

Изобретение относится к аппаратам специального применения, использующим СВЧ-нагрев для обработки пищевых продуктов.

Достигнутый уровень техники в области разработки конструкций микроволновых печей характеризуется использованием комбинированного нагрева продукта СВЧ-излучением и тепловым излучением, а также использованием технических решений, обеспечивающих вентиляцию рабочей камеры во время обработки продукта и охлаждение источника СВЧ-излучения для увеличения его рабочего ресурса. Известна конструкция бытовой микроволновой печи с системой вентиляции для удаления паров и газов из рабочей камеры, а также охлаждения элементов схемы печи [1]. Печь смонтирована в прямоугольном корпусе и включает в себя рабочую камеру с поддоном и магнетрон. В задней части корпуса расположен вентилятор с двумя центробежными камерами. Одно колесо вентилятора отсасывает газы из рабочей камеры, другое колесо просасывает наружный воздух по тракту, который охватывает магнетрон, что обеспечивает его эффективное охлаждение. Известна конструкция СВЧ-печи, в которой качественная тепловая обработка обеспечивается за счет специальных канцетрофоров, встраиваемых в дно стенки жарочной камеры, которые преобразуют СВЧ-энергию в тепловую [2].

В качестве прототипа определена микроволновая печь, содержащая рабочую камеру, магнетрон, снабженный устройством охлаждения и подключенный к рабочей камере через отрезок линии передачи с СВЧ-излучателем на его конце, термоэлемент, размещенный снаружи рабочей камеры на одной из ее стенок и подключенный к источнику питания, снабженному переключателем. Следует отметить, что в качестве термоэлемента использована катушка индуктивности; отрезок линии передачи представляет собой отрезок прямоугольного волновода, открытый конец которого служит СВЧ-излучателем; переключатель предназначен для поочередного подключения к источнику питания магнетрона и катушки индуктивности [3].

Однако известные конструкции микроволновых печей, в том числе и конструкция микроволновой печи по прототипу, обеспечивая высокое качество тепловой обработки продукта и эффективную работу СВЧ-источника, не обеспечивают возможность обработки продукта в режиме охлаждения. Применение СВЧ-печи, которая, наряду с качественной тепловой обработкой продукта обеспечивает искусственное его охлаждение в том же конструктивном объеме, повысит уровень сервисного обслуживания, например на транспорте (автомобиль, автобус, яхта и пр.), при обслуживании сельскохозяйственных работ, в туристических организациях и т.д.

Основная задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, состоит в расширении функциональных возможностей микроволновой печи с тем, чтобы обеспечить в одном объеме как качественную тепловую обработку продукта при улучшении рабочего режима магнетрона, так и искусственное охлаждение продукта.

Решение поставленной задачи достигается

тем, что в микроволновой печи, содержащей рабочую камеру, магнетрон, снабженный устройством охлаждения и подключенный к рабочей камере через отрезок линии передачи с СВЧ-излучателем на его конце, термоэлемент, размещенный снаружи рабочей камеры на одной из ее стенок и подключенный к источнику питания, снабженному переключателем, согласно изобретению, термоэлемент выполнен в виде твердотельных электронных микроохладителей, установленных на радиаторе, а устройство охлаждения представляет собой воздуховод с принудительной вентиляцией, в котором установлены магнетрон и радиатор, при этом воздуховод соединен с рабочей камерой посредством управляемой заглушки, и отрезок линии передачи выполнен в виде отрезка коаксиальной линии.

Твердотельные электронные микроохладители (ТЭМО) представляют собой керамические теплопереходы, соединенные с чередующимися полупроводниковыми р- и п-элементами, объединенными в один корпус, работа которых основана на эффекте Пельтье, согласно которому поглощение или выделение тепла, т.е. охлаждение или нагревание перехода, зависит от направления электрического тока по переходу.

Выполнение термоэлемента в микроволновой печи в виде ТЭМО позволило расширить ее функциональные возможности: наряду с высоким качеством тепловой обработки продукта за счет использования в режиме нагрева суммарного эффекта СВЧ-нагрева и теплового нагрева от ТЭМО, стало возможным обеспечить искусственное охлаждение продукта за счет охлаждения ТЭМО при изменении направления тока в нем. Установка ТЭМО на радиаторе и размещение последнего в воздуховоде с принудительной вентиляцией позволяет одновременно с нагревом продукта обеспечить эффективное охлаждение магнетрона за счет дополнительного охлаждения воздушного потока от радиатора ТЭМО. А в режиме охлаждения продукта конструкция позволяет эффективно отводить тепло от нагреваемой стороны ТЭМО через радиатор и воздушный поток в воздуховоде. Соединение воздуховода с рабочей камерой посредством заглушки позволяет в режиме нагрева продукта производить вентиляцию камеры, удаление паров и жиров за счет принудительного движения по воздуховоду охлажденного воздуха, а при охлаждении продукта изолировать рабочую камеру от внешней среды. Выполнение отрезка линии передачи в виде отрезка коаксиальной линии уменьшает теплоотдачу от магнетрона к рабочей камере.

Таким образом, предложенная конструкция микроволновой печи обеспечивает как эффективную тепловую обработку продукта при улучшении режима работы магнетрона, так и искусственное охлаждение продукта, т.е. может работать как в режиме печи, так и в режиме холодильника.

Сущность изобретения поясняется чертежом (фиг.), где показана конструкция микроволновой печи-холодильника.

Микроволновая печь-холодильник содержит магнетрон 1, установленный в воздуховоде 2 с принудительной вентиляцией, например за счет вентилятора 3, рабочую камеру 4 с СВЧ-

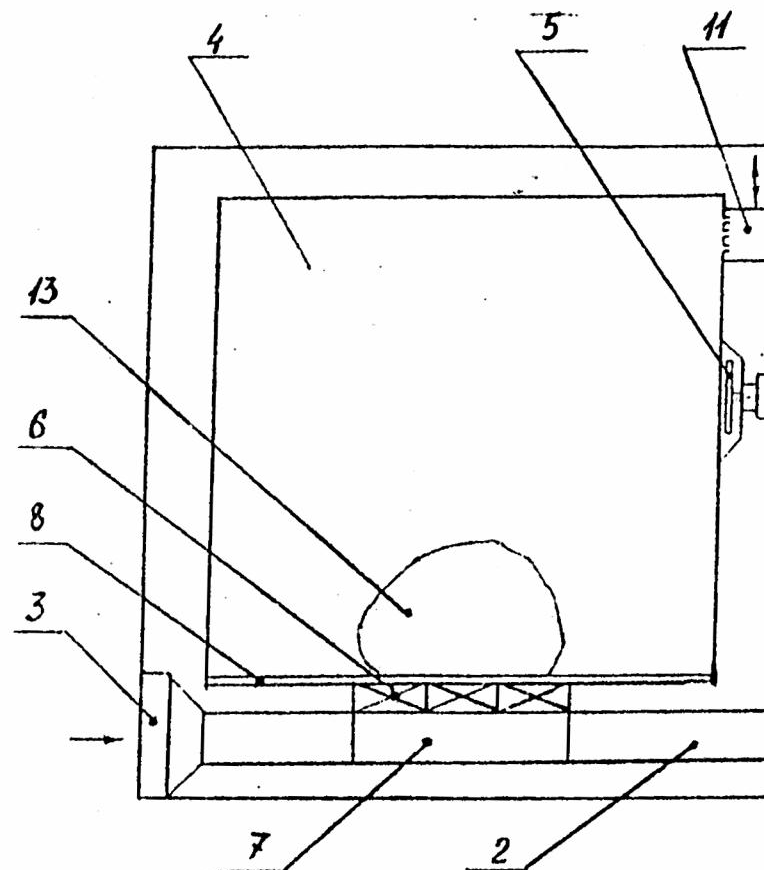
излучателем 5, термоэлементом 6. Термоэлемент 6 выполнен в виде твердотельных электронных микроохладителей (ТЭМО), установленных на радиаторе 7, и размещен снаружи рабочей камеры 4 на стенке 8 таким образом, что радиатор 7 установлен в воздуховоде 2. Термоэлемент 6 подключен к источнику 9 питания, снабженному переключателем 10, предназначенным для изменения направления тока в ТЭМО при переходе от режима "Нагрев" к режиму "Охлаждение". В режиме "Нагрев" сторона термоэлемента 6, обращенная к стенке 8, нагревается; соответственно, при переключении полярности источника 9 с помощью переключателя 10, сторона термоэлемента 6, обращенная к стенке 8, будет охлаждаться, что соответствует режиму "Охлаждение". Воздуховод 2 соединен с рабочей камерой 4 посредством управляемой заглушки 11. В СВЧ-тракте между СВЧ-излучателем 5 и магнетроном 1 установлен отрезок 12 коаксиальной линии, как тепловой буфер для СВЧ-излучателя 5 и камеры 4. Нагреваемый продукт обозначен поз.13.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

В режиме "Нагрев" включают магнетрон 1 и вентилятор 3 для принудительной вентиляции в воздуховоде 2 и охлаждения магнетрона 1, а также термоэлемент 6, установив переключатель 10 источника 9 питания на режим нагрева. СВЧ-энергия, генерируемая магнетроном 1, через отрезок 12 коаксиальной линии и СВЧ-излучатель 5 поступает в рабочую камеру 4 и нагревает продукт 13, расположенный на стенке 8. Тепловое излучение от термоэлемента 6, а именно от той его стороны, которая обращена к стенке 8, дополнительно нагревает продукт 13, улучшая его качество. Свойства ТЭМО таковы, что одновременно противоположная сторона термоэлемента 6, обращенная к радиатору 7, охлаждается и через радиатор 7 охлаждает воздушный поток в воздуховоде 2, направленный на магнетрон 1. Тем самым обеспечивается эффективное охлаждение магнетрона 1, способствующее улучшению режима его использования и увеличению его рабочего ресурса. В режиме "Нагрев" управляемую заглушку 11 устанавливают в положение, позволяющее соединить объемы рабочей камеры 4 и воздуховода 2. Охлажденный воздушный поток в воздуховоде 2 способствует удалению паров и газов из рабочей камеры 4, улучшая качество обрабатываемого продукта 13.

В режиме "Охлаждение" с помощью переключателя 10 изменяют направление тока в термоэлементе 6 на обратное по сравнению с режимом "Нагрев"; устанавливают заглушку 11 в положение, позволяющее изолировать объем рабочей камеры 4 от внешней среды; включают вентилятор 3 для принудительной вентиляции в воздуховоде 2. Сторона термоэлемента 6, обращенная к стенке 8, охлаждается, охлаждая продукт 13. Свойства ТЭМО таковы, что при этом противоположная сторона термоэлемента 6 нагревается. Однако за счет радиатора 7 и принудительного воздушного потока в воздуховоде 2 выделяемая теплота рассеивается в окружающую среду. При этом отрезок 12 коаксиальной линии препятствует передаче тепла от магнетрона 1 к рабочей камере 4 и СВЧ-

излучателю 5.



Фиг.