

М. А. Таймаров, Д. А. Шумков

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО СЖИГАНИЯ ГАЗА

Ключевые слова: горелка, дутьевой вентилятор, газ – контроль.

Представлено устройство для нагрева продуктов в технологиях приготовления пищи, а также для тепловой обработки материалов или их нагрева в лабораторных или стендовых условиях. Устройство может быть применено в бытовых и промышленных условиях при использовании в качестве источника тепловой энергии сжигание топливного природного или сжиженного газа.

Keywords: burner blast fan, gas - control.

Shows the device for heating of products technologies of food preparation, and also for thermal processing of materials or their heating in the laboratory or laboratory conditions. The device can be applied in domestic and industrial conditions when used as a source of thermal energy combustion of fuel natural or liquefied gas.

Введение

Все горелки газовых плит оснащены предохранительным устройством распознавания пламени. Высота чугунных рассекателей способствует увеличению расстояния между пламенем конфорки и дном утвари. Такое конструктивное решение обеспечивает более эффективное смешивание газа и воздуха и, следовательно, приводит к образованию меньшего количества копоти на посуде, а также к повышению КПД. Горелки установлены на подиуме посреди углубленных верхних панелей – это защищает пламя при переливе жидкости в случае интенсивного кипения. Такая углубленная рабочая плоскость вмещает до 2 литров жидкости. Площадь каждой рабочей зоны рассчитана на размещение утвари диаметром до 40 см. Но есть некоторые недостатки:

1. Для горения газа в горелке используется кислород воздуха, содержащегося в помещении около плиты в соотношении: 1 объем газа на 10 объемов воздуха. Так как нет локализованной подачи свежего воздуха к горелкам, воздух в помещении обедняется кислородом, что создает некомфортные условия для пребывания людей около газовой плиты при ее работе, так как зонт с вытяжным вентилятором включается в ручном режиме для ликвидации тепловыделения и подгорания нагреваемых продуктов.

2. Автоматика горелки с газ-контролем регулирует подачу газа на горение по сигналу с блока компьютеризированного управления прекращая подачу газа в случае погасания пламени или в случае необходимости ограничения количества подаваемого газа на горелку по таймеру, ограничивающему тепловую мощность горелки без учета фактического состояния уровня нагрева продуктов, что приводит к неэкономичному расходу газа или же к заливанию горелки жидкостью с последующим погасанием пламени.

Данная статья направлена на решение задачи обеспечения комфортных и безопасных условий работы обслуживающего персонала и экономичного сжигания газа.

Экспериментальная часть

Данная задача решается путём обеспечения автоматического создания уравновешенной тяги между количеством отсасываемого воздуха и коли-

чеством подаваемого свежего воздуха в зону горелок и автоматическое регулирование сенсорными датчиками расхода газа в соответствии с фактически достигнутым уровнем нагрева продукта.

Конструкция устройства приведена на рис. 1, где позициями обозначены следующие элементы и узлы: 1-корпус, 2-горелка с автоматическим поджигом и газ-контролем, 3-духовка, 4-вентиль регулирования подачи газа с электроприводом, 5-блок компьютеризированного управления, 6-конфорочный блок, 7-зонт с вытяжным электроприводным вентилятором, 8- блок сенсорных элементов, 9-дутьевой вентилятор с электроприводом, 10-вентиль регулирования подачи воздуха с электроприводом.

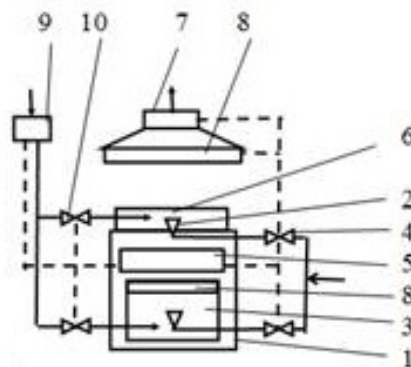


Рис. 1 – Конструкция устройства

Назначение и взаимодействие элементов и узлов следующее.

Корпус 1 служит для размещения всех элементов и узлов. Горелки 2 служат для сжигания газа. На рис. 1 условно для удобства изображения показана одна горелка на конфорочном блоке 6 и одна горелка в духовке 3.

Горелки 2 имеют элементы автоматического электроискрового поджига и датчики газ-контроля о наличии светящегося факела горения газа (на рис. элементы и датчики не показаны). Элементы и датчики соединены электрической связью с блоком 5 компьютеризированного управления, который выдает электрический сигнал на электродвигатели вентиля 4 и 10 регулирования подачи газа и воздуха.

Первоначальное включение, режим нагрева и обеспечение требуемых расходов газа и воздуха осуществляется с помощью сенсорных переключателей (на рис. сенсорные переключатели позицией не обозначены).

Сенсорные переключатели связаны электрической связью с блоком 5 компьютеризированного управления. С их помощью производится управление включением и выключением подачи газа и воздуха и электроискровой поджиг газовой смеси на выходе из горелок, а также выбор уровня тепловой мощности горелок, сопровождаемый световой индикацией на внешней панели блока 5 компьютеризированного управления.

Блок 5 компьютеризированного управления служит для автоматизированного управления процессом нагрева продуктов и предотвращения аварийных ситуаций в связи с погасанием факела. Блок 5 имеет дисплей, на котором отображаются режим нагрева продукта, выбранная программа и время, оставшееся до ее окончания.

Блок 5 компьютеризированного управления обеспечивает работу защитного устройства самоотключения горелки с прекращением подвода воздуха и газа через определенное время, если не поступает никаких других команд по управлению режимом нагрева. Блок 5 выдает электрические сигналы в соответствии с компьютерной программой на включение, регулирование и выключение электрических двигателей с сервоприводами, размещенных в узлах 4, 7, 9, 10.

Функциями блока 5 компьютеризированного управления в устройстве является обеспечение работы зонта 7 с вытяжным вентилятором и подсветкой в соответствии с тепловой мощностью горелки 2 и обеспечение работы дополнительного термостата безопасности (на рис. термостат позицией не обозначен) в связи с достигнутым фактическим уровнем нагрева продукта по показаниям блока сенсорных элементов 8 по отношению ко времени, задаваемому по компьютерной программе с таймером со звуковым сигналом (на рис. таймер позицией не обозначен).

Блоки 8 сенсорных элементов размещены над конфорочным блоком 6 на входе в зонт 7 и над нагреваемым объемом духовки 3. Блоки 8 сенсорных элементов служат для выдачи электрического сигнала для блока 5 компьютеризированного управления по электрическим связям (на рис. электрические связи показаны условно пунктирной линией) в случае наличия водяного пара, дыма или других газообразных веществ, выделяющихся при кипении воды и подгорании нагреваемых продуктов, и запрограммированного ограничения пропускной способности или закрытия вентилей 4 и 10 и регулирования производительности дутьевого вентилятора 9 и отсасывающего вентилятора зонта 7.

В функции блоков 8 сенсорных элементов входит также выдача электрического сигнала для блока 5 компьютеризированного управления в связи с обнаружением утечки газа. Блок 5 компьютеризированного управления выдает электрический сигнал

на закрытие вентилей 4 и обеспечение работы вытяжки с помощью зонта 7.

Духовка 3 служит для объемного нагрева продуктов и имеет в своем составе узел воздушного охлаждения корпуса 1 плиты и дверцы духовки, подсветку и датчик температуры объема духовки (на рис. подсветка, датчик температуры и узел воздушного охлаждения дверцы позициями не обозначены).

Конфорочный блок 6 служит для размещения горелки 2 с элементами автоматического поджига и газ-контроля.

Дутьевой вентилятор 9 с электроприводом служит для забора свежего воздуха вне помещения и подачи его по воздуховоду в зону горения (на рис. воздуховод не показан).

Устройство работает следующим образом. Нагреваемый продукт размещается на конфорочном блоке 6 или в духовке 3 и с помощью сенсорных переключателей (на рис. не показаны) и блока 5 компьютеризированного управления выбирается режим нагрева продукта. Затем по программе блока 5 в соответствии с программой нагрева задается режим работы вытяжного электроприводного вентилятора зонта 7 и режим работы дутьевого вентилятора 9.

Автоматически включается электроискровой поджиг и датчик газ-контроля, включается сервопривод электродвигателей открытия вентилей 4 и 10 для обеспечения требуемой тепловой мощности нагрева продукта. Так как при горении газа расходуется кислород воздуха, то его необходимое количество подается в зону горения дутьевым вентилятором 9.

Образующиеся продукты сгорания с низким содержанием кислорода непрерывно отсасываются через зонт 7 с вытяжным вентилятором и выбрасываются вне помещения. Количество кислорода в помещении, в котором размещена плита, не уменьшается и тепловыделение не увеличивается. Этим достигается обеспечением комфортных и безопасных условий для работы обслуживающего персонала.

При фактической готовности продукта, например при закипании воды, выделяющийся водяной пар попадает в зону контроля блока сенсорных датчиков 8, которые до срабатывания основного таймера, в соответствии с заданной программой блока 5, выдают сигнал на электродвигатели с сервоприводом вентилей 4 и 10 для ограничения их пропускной способности или на полное их закрытие. Этим достигается экономия газа, так как ограничение расхода газа или его полное прекращение подачи осуществляется по принципу достигнутого фактического нагрева, а не по времени, установленному на таймере.

В случае утечки газа вне зоны горения блок сенсорных датчиков 8 выдает электрический сигнал на блок 5, по программе которого поступает электрический сигнал срабатывающий на полное закрытие вентилей 4 и на обеспечение вентиляции помещения с помощью зонта 7.

Вывод

Основные преимущества

Все оборудование выполнено целиком из нержавеющей стали AISI 304.

Толщина листа 2 мм и лазерная кройка обеспечивают исключительную прочность верхних панелей.

Жарочные поверхности, ванны и чаны, непосредственно контактирующие с пищей, изготовлены из коррозионно-устойчивой нержавеющей стали AISI 316.

Толщина стеклокерамических поверхностей составляет 6 мм.

Лазерная технология, используемая для обработки поверхностей, позволяет достичь идеальной стыковки между изделиями, обеспечивая наивысшие гигиенические показатели.

Углубленные штампованные верхние панели из нержавеющей стали с округлой конфигурацией угловых стыков способствуют простому уходу за оборудованием.

Газовые горелки установлены на штампованном подиуме, благодаря чему уровень случайно пролитой на поверхность жидкости будет всегда ниже основания горелок.

Всем изделиям присвоена степень герметичности IPX5, которая позволяет проводить быстрое и эффективное мытье рабочих поверхностей.

Комфортные условия на производстве.

Высокоэффективные газовые горелки характеризуются минимальным выбросом вредных веществ в атмосферу. Это способствует созданию более здоровой производственной среды и приводит к сбережению энергоресурсов. Для закрытых объемов используется слой изоляционного материала высокой плотности (толщина 20 мм), обеспечивающий пониженную тепловую и шумовую эмиссию во внешнюю среду. Такой же изоляционный слой применяется в дверцах тепловых и нейтральных шка-

фов, используемых в качестве опорных подставок под агрегаты верхнего расположения.

Точная настройка температурного режима.

Плиты контактной жарки и грили оснащены термостатами точной регулировки температурного режима, которые позволяют максимально эффективно использовать энергоресурсы и сократить тепловую эмиссию от контактных поверхностей в помещение кухни.

Панели управления с регулировочными ручками расположены глубже фронтального края внешних панелей, что защищает их от физических повреждений (например, со стороны перемещаемых по кухне тележек). При этом ручки удобны в использовании и доступны для оператора.

Литература

1. Таймаров М.А. Повышение эффективности работы энерготехнологических печей. Монография. *Научное издание. Казань, КГЭУ, 2010. 108 с.*
2. Таймаров М.А., Сафин Р.Г. Форсунка для сжигания обводнённого мазута. Вестник Казанского Технологического Университета Herald of Kazan Technological University, 2012, Т. 15, №16, с.144-14
3. Тимербаев Н.Ф., Сафин Р.Г., Садртдинов А.Р. Моделирование процесса очистки дымовых газов, образованных при сжигании органических отходов. Вестник КТУ, 2010, №11, с.243-246
4. Тимербаев Н.Ф., Сафин Р. Г., Хисамеев А.Р. Газификация органических топлив. Вестник КТУ, 2011, №1, с.326-329
5. Таймаров М.А., Шарипов М.Р. Котёл пульсирующего горения природных и пиролизных газов. Вестник КТУ, 2013, №21, с133-136
6. Таймаров М.А., Шарипов М.Р. Двухконтурный настенный газовый котёл. Вестник КТУ, 2013, №23, с122-125