

М. А. Таймаров, М. Р. Шарипов

ДВУХКОНТУРНЫЙ НАСТЕННЫЙ ГАЗОВЫЙ КОТЁЛ*Ключевые слова: двухконтурный котёл, электрообогрев, газовая горелка, теплообменник.**Представлено устройство для сжигания топливного природного газа с целью получения тепловой энергии в виде горячей воды для отопления и воды для горячего водоснабжения. Котёл может быть использована в промышленном и гражданском строительстве для отопления и горячего водоснабжения, в автономных передвижных и стационарных объектах при выработке тепловой энергии за счет сжигания топливного природного газа.**Keywords: boiler, electric heating, gas burner, heat exchanger.**Shows the device for fuel combustion of natural gas to generate heat energy in the form of hot water for heating and water for hot water supply. The boiler can be used in industrial and civil construction for heating and hot water supply, Autonomous mobile and stationary objects in heat energy by burning fuel natural gas.***Введение**

Настенные газовые котлы в отопительных системах появились относительно недавно, но уже успели завоевать большую популярность. Как правило, данный тип оборудования называют «миникотельной». Этот термин используется не случайно, ведь в небольшом корпусе находится не только горелка, теплообменник и устройство управления, но и в большинстве моделей один или два циркуляционных насоса, расширительный бак, манометр, термометр, система, обеспечивающая безопасную работу котла, и многие другие элементы, без которых не обходится нормальная работа котельной. Большинство котлов имеют ряд недостатков. Недостатки известных устройств:

1. При отсутствии расхода горячей воды происходит ее охлаждение в подающей трубе и при включении расхода, вследствие тепловой инерционности вторичного теплообменника, необходимо обеспечить сбрасывание значительного количества охлажденной воды, перед тем как в подающей трубе появится горячая вода. Это вызывает безвозвратные потери воды и снижает экономичность работы котла.

2. При прекращении в магистральном трубопроводе подачи газа блок электронного регулирования отключает полностью закрывает газовый вентиль. Повторный пуск возможен только в ручном режиме оператором с помощью клавиш на блоке электронного регулирования. В зимнее время даже при кратковременном прекращении подачи газа невозможность запуска котла при отсутствии оператора может привести к аварийной ситуации, связанной с замерзанием воды в контуре теплообменника и с разрывом циркуляционных трубок и полному выходу котла из строя.

Указанные недостатки устранены в заявляемой статье, которая направлена на решение задачи повышения экономичности работы котла и предупреждения аварийных ситуаций, связанных с размораживанием труб котла вследствие кратковременного прекращения подачи газа.

Экспериментальная часть

Задача решается путем применения электрообогрева напорной и подающей труб с использо-

ванием концевых датчиков температуры нагрева воды и применением дополнительного электронного блока дистанционного оповещения о состоянии и режиме работы котла.

На рис. 1. показана конструкция котла.

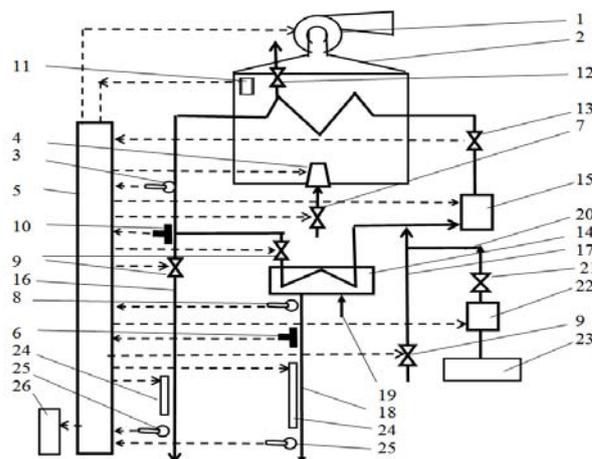


Рис. 1 – Конструкция котла

Позициями обозначены следующие элементы и узлы: 1 - вентилятор, 2 – главный теплообменник, 3 - контрольный датчик температуры, 4 - газовая горелка с электрозапальником, 5 – блок электронного регулирования, 6 - датчик протока нагреваемой воды для горячего водоснабжения, 7 - газовый вентиль, 8 – датчик температуры нагреваемой воды для горячего водоснабжения, 9 - запорный электромагнитный клапан, 10 – датчик давления отопительной воды, 11-датчик работы вентилятора, 12 – автоматический выпускной клапан, 13-предохранительный клапан, 14 - вторичный теплообменник, 15 - водяной насос, 16 - напорная труба контура отопительной воды, 17 – обратная труба контура отопительной воды, 18 – подающая труба контура нагреваемой воды для горячего водоснабжения, 19 – обратная труба контура для горячего водоснабжения, 20 – труба подпитки, 21 – обратный клапан, 22 - подпиточный насос, 23 – бак с подпиточной водой, 24 - электронагревательный элемент, 25 - концевой датчик температуры подогрева воды, 26 -электронный блок дистанционного опо-

вещения о работе котла. На рис.1 пунктирными линиями обозначена электрическая связь между управляющим блоком электронного регулирования и контрольно-измерительными и исполнительными элементами.

Котел располагается внутри отапливаемого здания вертикально на стене.

Назначение и взаимодействие элементов и узлов следующее. Вентилятор 1 служит для подачи воздуха снаружи помещения в зону горения и удаления из зоны горения продуктов сгорания. Воздух засасывается через наружную трубу коаксиального дымохода (на рис. дымоход не показан). Удаление продуктов горения происходит через внутреннюю трубу коаксиального дымохода. Главный теплообменник 2 служит для передачи теплоты от сгорания газа к отопительной воде, циркулирующей с помощью насоса 15. Контрольный датчик 3 служит для определения температуры нагрева циркулирующей воды и передачи сигнала на блок электронного регулирования 5.

Газовая горелка 4 с электрозапальником служит для подачи топливного газа в зону горения. Электрозапальник (на рис.не показан) обеспечивает воспламенение смеси топливного газа с воздухом при первоначальном пуске.

Блок электронного регулирования 5 служит для программного управления режимами работы котла на основе сигналов с датчиков температуры и давления. Датчик 6 протока нагреваемой воды для горячего водоснабжения служит для контроля наличия необходимого давления воды для открытия вентиля 9 и подачи отопительной воды во вторичный теплообменник 14.

Датчик температуры 8 служит для контроля температуры нагреваемой воды для горячего водоснабжения. При достижении необходимой температуры по сигналу с датчика 8, передаваемому на блок 5, происходит закрытие вентиля 9 перед вторичным теплообменником 14.

Запорные электромагнитные клапаны 9 служат для закрытия или открытия циркуляционных контуров вторичного теплообменника и отопления в соответствии с сигналом от блока электронного регулирования 5.

Датчик давления отопительной воды 10 служит для измерения давления в системе отопления, развиваемого циркуляционным водяным насосом 15.

Датчик работы вентилятора 11 предназначен для контроля давления в камере сгорания. Автоматический выпускной клапан 12 предназначен для удаления воздуха из отопительной воды. Предохранительный клапан 13 служит для отключения водяного насоса 15 при превышении давления циркуляционной отопительной воды в системе отопления.

Вторичный теплообменник 14 служит для подогрева воды для горячего водоснабжения. Водяной насос 15 обеспечивает циркуляцию воды в системе отопления. Напорная, подающая и обратные трубы контура отопительной воды и горячего водоснабжения 16,17,18,19 обеспечивают отвод по-

догретой воды и подвод холодной воды к котлу для целей отопления и горячего водоснабжения.

Труба подпитки 20 служит для восполнения потерь воды в системе отопления. Обратный клапан 21, подпиточный насос 22, бак с подпиточной водой 23 обеспечивают функционирование подпитки в системе отопления.

Электронагревательные элементы 24 служат для подогрева труб с водой при режиме работы котла с отключенным вторичным теплообменником 14 или в случае прекращения подачи газа. Подогрев осуществляется по всей длине труб. Концевые датчики температуры подогрева воды 25 служат для контроля температуры нагрева воды элементами 24 и выработки сигнала для блока 5 на отключение электронагревательных элементов 24.

Электронный блок дистанционного оповещения о работе котла 26 связан электрической связью с блоком электронного регулирования 5 и служит создания и передачи информации для диспетчера сервисной службы о текущем техническом состоянии котла и режиме его работы. Котёл работает следующим образом.

При включении котла при подсоединенных к отопительным приборам трубам 16 и 17 для подачи и возврата отопительной воды по сигналу с блока электронного регулирования 5 включается вентилятор 1 и водяной насос 15, последовательно открываются электромагнитные клапаны 7 и 9, производится поджигэлектрозапальником газа в горелке 4. За счет сгорания газа нагревается отопительная вода в главном теплообменнике 2.

Продукты сгорания выбрасываются вентилятором 1 через внутреннюю трубу коаксиального дымохода (на рис. дымоход не показан) в наружу отапливаемого здания. Одновременно вентилятором 1 через наружную коаксиальную трубу дымохода (на рис. не показана) засасывается свежий воздух, подаваемый на горение. Нагретая отопительная вода под давлением водяного насоса 15 подается к отопительным приборам, после которых возвращается обратно в котел.

При отсутствии потребления горячей воды ее температура поддерживается электроподогревом трубы 18 по всей длине с помощью элемента 24. При достижении необходимой температуры воды электроподогрев отключается блоком 5 по сигналу датчика 25. При открытии у потребителей водоразборного крана горячей воды для хозяйственных нужд сразу же подается горячая вода и нет необходимости сливать холодную воду, то есть, по сравнению с известными котлами, достигается экономия расхода воды.

Далее при открытом водоразборном кране горячей воды в соответствии с сигналом от датчика протока 6 закрываются запорные электромагнитные клапаны 9 на трубах 16 и 17 и открывается клапан 9 перед вторичным теплообменником 14. Происходит основной подогрев воды для горячего водоснабжения.

В процессе работы котла на всех режимах электронный блок дистанционного оповещения 26 непрерывно передает информацию на диспетчерский пункт сервисного обслуживания о текущем

режиме работы котла. При прерывании подачи газа блоком 26 передается в аварийном режиме информация об отсутствии топливного газа и необходимости ручного запуска котла. На период отсутствия газа блоком 5 включается электронагревательный элемент 24 на напорной трубе контура отопительной воды 16 и включается насос 15, который обеспечивает циркуляцию воды в отопительной системе и предупреждает ее аварийное размораживание. Температура нагрева воды для отопления контролируется концевым датчиком 25 на напорной трубе 16.

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.

© **М. А. Таймаров** - д-р техн. наук, проф. КГЭУ, проф. каф. ПДМ КНИТУ; **М. Р. Шарипов** – студент-магистр КГЭУ, Marat-Sharipov2010@mail.ru.