



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»  
Кафедра № 5 инноватики и интегрированных систем качества

**ГУАП**

**Институт фундаментальной  
подготовки и технологических  
инноваций**

# Презентация к проекту на тему «Усовершенствование СВЧ печей»

По дисциплине: Методы и средства  
процессов проектирования

Преподаватель:

С.Л. Поляков

Выполнили студенты группы М951:

Э.Ф. Нурлыгаянова

А.В. Петренко

Санкт-Петербург 2022

**Цель работы:** создание проекта по разработке нового, существенной модернизации или значительному усовершенствованию продукта или услуги в любой сфере.

**Объект исследования:** микроволновая печь (СВЧ- печь)



Рисунок 1 – Микроволновая печь стандартная

**Микроволновая печь или СВЧ-печь** — бытовой электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления, подогрева или размораживания продуктов. В отличие от классических печей (например, духовки или русской печи), разогрев продуктов в микроволновой печи происходит не с поверхности, а по всему объёму продукта, содержащему полярные молекулы (например, воды), так как радиоволны проникают достаточно глубоко почти во все пищевые продукты. Это сокращает время разогрева продукта.



Рисунок 2 – Схема СВЧ печи



**СВЧ-печи можно разделить на три вида: соло, с грилем и с конвекцией.**

**Микроволновая печь соло** – самая простая модель, где есть только режим СВЧ. Она способна размораживать, подогреть и готовить несложные блюда, например, мясо или овощи – внешне и по вкусу они будут похожи на отварные.

**Печи с грилем** позволяют жарить продукты с аппетитной корочкой. Некоторые печи комплектуют вертелом, на который насаживают шашлык или тушку цыпленка.

**Конвекция** – круговое движение нагретых воздушных потоков. Для этого в заднюю стенку камеры встраивают нагреватель и вентилятор, позволяющий микроволновке работать как духовка. Конвекция обеспечивает быстрый и равномерный нагрев, позволяя запекать мясо, рыбу и овощи, печь пирожки и кексы. Микроволновки с конвекцией многофункциональны и подходят для приготовления большого количества блюд, но потребляют больше энергии и стоят дороже, чем лишенные этой функции аналоги.



Практически все микроволновые печи стандартного типа имеют схожие технические характеристики, указанные в таблице.

Характеристики	Значение
Заводские данные	
Гарантия	12 мес.
Назначение	
Бытовой электроприбор для разогрева, разморозки и приготовления водородосодержащих продуктов методом облучения молекул сверхвысокочастотными, электромагнитными колебаниями	да
Технические характеристики	
Мощность микроволн	800 Вт
Тип управления	механический
Максимальная потребляемая мощность	1080 Вт
Рабочая поверхность	
Внутреннее покрытие камеры	Биокерамическая эмаль
Диаметр поворотного стола	288мм
Корпус	
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Панель управления	да

Цвет	Металлик, Черный
Объем печи	25л
Управление	
Тип управления	механический
Режимы работы	
Уровни мощности	6
Автоматическая разморозка	да
Питание от сети	да
Регулировка	
Тип регулировки мощности	ступенчатая
Регулировка времени	да
Индикация	
Включения	да
Готовности продукта ( звуковой сигнал)	да
Режима работы	да
Заданной мощности	да
Безопасность	
Автоматическое отключение	да
Отключение через ... после выключения таймера	10 мин
Электропитание	
Питание от сети 220 В	да
Длина сетевого шнура	3 м
Габаритные размеры	
Длина	37.4 см
Ширина	48.9 см
Высота	27.5 см
Вес	12 кг

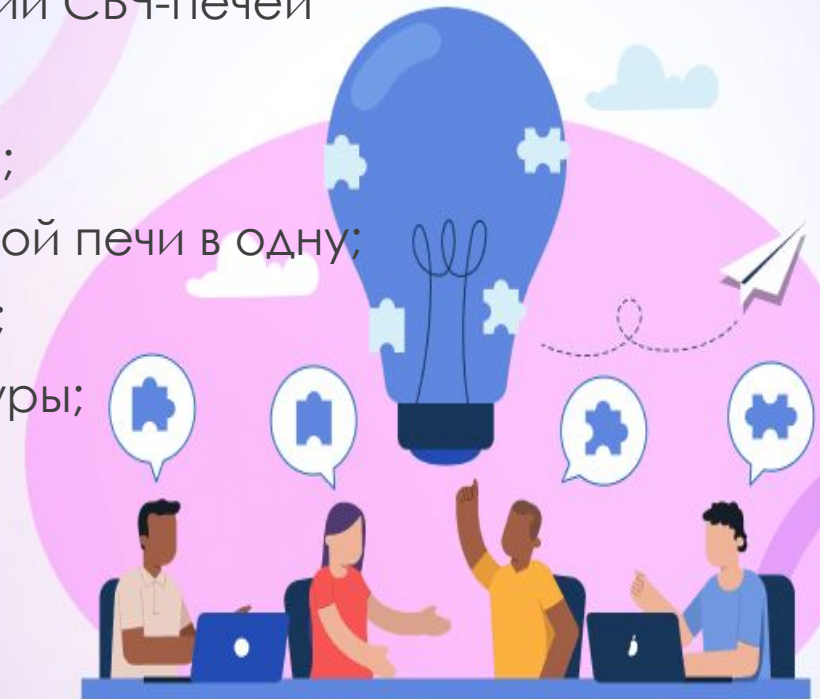
# Выбор и описание метода проектирования


В рамках данного проекта по улучшению технических свойств и характеристик микроволновой печи был применен метод мозгового штурма.

Метод мозговой атаки основан на коллективном обсуждении проблемы в психологически комфортной обстановке. Он направлен на преодоление психологической инерции. Отличается простотой и эффективностью.

С помощью метода мозгового штурма были выявлены самые частые проблемы с которыми сталкивается потребитель при эксплуатации СВЧ-печей

- Высокий уровень шума при работе;
- Вредоносные излучения от электромагнитных волн;
- Невозможность объединить три вида микроволновой печи в одну;
- Желание объединить больше функций в СВЧ-печи;
- Отсутствие (автоматического) контроля температуры;
- Нагревание посуды, а не пищи;
- Появление неприятного запаха.





Из приведенного списка были выделены те пункты, которые можно значительно улучшить в проектируемой модели микроволновой печи.

- Объединение всех типов микроволновки ( соло, гриль и конвекция в одну). Путем внедрения сменного блока внутренней камеры и объединением всех функций в одной машине на цифровом дисплее
- Внедрение «Интернета вещей». Синхронизация СВЧ печи и мобильного устройства (для контроля готовности и температуры блюда)
- С помощью установки сменной внутренней камеры, добавить функцию пароварки. (добавлять встроенную систему пароварки на базе микроволновой печи)

Для реализации данных функций необходимо изменение в конструкции привычной нам СВЧ печи, для этого можно воспользоваться **методом инверсии**.

Метод инверсии подразумевает создание новой конструкции на основе изменения функций, форм или положения частей существующего изделия.



- Предлагаемое изменение конструкции СВЧ предполагает добавление различных аксессуаров, для выполнения всех встроенных в нее функций (гриль, конвекция, парогенератор)
- Так же к проектируемым улучшениям добавится наличие интеллектуальной функций контроля за готовностью и температурой блюд на расстоянии через мобильные устройства или интернет с помощью специального приложения



Рисунок 3 –измененная версия СВЧ печи



## Выбор и обоснование средств проектирования.

Для реализации данного проекта необходимо воспользоваться такими инструментами проектирования как Altium Designer и Fusion 360: 3D.

- Altium Designer необходим для разработки и отладки центральной платы управления. Результатом проектирования в данном САПРе является электрическая схема платы, перечень элементов и схема-разметка для травления дорожек.
- Autodesk Fusion 360 – это комплексный облачный CAD/CAE/CAM инструмент, позволяющий объединить все процессы разработки проекта в рамки одного программного продукта.

САПР Fusion 360 ориентирован на решение широкого круга задач, начиная от простого моделирования и заканчивая проведением сложных расчетов.



# План реализации проекта

- План проекта — это единый, последовательный и согласованный документ, включающий результаты планирования всех функций управления проектом и являющийся основой для выполнения и контроля проекта.

Этап	Даты
Опрос пользователей	28.09-30.09
Анализ результатов	01.10-04.10
Мониторинг рынка	04.10-07.10
Проведение метода мозгового штурма	08.10-10.10
Формирование перечня идей	10.10-11.10
Разработка ТЗ	13.10-20.10
НИР	21.10-26.10
ОКР	27.10-02.11
Анализ поставщиков ПКИ	02.11-02.11
Рассылка заявок и анализ цены на ПКИ	03.11-05.11
Заключение договора на поставку сырья и ПКИ	06.11-09.11
Закупка сырья и ПКИ	10.11-10.11
Приемка сырья, входной контроль	17.11-18.11
Производство комплектующих деталей	19.11-25.11
Контроль качества	20.11-22.11
Сборка	23.11-27.11
Контроль качества	28.11-30.11
Разработка ПО	01.11-30.11
Установка ПО	01.12-05.12
Тестирование	05.12-10.12

Упаковка партии	11.12-11.12
Подготовка отгрузочных документов	12.12-12.12
Отгрузка потребителю	13.12-13.12
Анкетирование пользователей	18.12-20.12
Анализ обратной связи	21.12-22.12

# Заключение

- В ходе выполнения данной практической работы было проведено ознакомление с процессом и различными методами проектирования. Так же была проведена разработка проекта по усовершенствованию функций и конструкции СВЧ печей, где были применены метод мозговой атаки и метод инверсии. В качестве средств проектирования для данного проекта были выбраны Altium Designer и Fusion 360: 3D.

