

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

«_____» _____ 2018 г.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСНЫХ РОБОТОВ

Микроволновая печь *Candy CMG 25 DCW*

методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов направления подготовки 15.03.06

Курск 2018

УДК 621.(076.1)

Составители: С.Ф Яцун, А.Н. Рукавицын,

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры механики,
мехатроники и робототехники О.В. Емельянова

Применение сервисных роботов: методические указания к выполнению лабораторной работы «Микроволновая печь *Candy - SMG 25 DCW*»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын Курск, 2018. 18 с.: ил. 4, табл. 2, прилож. 1. Библиогр.: с.17.

Содержат сведения по вопросам применения мехатронных систем в бытовой технике. Указывается порядок выполнения лабораторной работы и правила оформления отчета.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника».

Предназначены для студентов направления подготовки 15.03.06 всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать .Формат 60 84 1/16.

Усл.печ. л. . Уч.-изд.л. Тираж 50 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября,94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Общие сведения.....	5
2. Технические данные	6
3. Устройство микроволновая печь <i>Candy - CMG 25 DCW</i>	7
4. Порядок работы.....	12
5. Контрольные вопросы	16
Список литературы	17
Приложение.....	18

Целью данной лабораторной работы является изучение конструкции и принципов действия современных бытовых микроволновых печей.

Введение

Микроволновая печь – устройство для облегчения труда и экономии времени домашним хозяйкам при приготовлении пищи.

Процесс приготовления пищи в микроволновой печи – это электромагнитное возбуждение молекул воды, которые имеются в составе всех продуктов. При проникновении СВЧ-волн внутрь, например, куска мяса молекулы воды, содержащиеся в нем, возбуждаются, их тепловые колебания усиливаются, они начинают хаотически двигаться и сталкиваться друг с другом. Из-за этого и повышается температура внутри продукта.

Принципиальное отличие процесса нагревания продукта в микроволновой печи от традиционных способов заключается в том, что при микроволновом нагреве тепло выделяется в объеме продукта, а при традиционных способах оно подводится к его поверхности и дальнейшее его распространение в продукт осуществляется путем теплопроводности. Соответственно достигаемый темп объемного нагрева продукта микроволнами оказывается значительно выше.

Микроволновое излучение – это не радиоактивное излучение. Под его действием в продукте не происходит никаких химических изменений. Этот способ приготовления пищи сохраняет от 75 до 98 % содержащихся в продукте витаминов (при традиционном способе готовки сохраняется всего 35–60 % витаминов).

Микроволновое или сверхвысокочастотное (СВЧ) излучение — это часть спектра электромагнитных волн, лежащая между волнами, на которых работают радары, и волнами, на которых ведется телевизионное вещание. Чтобы микроволновые печи не мешали ни радарам, ни телевизионным станциям, для них выделена одна частота — 2450 МГц. Все микроволновые печи на всех кухнях мира работают именно на ней. Такой частоте соответствует длина волны излучения 12,25 см.

1. Общие сведения

Объектом исследования в данной лабораторной работе выступает бытовая микроволновая печь *Candy - CMG 25 DCW* (см. рис. 1).

Нагрев пищи в микроволновой СВЧ-печи происходит следующим образом. Многие молекулы, входящие в состав пищевых продуктов (и прежде всего молекулы воды), обладают полярностью: на одном конце такой молекулы имеется положительный электрический заряд, на другом — отрицательный. Когда пища лежит на столе, молекулы совершают хаотические тепловые колебания. Если бы, поместив продукты в печь, мы создали в ее полости постоянное электрическое поле, то все молекулы вытянулись бы в нем «по струнке», «плюсом» — к отрицательному электроду, «минусом» — к положительному. Но электромагнитное поле в СВЧ-печи не постоянное, а, наоборот, весьма переменное: его полярность меняется 4900 миллионов раз в секунду. В результате молекулы воды и других органических веществ «кувыркаются» с огромной скоростью. Быстрые «кувыркания» молекул приводят к разогреву пищи. Правда, разогрев этот происходит только в относительно тонком (1—3 см) поверхностном слое продуктов. Дальше микроволны не проникают, и тепло может дойти до глубины куска мяса только за счет его естественной теплопроводности.

Разные вещества по-разному пропускают микроволны. Металл отражает излучение, стекло, фарфор, бумага и картон пропускают его, пищевые продукты — поглощают. Поэтому для приготовления пищи в микроволновке металлическая посуда не годится.



Рис.1. Микроволновая печь *Candy - CMG 25 DCW*

2. Технические данные

Микроволновая печь *Candy - CMG 25 DCW* предназначена для подогрева и приготовления пищи, а также для разморозки замороженных продуктов.

Данное изделие является оборудованием Группы 2 Класса В ISM (промышленное, научное, и медицинское оборудование). В Группу 2 входит все оборудование ISM, которое преднамеренно генерирует и/или использует электромагнитное излучение для обработки материалов, а также оборудование для электроэрозионной обработки. Оборудование Класса В – это оборудование, которое может использоваться для бытовых применений и применений с подключением к электросети низкого напряжения, которое используется в жилых домах.

Таблица 1. Общие данные

Наименование показателей	Значение показателей
Напряжение сети, В	220
Потребляемая мощность, Вт	1200
Номинальная выходная мощность, Вт	900
Частота микроволнового излучения, МГц	2450
Уровни мощности	5
Предустановленные рецепты	6
Внутренний объем микроволновой печи, л	17
Однородность приготовления пищи	система поворотного стола
Габаритные размеры, мм	
- высота	215
- ширина	330
- глубина	346
Масса, кг	6.1

3. Устройство микроволновой печи Candy - CMG 25 DCW

На рис. 2 представлено устройство микроволновой печи Candy.

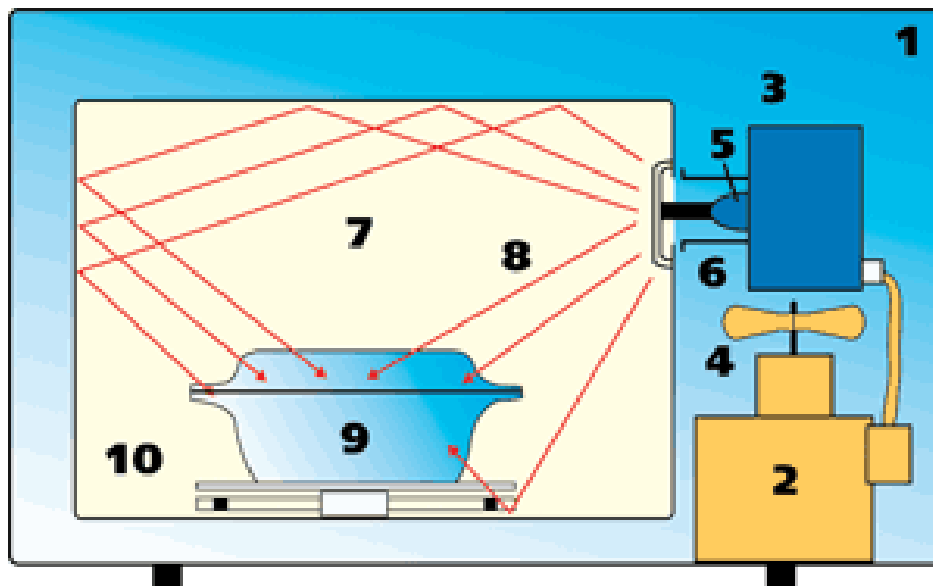


Рис. 2. Микроволновая печь Candy:
 1 — корпус, 2 — высоковольтный трансформатор,
 3 — магнетрон, 4 — вентилятор, 5 — антенна,
 6 — волновод, 7 — полость печи, 8 — микроволны,
 9 — посуда, 10 — вращающийся стол

В корпусе 1 находится высоковольтный трансформатор 2 и магнетрон 3. Вентилятор 4 служит для отвода тепла, выделяющегося при работе магнетрона. Микроволны, излучаемые антенной 5 магнетрона, по специальному каналу — волноводу 6 поступают в полость 7 печи. Стенки волновода и полости сделаны из металла, отражающего микроволны 8. Многократно отразившись от стенок полости, микроволновое излучение попадает на посуду 9 с пищевыми продуктами, установленную на вращающемся столе 10. Благодаря вращению стола пища равномерно прогревается потоком микроволн.

Магнетрон внешне представляет собой небольшую металлическую коробочку с надписью «Осторожно! Высокое напряжение», что указывает на то, что для того, чтобы нить накала магнетрона «зажглась» и начала испускать электроны, к ней нужно

подать напряжение 3—4 кВ. Для создания такого напряжения используется специальный высоковольтный трансформатор

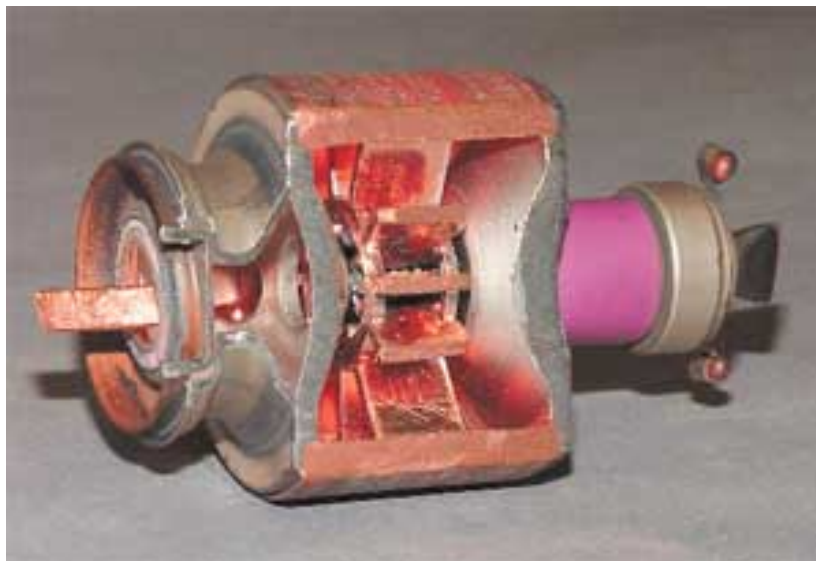


Рис. 3. Магнетрон

Микроволновый нагрев продуктов может производиться на разных уровнях мощности — от слабого, применяемого при размораживании пищи, до полной мощности (800—1000 Вт). Регулирование мощности в классической СВЧ-печи производится путем периодического отключения магнетрона, поскольку этот прибор не может «греть вполнакала». Если используется микроволновый нагрев на мощности, составляющей лишь четверть от максимальной (например, на 200 Вт при максимальной мощности печи 800 Вт), значит, магнетрон работает 6 секунд, затем 15 секунд «отдыхает» и т.д. В процессе работы печи можно услышать щелчки (в особенности на режиме размораживания). Это нормально и происходит во время изменения мощности излучения.

Конструкцией микроволновой печи предусмотрен охлаждающий вентилятор, и, чтобы его работа была эффективной, необходимо оставлять зазор для отвода нагретого воздуха и притока холодного минимум 10 см пространства сзади и с боков печки и 20 см сверху.

Кнопки управления микроволновой печи и поле индикаторов вынесены на переднюю панель, которая представлена на рис.4.

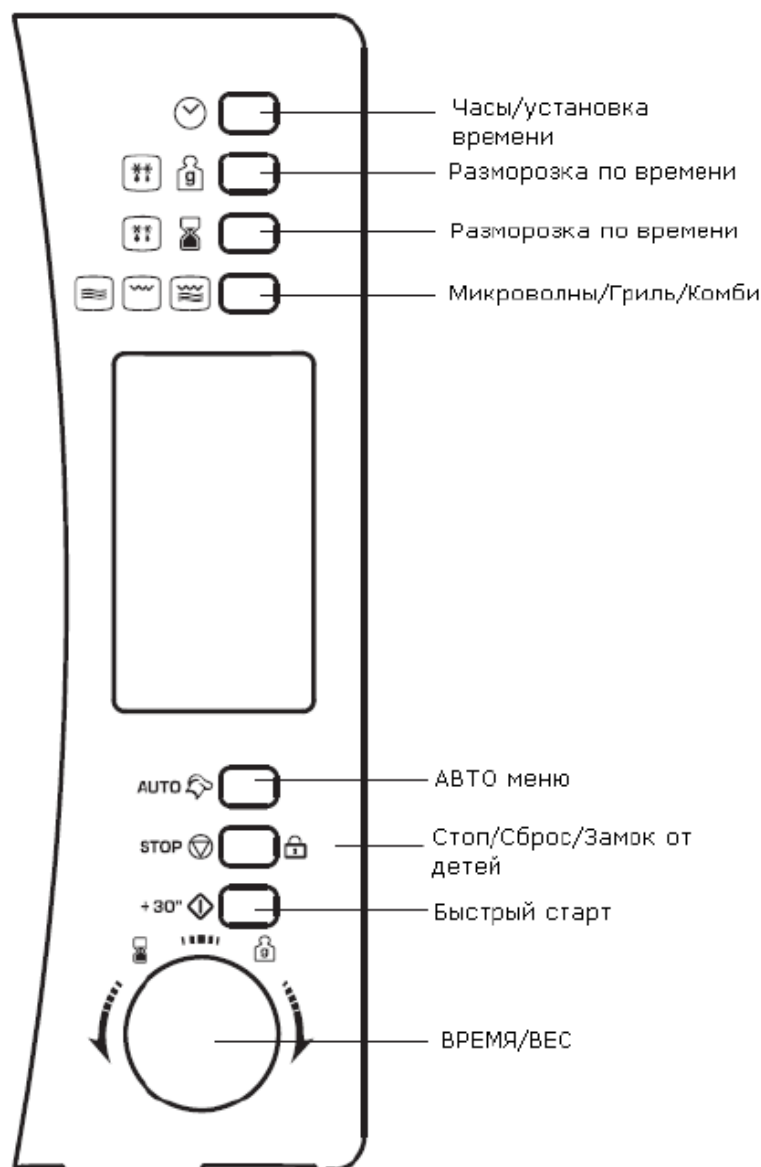


Рис. 4. Панель управления микроволновой печи
Candy - CMG 25 DCW

Для приготовления пищи в микроволнах необходимо установить необходимую мощность микроволнового излучения и время приготовления. Для данной модели микроволновой печи предусмотрено 5 различных уровней мощности (см. таблицу 1). Максимальное время приготовления, которое можно установить –

99 минут и 99 секунд. Последовательно нажимая кнопку "Уровень мощности" выбирается нужная мощность приготовления.

Таблица 2

Число нажатий кнопки	Уровень мощности (% от максимальной)	Показания дисплея	Применение
Один раз	100%		Разогрев пищи, кипячение воды, приготовление овощей и птицы
Два раза	80%		Приготовление риса, рыбы и морепродуктов, печенья, мяса
Три раза	50%		Молоко, пирожные, тушение
Четыре раза	30%		Размораживание
Пять раз	10%		Сохранение пищи в теплом виде, умягчение мороженого

Для данной модели микроволновой печи предусмотрены следующие функции индикации информации:

1 - Если в процессе приготовления нажать кнопку "Уровень мощности", то в течение 3 секунд на дисплее будет отображаться текущая мощность микроволн. По истечении 3 секунд индикатор вернется к отображению предыдущего состояния;

2 - В процессе программирования можно узнать время отложенного запуска, если нажать кнопку "Часы/Установка". Это время будет отображаться в течение 3 секунд на мигающем дисплее, после чего дисплей вернется к отображению текущего времени.

Защитная функция продленной работы вентилятора:

Если время приготовления больше или равно 5 минутам, то по окончании приготовления, отключатся микроволны, в то время как вентилятор продолжит свою работу еще в течение 15 секунд.

Функция блокировки печки от детей

Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку "СТОП" в течение 3 секунд, пока не прозвучит длинный звуковой сигнал, информирующий о том, что печка заблокирована. На индикаторе появится: "&". Для обратной операции необходимо нажать и

удерживать кнопку "СТОП" в течение 3 секунд, пока не прозвучит длинный звуковой сигнал, информирующий о том, что печка разблокирована.

Функция автоматическое отключение внутреннего освещения - если дверца печки открыта, то у нее включается лампочка внутреннего освещения. Она отключится автоматически через 10 минут, если не производить никаких действий с печкой.

Сигнализация окончания приготовления - по окончании программы приготовления прозвучит пятикратный звуковой сигнал, извещающий об окончании.

Индикация на дисплее:

В состоянии ожидания дисплей показывает текущее время и мигающий символ ":".

В режиме программирования дисплей показывает соответствующие установки.

В процессе приготовления и в режиме приостановки программы дисплей отображает время, оставшееся до окончания приготовления.

В процессе приготовления и в режиме приостановки программы или если открыта дверца на дисплее мигает индикатор "Micro" и индикатор продолжения работы.

При приготовлении в микроволновой печи микроволны должны проникать сквозь пищу без отражения или поглощения их используемой посудой. Если посуда имеет маркировку "для использования в микроволновых печах" – пользователю можно не беспокоиться. Проверить посуду на пригодность к использованию в микроволновых печах следующим образом. Поместите эту посуду с 300 мл воды в печку и включите ее на максимальную мощность на 1 минуту. Посуда, пригодная к использованию, останется холодной, в то время как вода в ней согреется.

4. Порядок работы

Приготовление в микроволнах:

1. Включить устройство в электросеть ($U = 200V$, $f = 50Гц$).

2. Установите необходимую мощность микроволнового излучения и время приготовления (см. таблицу 2). Последовательно нажимая кнопку "Уровень мощности" выберите нужную мощность.

3. Нажмите кнопку "Старт/Быстрое приготовление" чтобы включить печку, таймер начнет обратный отсчет времени.

Размораживание по весу:

1. Нажмите кнопку "Разморозка по весу".

2. Нажмите последовательно кнопки для выбора массы размораживаемого продукта.

3. Нажмите кнопку "Старт/Быстрое приготовление" чтобы начать размораживание.

Быстрое размораживание:

1. Нажмите кнопку "Быстрая разморозка".

2. Нажмите последовательно кнопки для выбора массы размораживаемого продукта.

3. Нажмите кнопку "Старт/Быстрое приготовление" чтобы начать размораживание.

Примечание: Время, необходимое для быстрого размораживания, меньше, чем для размораживания по весу для того же веса пищи.

Содержание отчета.

Отчет выполняется на отдельных листах формата А4. В отчете отразить краткие теоретические сведения о новейших технологиях применяемых в конструкциях микроволновых печей. Записать технические характеристики и изобразить устройство изучаемой установки. Описать принцип работы, выделив отдельно электронную, механическую и электрическую подсистемы. Ответить на контрольные вопросы.

Требования по технике безопасности

Ввиду того, что стенд (СВЧ-печь) работает от сети высокого напряжения **запрещается:**

- прикасаться к неизолированным контактам;
- включать и выключать стенд мокрыми руками;
- самостоятельно вскрывать отдельные аппаратные части стенда;
- производить ремонт стенда, подключенного к электрической сети;
- перемещать стенд, подключенный к электрической сети;
- эксплуатировать стенд в помещениях с повышенной влажностью или химически активной средой;
- одновременно прикасаться к каким-либо частям стенда и устройствам, имеющим естественное заземление.
- эксплуатировать печь с открытой дверцей или вмешиваться в работу защитных блокировок или вставлять что-либо в отверстия защитных блокировок;

Печь создает помехи в радио и телевизионных приемниках. Слабые помехи во время работы печки могут возникать в теле и радиоприборах. Чтобы устранить проблему, установите печку вдали от этих приборов. Если помехи улавливаются микропроцессором печки, то

показания ее дисплея могут сброситься. Чтобы устранить проблему, отключите печку от сети, а затем подключите к сети заново.

НЕ используйте никакой металлосодержащей посуды для приготовления в печке:

- Металлических контейнеров
- Столовой посуды с золотой или серебряной отделкой
- Вертелов, вилок и т.п.

Причина: Может возникнуть электрическое искрение и вывести печку из строя.

НЕ разогревайте в печи:

- Герметически закрытые или вакуумированные бутылки, банки, контейнеры.

- Воздухонепроницаемую пищу (например яйца, орехи в скорлупе, помидоры)

Причина: При их нагреве рост давления может привести к их взрыву.

Совет: Снимите крышки, проколите кожуру или упаковку и т.п.

Будьте особо осторожны при разогреве жидкостей и детского питания.

ВСЕГДА по окончании разогрева подождите, как минимум 20 секунд, чтобы дать температуре выровняться.

Если необходимо, перемешивайте пищу во время разогрева и ВСЕГДА перемешивайте по окончании разогрева.

Будьте осторожны когда берете контейнер руками. Вы можете получить ожог, если контейнер слишком горячий.

Чтобы предотвратить запоздалое закипание и возможность ошпариться, нужно поместить пластмассовую ложку или стеклянную палочку в напиток до разогрева, и держать ее там во время и по окончании разогрева.

Причина: Во время разогрева жидкостей момент закипания может наступить позже так, что резкое закипание может наступить уже после того, как контейнер будет извлечен из печки.

НИКОГДА не наполняйте контейнер до краев, выбирайте контейнеры, которые в верхней части шире, чем в нижней, чтобы предотвратить “убегание” жидкости из контейнера. Бутылки с узким горлышком при перегреве также взрывоопасны.

ВСЕГДА проверяйте температуру питания или молока прежде, чем дать их детям.

НИКОГДА не разогревайте детские бутылочки с соской, поскольку при перегреве они могут взорваться.

НЕ включайте печку в работу, если Вы в нее ничего не поместили.

Причина: Внутренние стенки печки могут получить повреждения.

Совет: Постоянно храните в печке стакан с водой. Вода поглотит микроволны, если Вы случайно включили незагруженную печку.

НЕ закрывайте задние вентиляционные отверстия тканью или бумагой.

Причина: Ткань или бумага могут воспламениться от горячего воздуха, выходящего из печки.

ВСЕГДА при извлечении блюд из печки пользуйтесь кухонными рукавицами.

Причина: Некоторая посуда поглощает микроволны, а также жар может передаваться посуде от разогретой пищи, поэтому посуда может быть горячей.

НЕ касайтесь нагревательных элементов или внутренних стенок печки.

Причина: Стенки могут быть достаточно горячими, чтобы об них обжечься, даже после окончания процесса приготовления. Не допускайте контакта легковоспламеняющихся материалов с внутренними поверхностями печки. Сначала дайте печке остыть.

Чтобы избежать возгорания внутри печки:

- Не оставляйте легковоспламеняющиеся предметы в печке

- Удаляйте проволочную перевязку с бумажной и пластиковой упаковки

- Не используйте печку для сушки газет

- В случае появления дыма, оставьте печку закрытой, выключите ее и отсоедините от сети.

Периодически заглядывайте в печку в процессе разогрева или приготовления пищи в одноразовых контейнерах из бумаги, пластика или других горючих материалов.

При открывании дверцы стойте на расстоянии вытянутой руки от печки.

Причина: Можно обжечься горячим воздухом или паром выходящим из печки.

Если Вы включили в работу пустую печку, печка автоматически отключится в целях безопасности. Снова включить печку в работу будет возможно только по истечении 30 минут.

5. Контрольные вопросы.

1. Для чего предназначена СВЧ-печь?
2. К какому классу и к какой группе оборудования относится микроволновая печь?
3. Рассказать об устройстве и принципе работы микроволновой печи Candy - CMG 25 DCW?
4. Для чего необходим магнетрон?
5. Назовите основные технические характеристики СВЧ-печи Candy - CMG 25 DCW
6. По каким признакам рассматриваемое устройство можно отнести к мехатронным системам?
7. Как проверить посуду на пригодность к использованию в СВЧ-печи?

Библиографический список:

1. МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ Candy - CMG 25 DCW . Инструкция по эксплуатации, Канди элеттродоместичи бругерио (Милан), 2006. – 23 с.
2. <http://www.candy.ru/manuals.asp>.
3. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: Учебник для сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.

Материалы, которые можно использовать в микроволновых печах

Материал	Примечания
Алюминиевая фольга	Только как экранирующий материал. Чтобы не перегреть тонкие ломти мяса или птицы, используйте небольшие гладкие листочки фольги. Если фольга будет находиться слишком близко к стенкам печи, то может возникнуть искрение. Фольга должна находиться на расстоянии не менее 2,5 см от стенок печи.
Фарфор и керамика	Фарфор, керамика, глазурированная керамика обычно пригодны для микроволновых печей, если не имеют металлической отделки.
Столовая посуда	Только если посуда пригодна для использования в микроволновых печах. Следуйте инструкциям ее производителя. Не используйте треснутой и выщербленной посуды.
Стекланные банки	Всегда снимайте крышку. Используйте только для легкого разогрева пищи. Большинство стеклянных банок изготовлены не из жаропрочного стекла, поэтому могут лопнуть.
Стекланная посуда	Только изготовленная из жаропрочного стекла. Убедитесь в отсутствии металлической отделки. Не используйте треснутой и выщербленной посуды.
Мешки для приготовления пищи в печах	Следуйте инструкциям производителя. Не перетягивайте мешки металлической проволокой. Предварительно прокалывайте их для выпуска пара во время приготовления.
Бумажные тарелки	Используйте только тарелки, пригодные для микроволновых печей, и только для легкого разогрева пищи. Не оставляйте печку без присмотра во время приготовления.
Бумажные салфетки	Используйте только салфетки, пригодные для микроволновых печей, и только чтобы прикрыть разогреваемую пищу и поглотить из нее излишний жир. Используйте только под присмотром и только для легкого разогрева пищи.
Пергамент	Используйте как оберточный материал, предотвращающий разбрызгивание, или для приготовления на пару.
Пластиковые контейнеры	Используйте только контейнеры, пригодные для микроволновых печей. Следуйте инструкциям их производителя. Контейнеры должны быть маркированы "для использования в микроволновых печах". Некоторые пластиковые контейнеры размягчаются от разогретой пищи. Мешки для приготовления на пару и плотно закрытые пластиковые мешки должны быть предварительно проколоты.
Пластиковая обертка	Только если обертка пригодна для использования в микроволновых печах. Используйте, чтобы не пересушить пищу. Не позволяйте пластиковой обертке находиться в непосредственном контакте с пищей.
Вощеная бумага	Используйте, чтобы предотвратить разбрызгивание жира и не пересушить пищу.

Материалы, которые нельзя использовать в микроволновых печах

Материал	Примечания
Алюминиевые кастрюли и лотки	Может возникнуть искрение. Используйте посуду, пригодную для микроволновых печей.
Картонные коробки с металлической ручкой	Может возникнуть искрение. Используйте посуду, пригодную для микроволновых печей.
Посуда металлическая или с металлической отделкой	Металл экранирует пищу от микроволн и может вызвать искрение.
Проволочные перевязки	Может возникнуть искрение и возгорание внутри печи.
Пенопластовые контейнеры	Пенопласт может плавиться под воздействием высокой температуры и отравить содержимое контейнера.
Дерево	Дерево высыхает и может расщепиться. Избегайте использования деревянных контейнеров и посуды в микроволновой печи.