

Введение Настенные газовые котлы в отопительных системах появились относительно недавно, но уже успели завоевать большую популярность. Как правило, данный тип оборудования называют «мини-котельной». 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 разморозением труб котла вследствие кратковременного прекращения подачи газа. Экспериментальная часть Задача решается путем применения электрообогрева напорной и подающей труб с использованием 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 оповещения 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

подогретой 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 поджигэлектрозapальником 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 расходования 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.