



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»**

студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»**

**PROCEEDINGS**

of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»**



14<sup>th</sup> April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»  
студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS  
of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2017»**

**2017 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2017

оборудования и таким образом, повысит надежность функционирования предприятия.

Перед подбором частотного регулятора следует четко определиться с режимом работы электродвигателя.

#### Список использованных источников

1. Рекомендации по эксплуатации и монтажу IGBT-модулей // ОАО НПО «Энергомодуль»: [сайт]. URL: energomodul.ru/rekomendacii (дата обращения: 05.05.2016).
2. Шапкенов Б.К., Кайдар А.Б. Монтаж и ремонт электроустановок. Монтаж и ремонт электроустановок. Учебник. Изд. LapLambertAcademicPublishing, Saarbrücken, Germany, 2014, 462 с.
3. Ремонт преобразователей частоты// [сайт]. URL: preobrazovateli-chastoty.ru/download/pch/remont\_vesper/remont-EI-7011-001H\_007H-v-1.2.pdf
4. Колпаков А. Особенности применения драйверов IGBT // Компоненты и технологии. 2000. № 6.

УДК 621.1

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

**Нұралиева Асылзат Жарылқасынқызы**

*[asilzat96@mail.ru](mailto:asilzat96@mail.ru)*

Студент Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева,  
Астана, Казахстан

Научный руководитель –М.Г.Жумагулов

На современном этапе развития энергетики особый интерес вызывают вопросы повышения эффективности энергетических агрегатов. Повышение эффективности работы ведет к интенсификации теплообмена и как следствие позволяет снизить расход органического топлива, запасы которого стремительно сокращаются.

В данном докладе рассматривается один из способов повышения энергетической эффективности водогрейных котлов отопительных котельных, работающих на твердом топливе. Хотя данное решение справедливо также для котлов на любом топливе (газ, мазут, каменный уголь, торф, дрова, древесный опил).

Технике сегодня известны различные конструкции водогрейных котлов [1], которые содержат теплообменную поверхность, выполненную в виде вертикально расположенных труб, снабженных раздающими и собирающими коллекторами. В ходе многолетней эксплуатации выяснились недостатки, а именно - ненадежность из-за быстрого износа потолочных труб, которая происходит вследствие перепада нагрузок и отложения накипи при высоких температурах.

Данная проблема частично решается в известной конструкции [2]. Но данная конструкция котла имеет низкий КПД, сложность работы при монтаже и демонтаже.

В рамках данного доклада, осуществляемого по теме дипломного проектирования поставлена задача: Повышение эффективности и надежности работы на разных видах топлива в широком диапазоне нагрузок.

Повысить эффективность возможно за счет установки заглушек между разделяющими коллекторами, меняющими направление потока воды для ускорения нагревания воды, а для удлинения хода газов - перегородок, дополнительно аккумулирующих тепло. При этом отработанные газы используются для дополнительного нагрева воды, а выделяемая при сгорании топлива сера полностью сгорает на перегородках, не образуя коррозии труб, способствуя долговечности котла.

На рисунке 1 изображен вид котла спереди; на рисунке 2 - вид сбоку; на рисунке 3 - вид сверху.

Водогрейный котел состоит из корпуса котла, который включает:

- топочную камеру 1, которая в зависимости от применяемого топлива твердого (каменный уголь, торф, дрова, опил) имеет колосниковую решетку 2;

- для газа - спускной газопровод, в котором размещены конвективные камеры из вертикальных труб 5 и 17 и одна конвективная камера горизонтальных потолочных труб 15;

- лобовые 5 и 17 вертикальные конвективные камеры соединены между собой коллекторами 3 и 8 (левые), 19 и 13 (правые);

Лобовые конвективные камеры 6 и 16 соединены с коллекторами 4 (левый) и 18 (правый) и коллектором 7.

Задняя конвективная камера 22 соединена коллектором 20 (нижний) и 14 (верхний).

Коллекторы 12 и 7 соединены потолочными трубами 15.

В теплообменнике трубы 26 соединены коллекторами 24 (нижний) и 25 (верхний). Заглушки 25 установлены в коллекторах 3 и 19 (нижних), а посередине - в коллекторах 8 и 13 (верхних) - в конце. Заглушки служат для удлинения хода горячей воды, чем достигается большая эффективность нагревания воды, не создаются "мертвые зоны" в трубах котла. Из системы отопления вода подается по патрубку 27, выходит в патрубок 9, заходит в патрубок 10, делая 5 оборотов в котле, и выходит в патрубок 11 к потребителю.

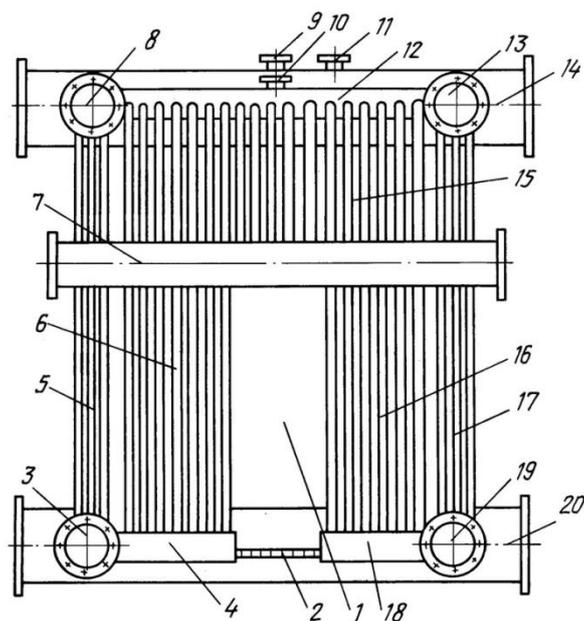
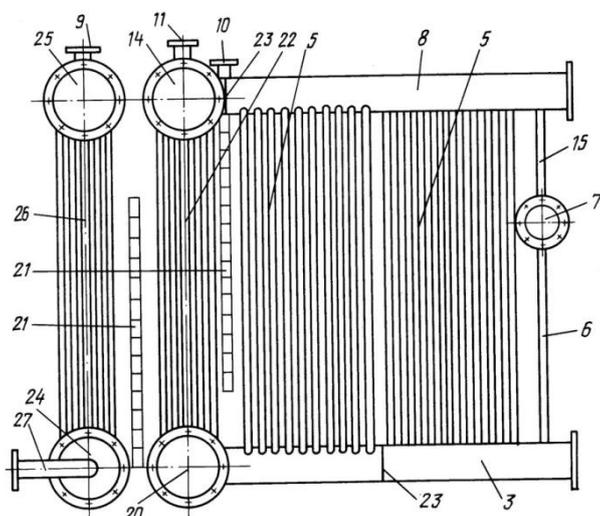


Рисунок 1—Вид котла спереди



## Рисунок 2–Вид котла сбоку

Имеющиеся перегородки 21 (из огнеупорного кирпича) установлены посредине теплообменника и заднего конвективного пучка экранных труб, а также между топкой и задними конвективными пучками экранных труб и служат для изменения хода газов.

Водогрейный котел работает следующим образом: вода в отопительный котел поступает из системы по патрубку 27 в нижний коллектор теплообменника 24, по трубам 26 идет в верхний коллектор теплообменника 25. По патрубку 9 поступает по переходной трубе в патрубок 10 и идет в потолочный коллектор 12. По потолочным трубам 15 идет вниз к коллектору 7. От коллектора 7 по трубам 6 и 16 опускается в коллекторы 4 (левому) и 18 (правому). Далее вода поступает в коллекторы 3 и 19. В середине коллекторов имеются заглушки 23 для изменения хода воды. Затем вода по трубам 5 и 17 поднимается вверх к коллекторам 8 и 13, в конце которых установлены заглушки 23 также для изменения хода воды. Далее по трубам 5 вода опускается в нижние коллекторы 3 и 19, идет в коллекторы 20 и по трубам 22 в коллекторы 14; затем по патрубку 11 вода направляется к потребителю. При работе, например, на твердом топливе в камере сгорания 1 устанавливается колосниковая решетка 2. Для удлинения хода газов и снижения серы, которая образуется при сгорании топлива, установлены две перегородки 21, которые предотвращают коррозию труб и увеличивают срок годности котла.

Основными достоинствами данного котла являются:

- работа на твердом, жидком и газообразном топливе;
- работа на естественной тяге, без дымососа;
- теплообменник к каждому котлу является индивидуальным, размеры его соответствуют заднему конвективному пучку экранных труб, соединенных между собой коллекторами;
- при слабом теплообмене в потолочных трубах в начальной стадии процесса максимальный нагрев достигается в боковых и передних конвективных пучках при минимальном образовании накипи, которая доступна для удаления механическим путем;
- перегородки котла по газу установлены так, что тепло остается в котле, а температура уходящих газов составляет не менее 160°C;
- вода в котле делает шесть оборотов посредством установленных заглушек, что дает возможность достигать высокой разницы температуры между входящей и исходящей на 40-50°C;
- при циркуляции воды в котле не создаются "мертвые зоны", что предотвращает горение труб;
- использование старых котельных для установки нового котла;
- высокий КПД: для твердого топлива 87%, для жидкого топлива и газа - 93%;
- конструкция котла позволяет экономить топливо на 2 %;
- конструкция котла позволяет варьировать его размеры, не изменяя мощности, в зависимости от заказа потребителя;
- изменяя длину, ширину и высоту, можно изготовить множество модификаций мощностью от 0,1 до 10 МВт и выше.

### Список использованных источников

1. Патент на полезную модель № 9509 Российской Федерации. - Водогрейный котел./ Григорьев Н.И. – опублик. 16 март 1999 г. – Бюл. 11. – 3 с.
2. Патент № 1124669 СССР. -Водогрейный котел. / Остапущенко П.Г., Макаров А.С. и др. – опублик. 30.05.1985. – Бюл. 20. – 3 с.