

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**



СБОРНИК ДОКЛАДОВ

«Энергосбережение. Наука и образование»

Набережные Челны – 2017

«Энергосбережение. Наука и образование»: (2017; Набережные Челны): сборник докладов / ред. кол. Исафилов И.Х. [и др.]; под ред. д-ра техн. наук И.Х. Исафилов. - Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2017. – 791 с.

Сборник докладов издан при финансовой поддержке министерства образования и науки Российской Федерации.

Данный сборник содержит доклады участников конференции «Энергосбережение. Наука и образование» состоявшейся 28 ноября 2017 года. Тематика докладов охватывает широкий круг вопросов в области энергосбережения, отражающие научные и практические результаты в области энергосбережения.

Главный редактор

доктор технических наук, профессор
Исафилов Ирек Хуснемарданович

Технические редакторы

Рахимов Радик Рафисович
Валиев Рамиль Ильдарович

Члены редколлегии:

1. Исафилов Ирек Хуснемарданович, д.т.н., профессор, зав. отделением информационных технологий и энергетических систем Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, председатель программного комитета.
2. Цой Александр Петрович, Президент Казахстанской Ассоциации холодильной промышленности, академик Международной Академии Холода, профессор, Алматинский Технологический Университет, Казахстан.
3. Кашапов Наиль Фаикович, д.т.н., профессор, проректор по инженерной деятельности, Казанский (Поволжский) федеральный университет.
4. Гуреев Виктор Михайлович, д.т.н., профессор, проректор по развитию, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева.
5. Щеренко Александр Павлович, д.т.н., профессор, Московский институт энергобезопасности и энергосбережения.
6. Мельничук Борис Михайлович, национальный координатор Проекта ЮНИДО в РФ.
7. Громов Андрей Николаевич - начальник центра стратегического развития, ОАО «Всероссийский Институт Лёгких Сплавов».
8. Аляшев Юрий Леонидович, Заместитель министра строительства, архитектуры и ЖКХ РТ.
9. Кропотова Наталия Анатольевна, Заместитель Руководителя Исполнительного комитета г. Набережные Челны.
10. Яруллин Рафинат Саматович, д.х.н., профессор, президент Ассоциации «Некоммерческое партнерство «Камский инновационный территориально-производственный кластер».
11. Мартынов Евгений Васильевич, д.т.н., профессор, Директор ГАУ «Центр энергосберегающих технологий РТ при Кабинете Министров РТ».
12. Башаров Фарид Рашидович, Генеральный директор Союза «Торгово-промышленная палата г. Набережные Челны РТ»

© Набережночелнинский
институт К(П)ФУ, 2017 год

OBTAINING ENERGY RESOURCES FROM AGRICULTURAL RESIDUES

Zakirova G. F., Sippel I. Ya.

Naberezhnye Chelny Institute (Branch) K(P) FU, Russia, Naberezhnye Chelny

E-mail: awepguzel@mail.ru

Annotation. The paper discusses the method of production of electric and heat energy from biogas obtained in the processing of animal waste.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ МОЩНОСТЬЮ 50 кВт

Зинуров В.Э

Казанский Государственный Энергетический Университет КГЭУ, Россия, г. Казань

E-mail: vadd_93@mail.ru

Аннотация. В данной работе приводятся результаты численных расчетов влияния геометрических размеров камеры сгорания котла при процессе сгорания углеводородного топлива.

В связи с импортозамещающей и энергосберегающей политикой в стране значимость разработки собственных эффективных, экономических и экологических котлов возросла. Также по причине наложения экономических санкций западными странами на нашу страну стало экономически невыгодно приобретать технологическую продукцию в западных странах из-за повышения цены на доллар практически в 2 раза, а в некоторых случаях невозможно, если санкции запрещали фирмам производителям продавать свою продукцию российским государственным компаниям.

В настоящее время широкое применение в России нашли котлы малой мощности, который отличаются простотой конструкции, обладают высокой степенью автоматизации технологического процесса и не требуют больших

затрат при ремонте. КПД современных газовых котлов достигает до 95 %. Такая высокая эффективность достигается применением высокого качества газогорелочного устройства, которая требует использования высокоэффективной и оптимизированной камеры сгорания, выполненной из нержавеющей стали или из другого материала с высокой теплоотдачей, изолированного теплообменника и других качественных элементов [1-3]. При этом, до сих пор актуальным остается вопрос конструирования камеры сгорания котлов, которая будет способствовать повышению их КПД [4-5].

Цель работы – исследование влияния геометрических размеров топки котла при процессе сгорания углеводородного топлива, а также определение тепловых нагрузок на поверхностях камеры сгорания и на выходе из нее.

Для численных исследований была создана трехмерная модель камеры сгорания котла мощностью 50 кВт. В ходе численных исследований задавались следующие конструктивные параметры: диаметр горелки 60 мм, длиной 600 мм и длиной внешнего контура 600 мм. Диаметр внешнего контура d камеры сгорания варьировался в пределах 100 – 300 мм. В качестве граничных условий задавался массовый расход углеводородного топлива $G = 0,00313$ кг/с, который был определен из расчета использования котла мощностью 50 кВт, и давление окружающей среды 10^5 Па на выходе из камеры сгорания. В качестве углеводородного топлива рассматривался природный газ. Для сравнительного анализа тепловых нагрузок на поверхности камеры сгорания задавались различные поверхности радиационного теплообмена: чугун и листовая сталь.

В результате исследований выявлено, что увеличение диаметра внешнего контура приводит к уменьшению суммарного количества теплоты, следовательно, и к уменьшению эффективности котла.

На рис. 1 представлено изменение суммарного теплового потока, включающегося все виды теплообмена по мере увеличения диаметра внешнего контура.

При больших значениях диаметра внешнего контура, часть суммарного теплового потока не успевает дойти до поверхности внешнего контура топки, улетучиваясь в направлении к выходу из камеры сгорания. При $d = 200$ мм значения суммарного теплового потока на выходе из камеры сгорания, выполненной из листовой стали на 6 % выше, чем у камеры сгорания из чугуна.

При диаметре внешнего контура d больше 200 мм прослеживается замедление роста суммарного теплового потока на выходе из камеры сгорания.

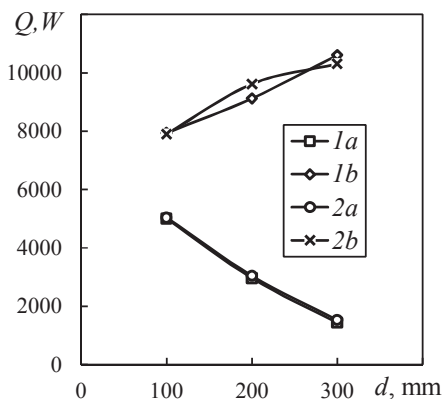


Рисунок 1. Зависимость суммарного теплового потока Q от диаметра внешнего контура d , $1a, 1b$ – значения на поверхности внешнего контура чугуна и листовой стали соответственно, $2a, 2b$ – значения на выходе из камеры сгорания, выполненной из чугуна и листовой стали соответственно.

В результате исследований можно заключить, что для создания наиболее эффективной камеры сгорания для котла необходимо конструктивно оформлять камеру сгорания таким образом, чтобы расстояние между горелкой и внешним контуром камеры сгорания было минимальным.

Список литературы

1. Алексеев, Г.Ф. Моделирование тепловых процессов в газовых рекуперативных воздухонагревателях/Г.Ф. Алексеев, И.М. Кихтёв, М.И. Журавлев//Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. -2005. -№ 4. -С. 90-94.
2. Исаченко, В.П. Теплопередача/В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. -М.: Энергоиздат, 1981. -416 с.
3. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. /А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина//М.: Машиностроение, 2011. -374. с.
4. Блох А.Г. Теплообмен излучением: справочник. М.: Энергоавтомиздат, 1991.
5. Макаров А.Н. Закономерности теплообмена газовых слоев факела топок паровых котлов. Часть I. Геометрическая и физическая модель факела как источника теплового излучения//Теплоэнергетика. 2013. № 9. С. 26-32 DOI: 10.1134/S0040363614060071

DETERMINATION OF THE OPTIMUM GEOMETRICAL SIZES OF THE COMBUSTOR WITH A POWER OF 50 kW

Zinurov V E

Kazan State Power Engineering University KSPEU, Russia, Kazan

E-mail: vadd_93@mail.ru

Annotation. Results of numerical calculations of influence of the geometrical sizes of a combustor of a copper at process of combustion of hydrocarbonic fuel are given in this work.