

ЛИТЕРАТУРА

1. Peng T.M., Hubele N.F., Karady G.G. Conceptual approach to the application neural networks for short-term load forecasting. / IEEE Int. Symp. Circuits and Syst., New Orleans La, May 1-3, vol.4, 1990 p.2942-2945.
2. Cheok K., Kottathra K., Pryor T.L., Cole G.R. Load Forecasting for remote area power supply systems. Proceeding. / The 11th Conference on Artificial Intelligence for Applications, Los Angeles, CA, USA, 1995
3. Bakirtzis A.G. Short term load Forecasting Using Fuzzy neural networks. / IEEE Power Eng. Review, vol.10, N3, Aug. 1995.
4. Станислав Осовский. Нейронные сети для обработки информации.: пер. с пол. – М.: Финансы и статистика, 2004.
5. Головкин В.А. Нейрокомпьютеры и их применение: книга 4. Нейронные сети: обучение, организация и применение / Под редакцией А.И. Галушкина. - М.: ИПРЖР, 2001.

УДК 662.76

МАТВЕЕНЯ А.С., ЯНЧИЛИН П.Ф.

Научные руководители: Северянин В.С., д.т.н., профессор, Тимошук А.Л.

КОНТАКТНЫЙ НАГРЕВ ВОДЫ ПРИ СЛОЕВОМ ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ГОРЕНИИ ГАЗА

На сегодняшний день контактный нагрев воды – это самый эффективный способ, при котором достигается максимальное использование теплоты сгорания топлива, что наиболее важно с точки зрения энергосбережения. Практика проектирования и строительства показала, что с технико-экономической точки зрения наиболее выгодными являются установки, оборудованные газовыми контактно-поверхностными водонагревателями (КПВ) [1]. Существующие конструкции КПВ могут нагревать воду до 100°C и использоваться во многих отраслях промышленности, а также для отопления и горячего водоснабжения зданий (жилых домов, бань, промпредприятий и т.д.).

Водонагреватели контактного типа по сравнению с существующими котлами имеют ряд преимуществ, например:

- Высокий КПД, достигающий в системах горячего водоснабжения 96%. Это объясняется тем, что основная доля тепла от продуктов сгорания передается воде не через металлическую стенку, как в котлах, а путём непосредственного соприкосновения плёнок воды с высокотемпературными газами;
- Потери тепла отходящих газов в этих условиях составляют 2%, потери в окружающую среду равны 1,5%, потери от механической неполноты сгорания вообще отсутствуют;
- Сжигание газа в КПВ происходит без химического недожога;
- Контактные аппараты компактны, просты по конструкции, имеют наименьший удельный расход металла по сравнению с обычными котлами.
- Конструкции КПВ, вырабатывающих воду с температурой до 100°C, взрывобезопасны;
- Для холодной воды, поступающей на питание аппаратов, химводоподготовка не требуется, так как в контактных камерах происходит деаэрация нагретой воды.

В установках КПВ для нагрева воды используют продукты сгорания топлива.

Существенным недостатком контактных водонагревателей является их высокое аэродинамическое сопротивление. Вследствие этого возникает необходимость применения тягодутьевых устройств, что приводит к большому расходу электроэнергии на собственные нужды.

Потери воды за счет ее испарения незначительны.

В Брестском государственном техническом университете проводится работа по исследованию пульсирующего горения разнообразных топлив и различных способов его технического использования. Предлагается использовать слоевое пульсирующее горе-

ние (СПГ) для контактного нагрева воды. При этом процесс тепло- и массопередачи протекает интенсивнее за счет колебаний скорости газового потока и давления, возникающих при пульсирующем горении, как это показано в [2].

Цель данной работы: исследование установки для контактного нагрева воды при СПГ, а также состава воды, полученной в результате контактного нагрева, определение эффективности СПГ как способа сжигания газообразного топлива в КПВ.

Схема экспериментальной установки для исследования контактного нагрева воды при СПГ показана на рис. 1, где цифрами обозначены: 1 – контактная камера; 2 – газопровод; 3 – горелка; 4 – запальник; 5 – сборник горячей воды; 6 – водяной коллектор; 7 – пластинчатый теплообменник; 8 – сборные желоба; 9 – вентилятор; 10 – подающий водопровод; 11 – отводящий водовод.

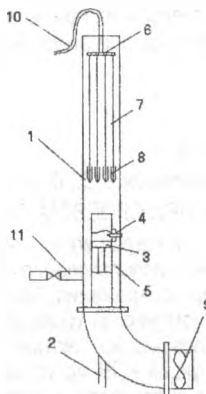


Рис.1. Схема экспериментальной установки.

Нагрев воды проходит по следующему принципу: по подводящему трубопроводу, вода, попадая на пластинчатый теплообменник, соприкасаясь с горячими продуктами сгорания, нагревается и, стекая вниз по желобам, собирается в сборнике, затем по отводящему трубопроводу поступает к потребителю.

В качестве топлива в проведенных экспериментах использовалась пропанобутановая смесь.

В ходе работы производились исследования состава исходной и полученной в результате нагрева воды. Для определения состава и основных показателей воды, требуемых по СНиП 2.04.02-84 для горячего водоснабжения использовались общепринятые методики.

Результаты исследования представлены в таблице.

№ режимов отбора пробы	Концентрация компонентов				Основные показатели					Расход воды, м ³ /с	Расход газа, м ³ /с
	O ₂ , мг/л	CO ₂ , мг/л	HCO ₃ ⁻ , мг/л	Fe ³⁺ , Fe ²⁺ , мг/л	pH	Жесткость, мэкв/л	Кислотность, мг-экв/л	Цветность, град.	t _{воды} , °C		
1	-	55	1506,7	0,198	7,7	5,5	1,4	20	32	0,000121	0,00009
2	-	52,8	1494,5	0,277	7,7	5	1,4	20	63	0,000063	0,00009
3	-	59,4	1464	0,243	7,7	4,1	1,6	20	43	0,000068	0,00010
4	1,48	61,6	1464	0,18	7,65	4,2	1,6	20	50	0,000094	0,00016
5	2,31	57,2	1451,8	0,21	7,75	5	1,4	20	53	0,000084	0,00016
6	-	59,4	1439,8	0,172	7,9	4,8	1,4	20	67	0,000067	0,00014
исх. проба	0,66	22	1342	0,15	8,6	5,2	1,2	10	5	-	-

Зависимость основных показателей качества воды от температуры нагрева представлена на рис. 2: 1 – зависимость pH воды, 2 – зависимость жесткости воды, 3 – зависимость концентрации растворенного кислорода, 4 – зависимость концентрации растворенной углекислоты.

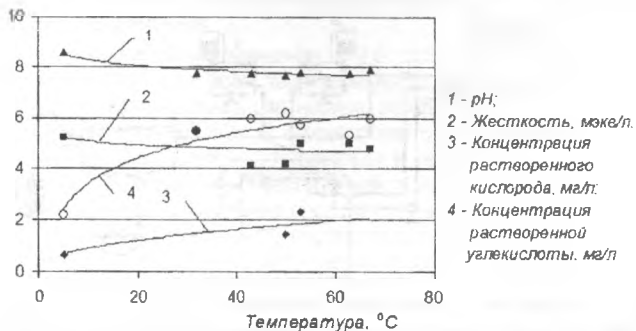


Рис.2. Зависимость основных показателей качества воды от температуры нагрева.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что изменения состава и показателей воды зависят от процесса горения. Продуктами горения газа являются CO_2 , и H_2O . При варьировании расходами воды и газа растворимость данных веществ изменяется, что ведет к изменению остальных показателей. Сравнивая значения этих показателей и концентрации компонентов с нормативными по СНиП 2.04.02-84 можно сделать вывод, что вода по качеству пригодна для целей водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.П. Соснин. Контактные водонагреватели. - М.: Стройиздат, 1974.
2. В.Н. Подымов, В.С. Северянин, Я.М. Щелоков. Прикладные исследования вибрационного горения. - Издание Казанского университета 1978г.

УДК 628.162

САМУСЕВИЧ Е.С.

Научный руководитель: Шеина Л.Е.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ РЕАГЕНТАМИ-ОСАДИТЕЛЯМИ

При очистке подземных вод для хозяйственно-питьевых целей Республики Беларусь на собственные нужды станций обезжелезивания расходуется до 5% от общего объема очищаемой воды. Эта вода используется на регенерацию фильтров обезжелезивания. Образующиеся высококонцентрированные железосодержащие воды из-за неэффективной работы сооружений по обработке промывных вод сбрасываются без очистки в окружающую среду.

В этой связи на кафедре водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения Брестского государственного технического университета выполнены исследования по интенсификации процесса очистки промывных вод станций обезжелезивания. На основании полученных результатов была разработана и запатентована технология обработки промывных вод, предусматривающая доосаждение коллоидных примесей железа реагентами-осадителями [1]. Использование в качестве реагентов-осадителей фосфорнокислого натрия $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ и коагулянта, например, серноокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ позволяет очистить воду до требований СанПиН 10-124 – РБ – 99 "Во-