труда [25].

3.3 3D-модель

3D-модели модульных защитных панелей выполнялись в программном пакете Autodesk3DsMax. Создание 3D- модели включал в себя такие этапы как моделирование, текстурирование и визуализация финальной модели и сцены. В процессе были использованы методы сплайнового и полигонального моделирования. Выполненные в программе сцены с использованием модели, представлены в приложении Б.

3.4 Формирование стиля презентационного материала

Для оформления презентационных планшетов и слайдов презентации проекта была использована цветовая гамма, используемая в колористическом решении разрабатываемой защитной панели– такие оттенки как: черный, белый, красный, цвет лайм, хром. Готовые планшеты приведены в приложении Б.

3.5 Макетирование

Цель: Спроектировать и реализовать макет одной модульной панели из комплекта панелей для выпускной квалификационной работы на тему «Разработка защитной панели для радиатора отопления».

Задачи: Спроектировать макет с применением технической эстетики, тектоники. Выбор материалов для макетирования.

Прежде чем приступить к созданию макета, необходимо создать чертежи и развертки макета, по которым будет определяться выбор и расход материала. Для более точного отражения в форме изделия работы его конструкции и организации было принято решение выбрать натуральный масштаб 1:1. В результате были сделаны развертки каркасных деталей панели. После разработки разверток и определения точных размеров деталей были созданы чертежи в программе «Solid Works» (приложение).

Выбранный материал для макетирования – паспарту. Паспарту — кусок картона или плотной бумаги. Паспарту даёт необходимый картине «воздух» и помогает решать декоративные задачи во время художественного оформления. Данный материал был выбран для изготовления макета. Основными причинами выбора послужили достаточно большая плотность материала, возможность среза материала под углом для последующей склейки полигональных деталей [26]. Для создания макета панели было выбрано паспарту с нанесением серебряной фольги (рисунок 24).





Рисунок 24. Детали панели из паспарту

При следующем этапе работы была произведена сборка и склейка деталей макета панели с модульными деталями из паспарту при помощи клея «Момент кристалл», дополнительными крепежами являются болты и гайки М4. Итоговый макет модуля защитной панели имеет метрический повтор полигонов по вертикали и имеет композиционное равновесие (рисунок 25).

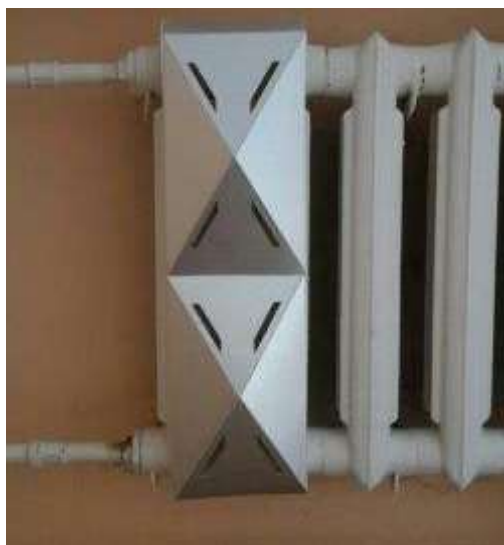


Рисунок 25. Макет модуля защитной панели для радиатора отопления

3.5 Описание окончательного варианта дизайн-концепции защитной панели для радиатора отопления

Разработанный дизайн-концепт соответствует стилистике современного эргономичного дизайна, имеет сформированный минималистичный лаконичный вид, обладает модульностью и вариативностью.

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Филенковой Анастасии Игоревне

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	бакалавриат	Направление	Дизайн

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>График проведения и бюджет НИ</i>

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Филенкова Анастасия Игоревна		

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

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

Продуктом, для запуска на рынок, является защитная панель для радиаторов отопления.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

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

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

Задачи, поставленные в разделе ВКР «Финансовый менеджмент»:

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

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

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Разрабатываемая панель предназначена для защиты стандартных алюминиевых радиаторов отопления, которые имеют широкий круг пользования и нацелено на массовое производство. Стандартные алюминиевые секции радиатора имеют среднюю финансовую стоимость, поэтому приобретение радиатора могут группы людей среднего достатка и выше среднего. Следовательно, разрабатываемая панель предназначена именно для данных групп потребителей.

На сегодняшний день существует большой выбор защитных экранов, панелей для радиаторов отопления, как по виду материалов, так и по внешнему облику. Однако, все представленные модели панелей не обладают функцией модульности, которая могла позволить потребителю комбинировать и создавать собственные варианты защитной панели для конкретно выбранного интерьера и типа помещения. Разрабатываемая панель для радиаторов отопления нацелена решить проблему функции модульности, унифицировать формообразование изделия при массовом производстве. Эксплуатация данного изделия предполагается потребителями в возрасте 18-80 лет.

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

Таблица 1- Карта сегментирования рынка

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

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Существует множество методов, которые позволяют выявить и предложить возможные альтернативы проведения проектирования и доработки результатов. Анализ защитной панели для алюминиевых радиаторов отопления рекомендуется производить с конкурентно технической стороны. Данный анализ позволяет провести оценку сравнительной эффективности разработки и определить направления для ее будущего повышения [27].

Декоративные защитные решетки для радиаторов отопления появились еще в середине XIX века, разработчиком такого решения стал русский инженер Сан-Гали. Но многие десятилетия радиаторы маскировали краской под цвет стен и не применяли защитные панели вовсе и всего лишь несколько десятков лет назад в широком потреблении появились защитные панели в современном виде. Уникальность разрабатываемого объекта характеризуется его модульностью и способностью создавать разные вариации комплекта панелей, а также дополнительной опцией подсветки.

Основными конкурентными разработками являются:

- 1) Комплект модульных защитных панелей для алюминиевых радиаторов отопления «Minimalistic» (объект разработки ВКР)



Рисунок 4.1- Комплект модульных защитных панелей для алюминиевых радиаторов отопления «Minimalistic»

2) Простой навесной экран на радиатор отопления



Рисунок 4.2- Простой навесной экран №1

3) Навесной экран, выполненный из листа металла.



Рисунок 4.3- Навесной экран, выполненный из листа металла №2

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

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B \cdot B_i,$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента; V_i – вес показателя (в долях единицы); B_i – балл i -го показателя.

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

Таблица 2. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		B_{ϕ}	B_{k1}	B_{k2}	K_{ϕ}	K_{k1}	K_{k2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Удобство в эксплуатации	0,3	5	4	3	1,5	1,2	0,9
2. Надежность	0,2	5	4	4	1	0,8	0,8
3. Безопасность	0,06	4	5	4	0,24	0,3	0,24
4. Простота эксплуатации	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
5. Энергоэкономичность	0,05	4	2	2	0,2	0,1	0,1
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Цена	0,04	5	5	3	0,2	0,2	0,12
3. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	3	5	0,5	0,3	0,5
4. Послепродажное обслуживание	0,02	5	5	3	0,1	0,1	0,06
5. Срок выхода на рынок	0,03	5	5	3	0,15	0,15	0,09
Итого	1						

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности аналогичных объектов, можно сделать вывод, что разрабатываемая защитная панель для радиаторов отопления имеет ряд преимуществ перед конкурентами. Особое внимание в разработке уделяется дизайну, надежности продукта, удобству в эксплуатации. В будущем разрабатываемое изделие имеет хорошую возможность занять сильную позицию на целевом рынке и быть конкурентоспособным товаром.

4.1.3 Технология QuaD

Проект комплекта защитных панелей рекомендуется проанализировать с точки зрения перспективности разработки. Для данного анализа используется технология QuaD, которая близка по содержанию к методике оценки конкурентных технических решений. Технология QuaD позволяет провести анализ качества новой разработки и ее перспективности на рынке и позволяет принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект [28].

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i \cdot B_i,$$

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

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

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

Таблица 3 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	95	100	0,95	0,19
2. Надежность	0,1	80	100	0,8	0,1
3. Уровень материалоемкости разработки	0,1	100	100	1	0,1
4. Унифицированность	0,05	90	100	0,9	0,05
5. Простота эксплуатации	0,1	95	100	0,95	0,1
6. Ремонтпригодность	0,2	100	100	1	0,2
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	90	100	0,9	0,1
2. Цена	0,1	70	100	0,7	0,07
3. Послепродажное обслуживание	0,05	90	100	0,9	0,05
Итого	1				0,96

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности объекта равно 96, что показывает, что разработка проекта считается перспективной.

4.2 SWOT-анализ

Для исследования внешней и внутренней среды проекта, после анализа конкурентоспособности разработки, была составлена таблица SWOT-анализа, где будет детально отображены сильные и слабые стороны проектируемого объекта [29].

Результаты первого этапа SWOT-анализа, заключаемого в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Матрица SWOT

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Энергоэффективность технологии С2. Интересный и необычный дизайн С3. Возможность комбинации отдельными модулями С4. Наличие дополнительной опции подсветки С5. Максимальная безопасность и доступность объекта дизайна</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Наличие конкурентов с устойчивым рынком сбыта за рубежом Сл2. Наличие мировых аналогов</p>
<p>Возможности: В1. Использование инфраструктуры на территории РФ В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт В3. Совмещение модульности объекта разработки и его эстетики</p>	<p>Направления развития: В1С1С2С3С4. Необычный дизайн, возможность комбинирования и модульность объекта для большего соответствия потребностям и увеличению спроса на продукт. В2С2С5. Привлечение большего количества потребителей за счет доступности, возможности учета комбинирования объекта разработки как по цветовой гамме, так и по дизайну разработки. В3С1С2С3. За счет увеличения спроса на конкурентоспособный товар падает спрос на аналоги, из-за чего следует повышение цен.</p>	<p>Сдерживающие факторы: В1Сл1. Вероятность нерентабельности производства. В1В2Сл2. Вероятность нестабильной конкурентоспособности отечественной разработки . В3Сл1. Вероятность некупаемости производства.</p>
<p>Угрозы: У1. Развитая конкурентная среда У2. Эмбарго на экспорт</p>	<p>Угрозы развития: У1С2. Допускается тот факт, что покупатель сделает свой выбор в</p>	<p>Уязвимости: У1Сл1. Существование конкурентов с подкрепленными</p>

технологии	пользу обыденного дизайна. У2С4. Допустимость ограничения производства за счет эмбарго технологий.	рекомендациями на рынке сбыта продукции.
------------	---	---

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

Таблица 5. Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

Сильные стороны проекта						
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	B1	-	+	+	+	-
	B2	-	+	-	-	+
	B3	+	+	-	-	-

Таблица 6. Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		C1	C2
	B1	+	-
	B2	+	+
	B3	-	-

Таблица 7. Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

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

Таблица 8. Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

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

4.3 Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки защитной панели для радиатора отопления являются: процесс создания концепта, 3D-моделирование,

создание чертежей, макетирование. Самыми продолжительными по времени стали этапы компьютерного объёмного моделирования и макетирования, так как именно на данных стадиях корректировалась работа основной формы разрабатываемого объекта промышленного дизайна. Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 9:

Таблица 9. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

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

		ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
	18	Социальная ответственность	Дизайнер

4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

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

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

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

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

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i},$$

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

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

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел [30].

4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ [31].

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} ,$$

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

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

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

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

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

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

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

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

Коэффициент календарности 2017 года равен 1,48.

Все рассчитанные значения занесены в таблицу 10.

Таблица 10. Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ	Исполнитель и	Длительность работ в	Длительность работ в
-----------------	--------------------	---------------	----------------------	----------------------

	$t_{\min i}$, чел- дни	t_{\max} , чел- дни	$t_{\text{ож}i}$, чел- дни		рабочих днях, T_{pi}	работ в календарны х днях, T_{ki}
1. Составление технического задания	2	5	3,1	Руководител ь	3,1	4,7
2. Подбор и изучение материалов по теме	4	7	5	Дизайнер	5	7,4
3. Анализ существующих аналогов	2	5	3,1	Дизайнер	3,1	4,7
4. Выбор вариантов дизайн- решений	6	10	14,6	Руководител ь, дизайнер	7,3	10,8
5. Календарное планирование работ по теме	2	3	4,4	Руководител ь, дизайнер	2,2	3,3
6. Эргономический и тектонический анализ	4	5	4	Дизайнер	4	6
7. 3D моделирование	10	15	11,3	Дизайнер	11,3	16,8
8. Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому анализу	6	8	6,3	Дизайнер	6,3	9,4
9. Оформление чертежей	8	10	8,1	Дизайнер	8,1	12,1
10. Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	4	5	4	Дизайнер	4	6
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	10	12	10	Дизайнер	10	14,8
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективнос ть и ресурсосбережение	6	8	12,6	Руководител ь, дизайнер	6,3	9,4
13. Социальная ответственность	5	8	11,8	Руководител ь, дизайнер	5,9	8,7

Итого:	21	34	25	Руководител ь	25	37,1
	67	96	74,4	Дизайнер	74,4	110,1

На основе таблицы 10 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы 11 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 11. Календарный план-график проведения НИОКР

№ работ	Вид работ	Исполнители	T_{ki} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
				февр		март			апрель			май			июнь			
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
1	Составление ТЗ	Руководитель	4,7	■	■													
2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер (дипломник)	7,4	▨	▨													
3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер (дипломник)	4,7		▨													
4	Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель, дизайнер	10,8			▨	■											
5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер	3,3				▨											
6	Эргономический и тектонический анализ	Дизайнер (дипломник)	6				▨	▨										
7	3D моделирование	Дизайнер (дипломник)	16,8					▨	▨	▨								
8	Разработка графического материала по бионическому, эргономическому и тектоническому	Дизайнер (дипломник)	9,4							▨	▨	▨	▨					

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 приведены в таблице 12.

Таблица 12. Материальные затраты на разработку проекта

Наименование	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.
Печать пояснительной записки, стр.	100	3	300
Печать планшетов формата А0, шт.	2	1250	2500
Лазерная резка заготовок макета из фанеры формата А2, шт.	4	250	1000
Акриловая глянцевая краска, бут.	1	90	90
Клей «Момент Кристалл», шт.	2	55	110
Художественное паспарту формата А3, шт	3	80	240
Итого:			4240

4.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{эл} = W_y * T_g * S_{эл},$$

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

T_g – время работы оборудования, час,

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

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 \cdot 800 \cdot 2,10 = 588 \text{ руб.}$$

4.4.3. Затраты на заработную плату участникам проекта

Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. При этом учитываются надбавки и доплаты за условия труда, премии, оплата ежегодных отпусков, выплата районного коэффициента и некоторые другие расходы. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации-разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования) [33].

4.4.4. Расчет основной заработной платы

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

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

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

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

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

F_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 9:

Таблица 13 – Затраты на основную заработную плату

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

4.4.5. Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

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

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

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

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

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

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

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

4.4.6. Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников [34].

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

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

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

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

$$k_{\text{соц}} = 0,3.$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

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

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

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

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

4.5 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта защитной панели для алюминиевого радиатора отопления

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

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

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

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

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

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 2000/5000=0,4$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 2500/5000=0,5$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 2000/5000=0,4$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности можно определить по формуле:

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

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 14:

Таблица 14. Сравнительная оценка дизайнерских характеристик дизайн-проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Комплект защитных панелей «Minimalistic» Исп.1 (фирм. разработка)	Навесная панель из металла №1 Исп.2 (конкурент)	Навесная панель из металла №2 Исп.3 (конкурент)
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	5	3	4
2. Безопасность	0,3	5	3	3
3. Эргономичность и износостойкость	0,2	5	4	3
4. Внешний дизайн	0,3	5	3	4
ИТОГО	1			

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

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

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

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

$$I_{ucn.1} = \frac{I_{p-ucn1}}{I_{финр}}$$

$$I_{ucn1} = 5/0,4 = 12,5;$$

$$I_{ucn2} = 3,2/0,5 = 6,4;$$

$$I_{ucn3} = 3,5/0,4 = 8,8;$$

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

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

$$\mathcal{E}_{cp1} = 12,5/12,5 = 1;$$

$$\mathcal{E}_{cp2} = 6,4/12,5 = 0,5;$$

$$\mathcal{E}_{cp3} = 8,8/12,5 = 0,7.$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 15.

Таблица 15. Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,4	0,5	0,4
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	5	3,2	3,5
3	Интегральный показатель эффективности	12,5	6,4	8,8

4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,5	0,7
---	--	---	-----	-----

Разработка модульных защитных панелей с дополнительной опцией подсветки для алюминиевых радиаторов отопления является рентабельным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д31	Филенкова Анастасия Игоревна

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	В рамках ВКР осуществлялось проектирование комплекта модульных защитных панелей с дополнительной опцией подсветки для алюминиевых радиаторов отопления «Minimalistic» для жилых и общественных помещений.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Вредные факторы: – отклонение показателей микроклимата; – эмоциональные перегрузки; – выброс токсичных веществ; – умственное перенапряжение; – монотонность труда; Опасные факторы: – электрический ток; – травмоопасность;
2. Экологическая безопасность:	При производстве проектируемого объекта и использовании выбранного метода покраски объекта - порошковой краской существует вероятность возникновения негативно влияющих на экологию факторов.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Выявление всех возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации комплекта «Minimalistic».

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д31	Филенкова Анастасия Игоревна		

Введение

В разделе социальной ответственности при работе с разрабатываемым объектом выпускной квалификационной работы были рассмотрены аспекты производственной и экологической безопасности. Темой является разработка защитной панели для радиатора отопления. Панель представляет собой модуль со съемными боковыми стенками и полочками для светодиодной подсветки, которая осуществляет дополнительную опцию света.

Задачей стало выявление вредных и опасных факторов при использовании данной разработки пользователями от 18 до 80 лет в различных видах помещений, а также разработаны мероприятия по защите от вредных факторов. Также целью является создание оптимальных условий использования объекта, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, оговоренных правовыми, техническими и санитарно-техническими нормами.

Производственная безопасность

В данном пункте будут рассмотрены вредные и опасные факторы, которые могут возникать при разработке или эксплуатации проектируемой панели.

Разработка дизайн-проекта предполагает работу в сидячем положении за столом в помещении, а именно работа с персональным компьютером, ручное эскизирование, макетирование при помощи канцелярских предметов. Производственные условия работы дизайнера могут иметь негативный характер при наличии вредных и опасных производственных факторов.

Вредные производственные факторы — это факторы трудового процесса и рабочей среды, характеризующиеся потенциальной опасностью для здоровья, приводящие, например, к кумулятивным травмам. Они способствуют развитию каких-либо заболеваний, приводят к повышенной утомляемости и снижению работоспособности.

Опасные производственные факторы оказывают сильное влияние на здоровье человека. Они могут привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья в результате отравления или облучения [35].

Таблица 1. Опасные и вредные факторы при разработке и эксплуатации защитной панели.

Вид работы	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Работа за рабочим столом в помещении	Повышенная или пониженная температура воздуха	Опасность поражения электрическим током	СанПиН 2.2.4.548- 96
	Повышенная или пониженная влажность воздуха		
	Повышенный уровень шума		ГОСТ 12.1.003–83
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
	Отсутствие или недостаток естественного света		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
	Эмоциональные перегрузки		ГОСТ Р 2.2.2006-05
	Умственное перенапряжение		
	Монотонность труда		
	Выброс токсичных веществ		ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ
		Травмоопасность	ГОСТ 12.0.003- 74

1.1. Анализ выявленных вредных факторов при проектировании и эксплуатации объекта

1.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении.

Влажность и температура воздуха рабочей зоны.

Влияние микроклимата на самочувствие и работоспособность человека очень велико. Переносимость человеком температуры во многом зависит от влажности и скорости движения воздуха. Так, чем выше показатель влажности, тем быстрее наступает перегрев организма, а недостаточная влажность приводит к пересыханию кожи и слизистой, способствуя заражению болезнетворными микроорганизмами. Длительное воздействие высокой и низкой температуры может привести к перегреву, либо переохлаждению организма. Таким образом, важно создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой. Нормы параметров микроклимата на рабочих местах в помещении приведены в СанПиН 2.2.4.548-96 “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”[36].

Одним из важных показателей микроклимата помещения является температура, от которой также зависит влажность воздуха. Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Работа дизайнера относится к первой категории тяжести 1а (лёгкой), в силу того, что работа производится сидя, без систематических физических нагрузок. В таблицах 2 и 3 указаны допустимые и оптимальные значения микроклимата для выполнения работ на рабочем месте.

Таблица 2. Допустимые параметры микроклимата рабочего места

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	20 - 25	15 - 75	0,1-0,2
Теплый	21 - 28	15 - 75	0,1-0,3

Таблица 3. Оптимальные параметры показателей микроклимата

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

1.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Неправильное освещение на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, а также дезориентировать работника, что может привести к производственным травмам и профессиональным заболеваниям. При недостаточном освещении происходит снижение зрительной работоспособности, изменение эмоционального состояния, усталость центральной нервной системы.

В помещении должно присутствовать как естественное освещение, так и искусственное. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ или ДРЛ, которые попарно объединяются в светильники и располагаются над рабочей поверхностью равномерно. Равномерность освещения — это основное гигиеническое требование. Рабочее освещение может быть общим или комбинированным. При общем освещении светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно. При комбинированном освещении к общему добавляется местное освещение. В помещениях, где установлены компьютеры, при

выполнении зрительных работ средней точности, к которым можно отнести работу дизайнера, общая освещенность должна составлять 200лк, а комбинированная — 300лк. В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк. Пульсация при работе с компьютером не должна превышать 5%, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Равномерность освещения при работе с компьютером также может быть достигнута благодаря равной степени освещения помещения и яркости экрана компьютера. Яркий свет в зоне периферийного зрения может увеличивать напряженность и утомляемость глаз [37].

1.1.3 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Источником повышенного уровня шума на рабочем месте дизайнера является компьютер. Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума — это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

Предельно допустимый уровень звука, соответствующий рабочему месту дизайнера, составляет 50дБА, т.к. работу дизайнера можно отнести к творческой деятельности и проектированию [38].

Таблица 4. Предельно допустимые уровни звукового давления трудовой деятельности и рабочего места дизайнера

№№пп	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)
		331,5	663	1125	2250	5500	11000	22000	44000	88000	
1	Творческая деятельность, конструирование и проектирование, рабочие места в проектно-конструкторских бюро, расчетчиков и др.	886	771	661	554	449	445	442	440	338	50

1.1.4 Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Офисное или домашнее помещение, в котором эксплуатируется рабочее место дизайнера, по степени электробезопасности относится к категории помещений без повышенной опасности [39].

Любое современное рабочее место насыщено электрооборудованием, измерительной техникой, автоматикой. Это создает условия повышенной опасности поражения электрическим током. Дизайнер работает с компьютером, который использует ток от сети 220В, а безопасным для человека считается напряжение менее 42В. Регулирующим нормативным документом по электробезопасности является ГОСТ Р 12.1.009-2009 "Электробезопасность" [40].

Основные технические средства защиты от поражения электрическим током:

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

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

1.1.5 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита материальных ценностей; организационные меры по предупреждению пожаров и взрывов. Определение согласно ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ "Пожарная безопасность. Термины и определения".

Причинами возгорания могут стать:

- короткое замыкание. Необходимо скрыть электропроводку для уменьшения вероятности короткого замыкания.
- неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.
- резкие перепады напряжения.

Предотвращение пожаров осуществляется главным образом путём исключения возможности образования горючих или взрывоопасных сред и источников зажигания. На случай пожара на предприятии должны находиться средства пожарной защиты и сигнализации для предотвращения воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничения материального ущерба от него [41].

Уменьшить вероятность возникновения пожара можно посредством действий:

— изоляция электропроводки во избежание возникновения короткого замыкания, способного привести к пожару.

— изоляция от влаги розетки.

— установка УЗО и автоматические предохранители.

1.1.6 Травмоопасность

Травмоопасность могут представлять процессы, объекты, оборудование способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно. Опасность хранят все технические системы, имеющие энергию, химически активные компоненты, несовершенство технологического процесса, недостаточную механизацию и автоматизацию тяжёлых работ и др.

В данной разработке при эксплуатации защитной панели были выявлены острые кромки на трех из четырех разрабатываемых модульных панелей, а также возможно наличие заусенцев и шероховатости на поверхности заготовок до вторичной обработки изделий [42].

2. Экологическая безопасность

В данном пункте перечислены негативно влияющие на экологию факторы при производстве и эксплуатации проектируемого объекта. Также были рассмотрены материалы, используемые при производстве защитной панели для радиатора отопления, и их негативное влияние на окружающую среду [43].

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

В проекте защитной панели были выбраны такие материалы, как сталь 20 ХГ ГОСТ 4543-71, порошковая краска, дюралайт.

2.1 Сталь

Сталь в проекте играет главную роль и применяется для изготовления основной конструкции панели. Сталь является прочным и многократно используемым материалом, т.к. он подлежит переработке. Материал экологически безопасен и не наносит вред окружающей среде [44].

2.2 Порошковая краска

В проекте защитной панели для радиатора порошковая краска применяется для окраски основной конструкции изделия. Такой вид окраски является самым популярным при массовом производстве изделий. Способ порошкового окрашивания является популярной альтернативой нанесению жидких лакокрасочных материалов для деталей, допускающих термообработку [45].

На очищенное металлическое изделие напыляется порошковая краска. В процессе напыления частицы порошковой краски электрически

заряжаются от внешнего источника или электризацией при трении. Электрическим полем частицы порошковой краски переносятся к окрашиваемому изделию, которое имеет противоположный заряд. Не осевшие на изделие частицы порошковой краски улавливаются в окрасочной камере напыления и могут быть использованы для повторного напыления, что невозможно при использовании обычных жидких красок. Далее изделие с нанесенной порошковой краской переносится в камеру полимеризации для «запекания» краски [46].

В процессе формирования покрытия из нанесенного порошкового слоя создается монолитное качественное покрытие на поверхности изделия.

Процесс формирования покрытия осуществляется путём нагрева слоя порошковой краски до состояния его оплавления с образованием монолитного слоя. При последующей обработке в результате отверждения (для терморезистивных материалов) или охлаждения (для термопластичных материалов) слоя образуется твердая пленка [47].

В данной технологии не используются огнеопасные и токсичные жидкие растворители, поэтому она практически безопасна. Отсутствие растворителей обеспечивает дополнительную экономию на стоимости. Экологичность порошковой краски: не возгорается, технология создания и нанесения краски является экологически безопасной, в своей структуре не содержит вредных веществ, химический запах практически не выделяется, летучие вещества, точнее их концентрация в краске, никогда не сможет даже приблизиться к допустимой норме.

Особенности при порошковой окраске: покраска только в цеховых условиях с использованием специального оборудования; невозможность колеровки – применение только порошковых красок от производителя; невозможность устранения локальных дефектов покрытия – нужно перекрашивать изделие полностью; можно окрашивать только изделия из

термостойких материалов (температура полимеризации 180-200°C); ограничение размеров окрашиваемых изделий габаритами рабочего пространства печи полимеризации [48].

2.3 Дюралайт

Для дополнительной опции подсветки в проекте будет использован дюралайт (Duralight) — прозрачный (цветной) шнур с расположенными внутри лампами накаливания или светодиодами. Изготовлен из гибких полимеров, выполняет функции световой гирлянды.

Энергопотребление дюралайта на 1 погонный метр составляет 16-26 Вт. Он способен работать при температурах от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Лампочки, вставляемые в полимерный корпус, могут иметь мощность от 0,4 до 0,6 Вт, при этом каждая из них рассчитана на 25 тысяч часов непрерывного свечения. Этот гибкий пластиковый световой шнур^[1] внутри не является полым. Промежутки между светодиодами или лампочками заполнены поливинилхлоридом. Это обеспечивает дополнительную прочность дюралайта. Поливинилхлорид в свою очередь является бесцветной, прозрачной пластмассой. Отличается химической стойкостью к щелочам, минеральным маслам, многим кислотам и растворителям. Не горит на воздухе и обладает малой морозостойкостью (-15°C). Нагревостойкость: $+66^{\circ}\text{C}$.

Основной проблемой, связанной с использованием ПВХ, является сложность его утилизации. При полном сгорании ПВХ образуются лишь простейшие соединения: вода, углекислый газ, хлороводород. Однако при обычном неполном сгорании ПВХ могут образовываться угарный газ и токсичные хлорорганические соединения.

Ряд токсичных веществ образуется в процессе производства ПВХ.

Таким образом, были рассмотрены все используемые в проекте материалы, были выявлены их недостатки и влияние на окружающую среду. Данные материалы являются наиболее подходящими для реализации изделия в производстве [49].

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

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

Работники должны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим. Эвакуационные проходы, выходы, коридоры, тамбуры и лестницы не должны загромождаться какими-либо предметами и оборудованием. Двери лестничных клеток, коридоров, тамбуров и холлов должны иметь уплотнения в притворах, и оборудованы устройствами для самозакрывания, которые должны находиться в исправном состоянии. Все двери эвакуационных выходов должны открываться по направлению выхода из здания и в период нахождения детей в здании двери эвакуационных выходов запираются только изнутри с помощью легко открывающихся запоров.

В случае обнаружения пожара нужно сообщить о нём в подразделение пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара [50].

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

- возьмите личные документы, деньги и ценности;

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

Для улучшения безопасности в помещении следует соблюдать правила и инструкцию.

В помещениях запрещается:

- Применение нестандартных, электроприборов, которые имеют неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару.
- Использование электрокипятильников, электронагревательных приборов для обогрева помещений.
- Использование электрических чайников и кофеварок, не имеющих устройства тепловой защиты.
- Использование электроприборов на подоконниках, на других электроприборах, на полу, на неустойчивом основании.
- Подключение двух и более потребителей электроэнергии к одному источнику электропитания.
- Проведение самовольных электромонтажных работ.
- Хранение пожароопасных веществ и материалов.
- Курение.
- Использование открытого огня.

4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.1 Правовые нормы трудового законодательства

По закону продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов, возможно сокращение рабочего времени. Для работников, возраст которых менее 16 лет – не более 24 часа в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Рабочее время также зависит от условий труда: для людей, которые работают с вредными условиями для жизни — не больше 36 часов в неделю, согласно Трудовому кодексу РФ [51].

4.2 Требования к организации рабочих мест

Рабочее место подразумевает под собой часть рабочей зоны, где работник выполняет работу в режиме и условиях, предусмотренных нормативно-технической документацией, и которая представляет собой место постоянного или временного пребывания работающего в процессе трудовой деятельности.

ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования», содержит требования к рабочему месту при выполнении работ в положении сидя. При выполнении работ в положении сидя конструкция стула и рабочего места должна обеспечивать оптимальное положение человека, которое можно достичь регулированием высоты рабочей поверхности, высоты сидения, специальным оборудованием для размещения ног и высотой подставки для ног. Также ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» содержит соответствующие требования [52].

Производственное помещение является пространством, где осуществляется трудовая деятельность человека. В них должны быть обеспечены и соблюдены нормативные санитарно-технические условия. Производственная санитария — это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на

работающих вредных производственных факторов (согласно ГОСТ 12.0.002-80). Основными опасными и вредными производственными факторами являются: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная влажность и подвижность воздуха в рабочей зоне; повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенный уровень различных электромагнитных излучений; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны и др. [53]

Тип производственного помещения определяется типом производственного процесса, поэтому при анализе опасных и вредных факторов нужно ориентироваться на конкретное рабочее место и конкретное условие труда.

Организация рабочего места включает в себя учет всех требований безопасности, промышленной санитарии, эргономики, технической эстетики. Невыполнение этих требований несет возможность получения производственной травмы или развития профессионального заболевания [54].

Заключение

В результате проделанной работы по разработке дизайна защитной панели для радиатора отопления были созданы:

- основная идея;
- созданы трёхмерные модели модульных панелей комплекта «Minimalistic»;
- проведена визуализация полного проекта;
- подготовлены чертежи;
- выполнено задание по финансовому менеджменту и социальной ответственности.

Исходя из результатов проделанной выпускной квалификационной работы, все поставленные задачи были выполнены в нужном объёме и представлены к защите. Все данные по разработке защитной панели для радиатора отопления рекомендуется рассматривать в полном объёме.

При проектировании защитной панели был создан эстетичный вид, выдержанный в стилистике минимализм, разработан комплект из четырех защитных панелей в разных колористических решениях для придания акцента в различных интерьерах. Предусмотрена модульность панелей, доступность при сборке, вариативность. Весь комплект разработан с учетом всех технических требований.

Список использованной литературы

1. Жилое помещение: понятие, виды и назначение [Электронный ресурс] http://otherreferats.allbest.ru/law/00146745_0.html (дата обращения 26.10.2016);
2. Радиаторы отопительные чугунные [Электронный ресурс] [http://referat.antiarm.ru/Gost__8690-94_\(popr__1997\).shtml](http://referat.antiarm.ru/Gost__8690-94_(popr__1997).shtml) (дата обращения 26.10.2016);
3. ГОСТ 8690-94 Радиаторы отопительные чугунные. Технические условия [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200000311> (дата обращения 26.10.2016);
4. Основные параметры и размеры отопительных приборов [Электронный ресурс] <http://www.tehnorma.ru/normativbase/3/3254/index.htm> (дата обращения 26.10.2016);
5. Указание по монтажу [Электронный ресурс] <http://www.vashdom.ru/gost/8690-94/> (дата обращения 26.10.2016);
6. Сталь [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/сталь> (дата обращения 26.10.2016);
7. Производственная санитария [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Производственная_санитария (Дата доступа 30.05.2017 г.)
8. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

9. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013
11. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997
12. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003
14. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки
15. Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Н.А. Белова - М.: Знание, 2000 - 364с
16. 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. Креницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с

17. Промышленный дизайн [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 25.03.2017 г.);
18. Розенсон И. А. Основы теории дизайна. — СПб.: Питер, 2006. — 224 с.
19. Батарея отопления [Электронный ресурс] <http://aqua-rmnt.com/otoplenie/radiatory/kak-vybrat-radiatory-otopleniya.html> (Дата обращения 25.03.2017 г.);
20. Виды радиаторов отопления [Электронный ресурс] <http://srbu.ru/otoplenie/127-vidy-radiatorov-otopleniya.html> (Дата обращения 25.03.2017 г.);
21. Характеристика алюминиевых радиаторов [Электронный ресурс] <http://v-teplo.ru/harakteristiki-aluminevih-radiatorov.html> (Дата обращения 25.03.2017 г.);
22. ГОСТ Р 1.5 - 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
23. ГОСТ 2.104 - 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
24. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
25. ГОСТ 2.104 - 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи
26. ГОСТ 7.9 - 95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация

27. ГОСТ 2.105 - 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

28. ГОСТ 2.301 - 68 Единая система конструкторской документации. Форматы.

29. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

30. ГОСТ 3.1102 - 2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.

31. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

32. Гост 2.316-2008 правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

33. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

34. Айсберг [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 25.03.2015 г.);

35. Джулиус Панеро, Мартин Зельник. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер: Справочник по проектным нормам

36. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

37. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013.

38. ГОСТ Р 1.5 - 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

39. ГОСТ 2.104 - 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.

40. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

41. ГОСТ 2.104 - 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи

42. ГОСТ 7.9 - 95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация

43. ГОСТ 2.105 - 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

44. ГОСТ 2.301 - 68 Единая система конструкторской документации. Форматы.

45. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

46. ГОСТ 3.1102 - 2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.

47. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

48. Гост 2.316-2008 правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

49. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd> (Дата обращения 5.06.2015 г.)

50. Промышленный дизайн и бионика [Электронный ресурс] URL: ru.wikipedia.org (Дата обращения 28.04.2015 г.)

51. Виталий Устин "Композиция в дизайне". Издатель: Издательство Астрель Год издания: 2007

52. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19);

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

54. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.
55. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
56. Бизнес без опасности [Электронный ресурс] режим доступа: www.lukatsky.blogspot.ru (Дата обращения 7.05.2014 г.);
57. Экология и безопасность жизнедеятельности. Учеб. Пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 447с.
58. ГОСТ 12.1.005-88 [Электронный ресурс] режим доступа – <http://soecom.ru/ftpgetfile.php?id=10> (Дата обращения 28.05.2015 г.)
59. Промышленный дизайн и бионика [Электронный ресурс] URL: ru.wikipedia.org (Дата обращения 28.04.2015 г.)
60. Садовский В. Н. Гештальтпсихология, Л. С. Выготский и Ж. Пиаже. (К истории системного подхода в психологии.) В кн.: Научное творчество Л. С. Выготского и современная психология. М., 1981, с. 141.
61. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003.
62. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б. Минервин, В.Т. Шимко, А.В. Ефимов и др. – М.: Архитектура – С, 2004

63. Михайлов С., Кулеева Л. Основы дизайна / С. Михайлов, Л. Кулеева. – М., 2002

64. Быстрова Т.Ю. Философские проблемы творчества в искусстве и дизайне: учеб. пособие / Т.Ю. Быстрова. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007

65. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б. Минервин, В.Т. Шимко, А.В. Ефимов и др. – М.: Архитектура – С, 2004

Приложение А

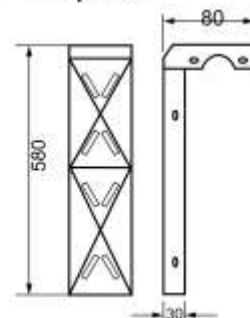
Визуализация моделей





Приложение Б

Планшет



Приложение В

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ФЮРА.303170.001

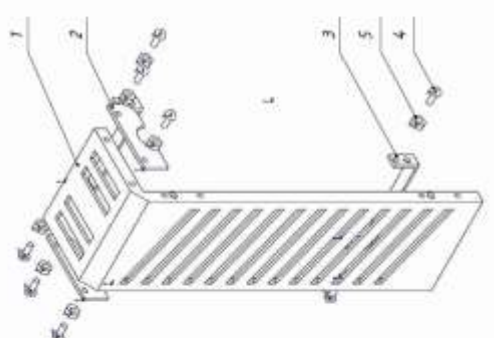
						ФЮРА.303170.001				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Панель для радиатора Сборочный чертеж			Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Филанкова А.И.							4.76	1:5	
Пров.	Фех А.И.							Лист 1	Листов 2	
Т. контр.								ТПУ ИК		
Н. контр.	Фех А.И.							Группа ВДЗ1		
Утв.					Сталь 20ХГ ГОСТ 4543-71					

Копировал
Формат А4

Приложение Г

ФЮРА.303770.СБ

Схема № 1



Форм.	Этап.	Лист.	Обозначение	Наименование	Код.	Примеч.
ЭД			ФЮРА.303770.СБ	Документация Сборочный чертеж		
5-4	1		ФЮРА.303770.001	Листовы	1	
5-4	2		ФЮРА.303770.002	Листовы	2	
5-4	3		ФЮРА.303770.003	Листовы	3	
				Листовые заготовки		
				Болт М6 ГОСТ 7801-81	6	
				Гайка М6 ГОСТ 5915-70	6	

ФЮРА.303770.СБ

Имя	Пост.	Исполн.	Провер.	Дата
Резинов	Инж.	И.А.И.	И.А.И.	
Дроб.	Инж.	А.И.	А.И.	
Т.И.				
И.И.				
И.И.				

Масса: 4,76 кг

Масштаб: 1:10

Лист 2

Всего 2

Сталь 20ХТ ГОСТ 4543-71

ТТХ ИС
Группа 6031

Формат А3

Каталог