

6. Возобновляемая энергетика Бразилии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.re-energynews.com/reenergynews/articles/windenergy-in-brazil.htm>.
7. Гильманова А. Почему дышать в Бразилии легче? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://russiancouncil.ru/blogs/alina-gilmanova/?id_4=847 . – Дата доступа : 20 ноября 2013 г.
8. Гильманова А. Создание института энергетической политики БРИКС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://russiancouncil.ru/blogs/alina-gilmanova/?id_4=1304 - Дата доступа : 22 июля 2014 г.
9. Глобальный синдром [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecoanswer.ru>.
10. Как энергию волн в Бразилии превращают в электричество [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rodovid.me/saharin/kak-energiyu-voln-v-brazilii-prevtaschayut-v-elektrichestvo.html> – Дата доступа : 2 октября 2014.
11. Кондратьев В. Тенденции развития мировой электроэнергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.perspektivy.info/rus/ekob/tendencii_razvitija_mirovoj_elektroenergetiki_ch_2_2013-11-22.htm – Дата доступа : 22 ноября 2013 г.
12. Кузнецов Д. Экспорт технологий возобновляемой энергетики: перспективы и торговые барьеры в Бразилии, Индии и Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://innodigest.com> – Дата доступа : 28 октября 2014 г.
13. Новости. Обзор СМИ. Деловая Бразилия. Энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tum.polpred.ru/?ns=1&cnt=26&sortby=date&page=64> – Дата доступа : 13 декабря 2009 г.
14. Энергетика Бразилии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/1833613> – Дата доступа : 19.12.2001.
15. Энергетическая революция: проблемы и перспективы мировой энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.igso.ru/articles.php?article_id=400 – Дата доступа : 05.03.2012.
16. Ibarra P.Ch., Nikitina A.S. Innovative energy policy on development of renewable energy sources in Latin America and the Caribbean [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue> – Дата доступа : 13 января 2015 г.

Клюева Е.В.

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ С ДВУХКОНТУРНЫМИ ГАЗОВЫМИ КОТЛАМИ

Брестский государственный технический университет, ст. преподаватель кафедры теплогасоснабжения и вентиляции

В настоящее время для отопления индивидуальных жилых домов и при поквартирном теплоснабжении многоквартирных домов используются системы с двухконтурными газовыми котлами как один из самых доступных вариантов. При поквартирном теплоснабжении в каждой квартире устанавливается настенный газовый двухконтурный котел, обеспечивающий и отопление, и горячее водоснабжение. Для этой цели используют котлы мощностью 24 кВт.

По данным ООО «Альфа-Калор», производителя газового оборудования, количество установленных двухконтурных настенных газовых котлов собственного производства по состоянию на 2013 год – 35 000 котлов установлено в многоквартирных домах, 45 000 котлов – в индивидуальных жилых домах.

Двухконтурные котлы характеризуются тем, что кроме основного – первичного – контура теплоносителя, в них присутствует второй контур – контур подготовки горячей воды в систему горячего водоснабжения (ГВС), где вода нагревается в проточном теплообменнике. По типу проточного теплообменника, используемого для нагрева воды в системе горячего водоснабжения, двухконтурные котлы бывают с битермическим или пластинчатым теплообменником.

Битермический теплообменник представляет собой конструкцию типа «труба в трубе», где по внешнему контуру проходит теплоноситель системы отопления, по внутренней – вода для контура ГВС. Снаружи на трубу первичного контура напаяны ребра, увеличивающие теплоотдачу. Во время работы в режиме отопления тепло от сгораемых газов передается непосредственно теплоносителю. Когда котел работает в режиме ГВС, тепло сгораемых газов передается теплоносителю, а затем через него – контуру ГВС. Преимущества: простота исполнения (отсутствие узла с трехходовым вентилем, отдельного вторичного теплообменника), дешевизна.

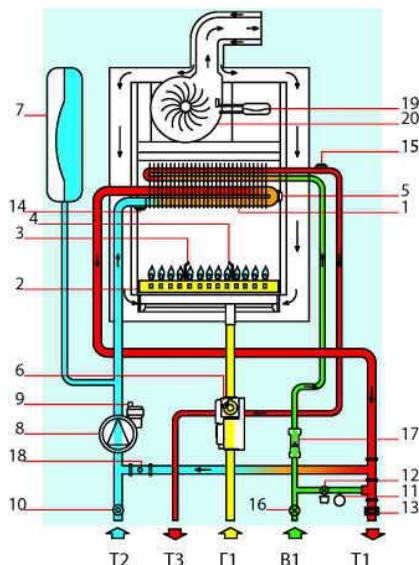


Рис. 1 Гидравлическая схема АОГВ-24-3П

- 1 – битермический теплообменник; 2 – газовая горелка; 3 – электрод поджига;
- 4 – электрод контроля пламени; 5 – предохранительный термостат отопления (перегрева воды 95 °С); 6 – электронный газовый клапан; 7 – расширительный бак;
- 8 – циркуляционный насос; 9 – автоматический воздухоотводчик; 10 – клапан предохранительный (3 бар); 11 – манометр; 12 – кран подпитки; 13 – реле давления воды; 14 – датчик отопления; 15 – датчик горячей воды; 16 – регулятор потока воды; 17 – реле потока воды; 18 – байпас; 19 – реле давления воздуха; 20 – электро-вентилятор; 21 – дымоход; Т1 – выход отопительной воды; Т2 – вход отопительной воды; Т3 – выход горячей воды; В1 – вход холодной воды; Г1 – вход газа.

Котел с битермическим теплообменником одновременно греет либо воду ГВС,

либо теплоноситель контура отопления (рис. 1). При этом приготовление горячей воды имеет приоритет, то есть при запросе на тепло для ГВС контур отопления выключается. Как запрос на тепло для ГВС системой управления котла воспринимается любое открывание крана горячей воды и возникновение расхода через контур ГВС, о чем сигнализирует датчик протока в котле. Система управления тогда останавливает циркуляционный насос контура отопления (8) и начинает регулировать мощность горелки (2) по температуре горячей воды на выходе теплообменника (1). Основным недостатком котлов с битермическим теплообменником – образование накипи внутри той части теплообменника, где греется вода для ГВС.

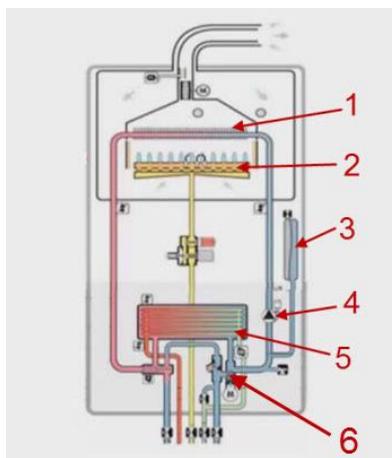


Рис. 2. Схема двухконтурного настенного газового котла с пластинчатым теплообменником и трехходовым краном

- 1 – основной теплообменник; 2 – газовая горелка; 3 – расширительный бачок;
4 – циркуляционный насос; 5 – теплообменник для нагрева воды;
6 – трехходовой клапан приоритета горячего водоснабжения.

Принцип работы котла с пластинчатым теплообменником и трехходовым краном следующий (рис. 2). Теплоноситель нагревается от горелки (2) и поступает в систему отопления под действием циркуляционного насоса (4), затем возвращается в котел и снова направляется на подогрев. Если от датчика температуры поступает запрос о необходимости подогреть воду для системы горячей водоснабжения, то срабатывает трёхходовой кран (6) и теплоноситель обращается только внутри котла: выходит из первичного теплообменника (1), поступает во вторичный теплообменник (5), отдаёт тепло водопроводной воде, снова идёт к насосу и от него к первичному теплообменнику, где снова нагревается.

Таким образом, на некоторое время циркуляция теплоносителя в системе отопления (основной контур) прекращается. Интенсивность потребления горячей воды зависит от самих потребителей. Необходимость частого использования большого объема горячей воды приводит к тому, что работа системы отопления может быть не совсем комфортной, температура в помещении понизится с остыванием теплоносителя. В этом случае, важно обратить внимание на отопительный прибор (радиатора), а точнее материал, из которого он изготовлен.

Для изучения работы в системе отопления отопительных приборов из различных материалов были проведены лабораторные исследования интенсивности

остывания отопительных приборов из различных материалов на экспериментальном стенде, приведенном в [1]. Для сравнения были взяты:

1. Стальной панельный радиатор ЛК-22-505
2. Чугунный радиатор 2К60П
3. Алюминиевый радиатор GRETTA – 500

Полученные данные приведены в таблице 1 и на рис 3. Данные по температуре представлены средними значениями температуры поверхности отопительного прибора, замеренными инфракрасным бесконтактным термометром в нескольких контрольных точках.

Таблица 1.

Время остывания, мин	Температура поверхности прибора, t _{ср} , °С		
	Стальной панельный радиатор ЛК-22-505	Чугунный радиатор 2К60П	Алюминиевый радиатор GRETTA–500
0	46,17	49,83	45,17
5	42,33	48,00	40,17
10	38,33	46,17	35,33
15	35,67	44,17	32,00
20	34,00	42,33	29,67
25	-	41,00	27,67

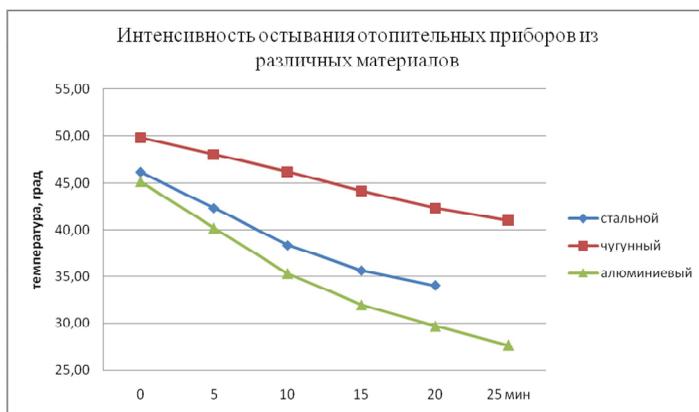


Рис. 3. График интенсивности остывания отопительных приборов из различных материалов

Из полученных данных видно, что чугунный радиатор является более инертным и остывает медленнее, чем стальной и алюминиевый. Это позволяет поддерживать температуру в помещении на комфортном уровне даже при относительно длительной работе двухконтурного газового котла в режиме приоритета подготовки воды для системы горячего водоснабжения.

Список используемых источников

1. Исследование работы отопительных приборов различных типов в системах водяного отопления / В.Г.Новосельцев, Е.В.Клюева, Ян Бо Чао // Проблемы энергетической безопасности в контексте интеграционных процессов в современном мире: материалы научного семинара, Брест, 21 марта 2014 г. – Брест: РУПЭ «БРЕСТЭНЕРГО», 2014. – С. 76–79.