

# ВСТУПЛЕНИЕ

**ЦЕЛЬ** ДАННОГО ПРОЕКТА РАСКРЫТЬ ДЛЯ ЧЕГО НУЖНА МИКРОВОЛНОВКА, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНА МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ.

ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ – ЭТО ПОЛЬЗА И ВРЕД МИКРОВОЛНОВОЙ ПЕЧИ.

ЧАЩЕ ВСЕГО ГОВОРЯТ О ВРЕДНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ, УПОМИНАЯ ПРИ ЭТОМ СЛОВО «ИЗЛУЧЕНИЕ». ОДНАКО МАЛО КТО ЗНАЕТ, ЧТО ЗА ЭТИМ СЛОВОМ СТОИТ, КАКИМ ИЗЛУЧЕНИЕ БЫВАЕТ И ТАК ЛИ УЖ ВРЕДНО ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.

В БЫТУ К НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИСТОЧНИКАМ ОТНОСЯТСЯ МИКРОВОЛНОВЫЕ ПЕЧИ, ХОЛОДИЛЬНИКИ, А ТАКЖЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ, СТИРАЛЬНЫЕ МАШИНЫ И КОМПЬЮТЕРЫ.

В НАШИ ДНИ МИКРОВОЛНОВУЮ ПЕЧЬ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ ПРАКТИЧЕСКИ НА КАЖДОЙ КУХНЕ. НО ТЕ, КТО ТОЛЬКО СОБИРАЕТСЯ ПОКУПАТЬ ПЕЧЬ, ЗАДАЮТСЯ ВОПРОСОМ, ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ПЕЧЬ ПРИНОСИТ ВРЕД, СТОИТ ЛИ ЕЕ ПОКУПАТЬ. ВЕДЬ В СВОЕМ ДОМЕ КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК ДОЛЖЕН БЫТЬ УВЕРЕН, ЧТО НИЧТО НЕ УГРОЖАЕТ ЕГО ЗДОРОВЬЮ. У МНОГИХ В ДОМЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ И У НАС, ЕСТЬ МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ. НАША ЗАДАЧА УЗНАТЬ - ВРЕДНА ЛИ МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ?

# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЕЧЕЙ

**Микроволновая печь или СВЧ – печь** – электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления или подогрева пищи, размораживания продуктов в быту с использованием электромагнитных волн дециметрового диапазона (обычно с частотой 2450Мгц).

Подобно многим другим открытиям, существенно повлиявшим на повседневную жизнь людей, открытие теплового воздействия микроволн произошло случайно. В 1942 году американский физик Перси Спенсер работал в лаборатории компании «Райтеон» с устройством, излучавшим сверхвысокочастотные волны. Разные источники по-разному описывают события, случившиеся в тот день в лаборатории. По одной версии, Спенсер положил на устройство свой бутерброд, а сняв его через несколько минут, обнаружил, что бутерброд прогрелся до середины. По другой версии, разогрелся и растаял шоколад, который был у Спенсера в кармане, когда он работал возле своей установки, и, осененный счастливой догадкой, изобретатель кинулся в буфет за сырыми кукурузными зёрнами. Поднесенный к установке попкорн вскоре с треском начал лопаться...

Так или иначе эффект был обнаружен. В 1945 году Спенсер получил патент на использование микроволн для приготовления пищи, а в 1947-м на кухнях госпиталей и военных столовых, где требования к качеству пищи были не столь высоки, появились первые приборы для приготовления пищи с помощью микроволн. Эти изделия фирмы «Райтеон» высотой в человеческий рост весили 340 кг .

Первая "гражданская" микроволновка - это Radarange (1947). Она была похожа на холодильник (высота порядка 1,8 м), весила 350 кг, имела мощность 3000 Вт и требовала водное охлаждение.

В 1954 году появилась первая серийная модель - Radarange 1611. Мощностью в два раза меньше (1600 Вт).

Компания Tappan в 1955 году выпустила первую домашнюю микроволновую печь.

# ЧТО ТАКОЕ МИКРОВОЛНЫ

Микроволновое, или сверхвысокочастотное (СВЧ), излучение - это электромагнитные волны длиной от одного миллиметра до одного метра, которые используются не только в микроволновых печах, но и в радиолокации, радионавигации, системах спутникового телевидения, сотовой телефонии и т.д. Микроволны существуют в природе, их испускает Солнце.

В бытовых микроволновых печах используются микроволны, частота  $\nu$  которых составляет 2450 МГц. Такая частота установлена для микроволновых печей специальными международными соглашениями, чтобы не создавать помех работе радаров и иных устройств, использующих микроволны.

Зная, что электромагнитные волны распространяются со скоростью света  $c$ , равной 300 000 км/с, можно подсчитать, чему равна длина волны  $\lambda$  микроволнового излучения данной частоты:  $\lambda = c/\nu = 12,25$  см.

Электромагнитная волна представляет собой сочетание переменных полей - электрического и магнитного. Продукты, употребляемые нами в пищу, магнитными свойствами не обладают, поэтому магнитная составляющая волны не оказывает влияния на здоровье человека. А вот изменения электрического поля, которые несет с собой волна, видимо играют какую-то роль.



# ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОВОЛНОВОЙ ПЕЧИ

В состав продуктов питания входят многие вещества: минеральные соли, жиры, сахар, вода. Чтобы нагреть пищу с помощью микроволн, необходимо присутствие в ней дипольных молекул, то есть таких, на одном конце которых имеется положительный электрический заряд, а на другом - отрицательный. Подобных молекул в пище предостаточно - это молекулы и жиров и сахаров, но главное, что диполем является молекула воды - самого распространенного в природе вещества.

Каждый кусочек овощей, мяса, рыбы, фруктов содержит миллионы дипольных молекул.

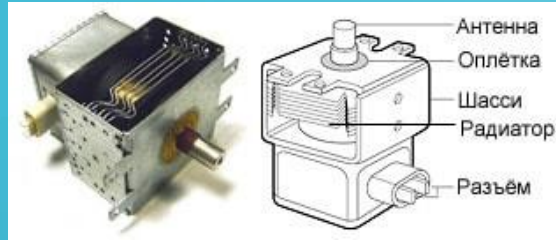
В отсутствие электрического поля молекулы расположены хаотично.

В электрическом поле они выстраиваются строго по направлению силовых линий поля, "плюсом" в одну сторону, "минусом" в другую. Стоит полю поменять направление на противоположное, как молекулы тут же переворачиваются на  $180^\circ$ . Частота микроволн 2450 МГц. За один период волны поле меняет свое направление дважды: был "плюс", стал "минус", и снова вернулся исходный «плюс». Значит, поле, в котором находятся наши молекулы, меняет полярность 4 900 000 000 раз в секунду! Под действием микроволнового излучения молекулы кувыркаются с бешеной частотой и в буквальном смысле трутся одна о другую при переворотах. Выделяющееся при этом тепло и служит причиной разогрева пищи.

Продукты нагреваются под действием микроволн примерно так же, как нагреваются наши ладони, когда мы быстро трем их друг о друга. Сходство состоит и еще в одном: когда мы трем кожу одной руки о кожу другой, тепло проникает вглубь мышечной ткани. Так и микроволны: они работают только в относительно небольшом поверхностном слое пищи, не проникая внутрь глубже, чем на 1-3 см. Поэтому нагрев продуктов происходит за счет двух физических механизмов - прогрева микроволнами поверхностного слоя и последующего проникновения тепла в глубину продукта за счет теплопроводности.

Отсюда сразу следует рекомендация: если нужно приготовить в микроволновке, например, большой кусок мяса, лучше не включать печь на полную мощность, а работать на средней мощности, но зато увеличить время пребывания куска в печи. Тогда тепло из наружного слоя успеет проникнуть вглубь мяса и хорошо пропечет внутреннюю часть куска, а снаружи кусок не подгорит.

# УСТРОЙСТВО МИКРОВОЛНОВОЙ ПЕЧИ



Основным элементом печи является генератор СВЧ-энергии, в качестве которого, как правило, используют прибор – магнетрон.



Наиболее дорогостоящим элементом питания магнетрона является специальный анодно-накальный трансформатор-стабилизатор. Номинальное эффективное напряжение на его высоковольтной обмотке составляет обычно 2100–2300 В, номинальное напряжение начальной обмотки – 3–3,2 В.

Особенностью трансформатора является значительная индуктивность рассеивания высоковольтной обмотки и специальная конструкция магнитопровода с магнитными шунтами, обеспечивающая при колебаниях сетевого напряжения на 10 % изменение высокого напряжения всего лишь на 1–2%.

Чтобы обеспечить бесшумность работы трансформатора, отдельные элементы магнитопровода свариваются.

В качестве линии связи для передачи СВЧ-мощности от магнетрона к излучателю, питающему рабочую камеру печи, обычно используют прямоугольный волновод. Конструкцию волновода и излучателя выбирают так, чтобы обеспечить нормальное согласование нагруженной рабочей камеры с магнетроном. Кроме того, для обеспечения равномерности нагрева излучатель должен возбуждать в камере достаточно большое число типов волн.

Рабочая камера печи представляет собой полый резонатор прямоугольной формы с размерами сторон, значительно превышающими длину волны генератора. Возбуждаемые в камере электромагнитные волны не поглощаются сразу в нагреваемом продукте, а многократно отражаются ее стенками. В результате в камере образуются многочисленные стоячие волны электромагнитного поля.

Для повышения равномерности нагрева продукта в рабочей камере печи обычно применяют, в том или ином виде, механическое движение. Это может быть вращающаяся подставка, на которой располагается нагреваемый продукт, вращающаяся антенна, ось вращения которой совпадает с осью симметрии рабочей камеры, а диаграмма направленности излучения имеет специальную несимметричную форму, вращающаяся крыльчатка с металлическими лопастями, расположенными вблизи излучателя, либо сочетание вращающейся подставки с питанием рабочей камеры двумя излучателями от разветвленного волновода.

Дверь рабочей камеры представляет собой конструктивно довольно сложный и очень ответственный узел, т. к. именно она предотвращает утечку во внешнюю среду СВЧ-энергии. По периметру дверь имеет высокочастотный дроссельный затвор. Для того чтобы он снижал уровень утечки СВЧ-энергии до допустимого значения, необходимо обеспечить хорошее прилегание плоскости двери к лицевой поверхности рабочей камеры. Практически зазор не должен превышать 0,5 мм. В этом случае плотность потока энергии во внешнее пространство будет на допустимом уровне (1–2 мкВт/см<sup>2</sup>).

Блок управления печи обеспечивает ее работу по заданной программе, а также выключение печи при нарушении блокировок, превышении температуры на магнетроне, трансформаторе и в рабочей камере. Блоки управления имеют разнообразные схемы и конструкции при двух основных разновидностях: электромеханической и процессорной.

Электромеханический блок управления содержит реле времени, задающее общую длительность приготовления пищи, и реле управления режимом печи, задающее средний уровень мощности СВЧ-энергии в рабочей камере.



# ПЛЮСЫ И МИНУСЫ МИКРОВОЛНОВЫХ ПЕЧЕЙ

- По сравнению с плитой, микроволновая печь имеет ряд преимуществ, как готовка, разогрев и варка, в ней могут иметься также гриль и даже выпечка. Она гораздо меньше по размерам, намного быстрее в скорости приготовления пищи.

Таким образом, микроволновая печь помогает нам быстро, легко, эффективно разморозить, разогреть, сварить и зажарить пищу. Она экономит наше время, электроэнергию, сохраняет витамины и минеральные вещества. Она даже бережет здоровье людей, т.к. при жарке экономит масло, а ведь жареная пища на масле содержит канцерогены. Американские ученые заявляют, что благодаря микроволновкам в Америке снизилось заболевание раком желудка. А все потому, что в пищу, приготовленную в микроволновке, не добавляется масло.

- Недостатком считается несколько искусственный вкус блюд, приготовленных в микроволновой печи. Многие отмечают, что если блюдо приготовлено на плите или в духовке, оно обладает более натуральным и приятным вкусом, нежели то же самое блюдо, приготовленное той же самой хозяйкой, но уже с использованием микроволновой печи.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе нашего исследования на основе систематизации и обобщения теоретического материала мы поставили и решили ряд задач:

- познакомились с устройством и принципом работы СВЧ - печи;
- собрали и проанализировали имеющуюся информацию по проблеме исследования;
- с помощью исследований попытались определить есть ли вред от СВЧ - печи.

В нашей работе мы не ответили конкретно на вопрос: «Вредна или полезна микроволновая печь?» Ведь даже ученые еще не пришли к единому мнению и продолжают изучать ее влияние на здоровье человека. Любой бытовой прибор, может приносить пользу, а может нанести вред. Но мы можем дать следующие **рекомендации:**

внимательно читать инструкцию, следовать рекомендациям производителя,

соблюдать меры предосторожности при использовании микроволновой печи (Приложение 7);

во время работы микроволновой печи находиться от не ближе, чем на расстоянии вытянутой руки.

мы думаем, что наша работа может быть полезной всем пользователям микроволновой печи. Они должны знать преимущества и недостатки использования современной техники.

В заключение хочется сказать, что мы должны помнить, что наше здоровье зависит только от нас. И выбор остается за нами.



The image features a light blue gradient background with white circuit-like lines in the corners. The text is centered and rendered in a bold, blue, sans-serif font with a slight 3D effect and a reflection below it.

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**