

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Доклады
XVIII Международного симпозиума
«Энергоресурсоэффективность и энергосбережение»

13–15 марта 2018 г.

**Казань
2018**

УДК 620.22-022.53(082)
ББК 30.3я43
Н25

*Под общей редакцией директора
ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан
при Кабинете Министров Республики Татарстан»
доктора технических наук, профессора,
заслуженного энергетика Республики Татарстан,
лауреата премии Правительства Российской Федерации
в области науки и техники
Е.В. Мартынова*

С о с т а в и т е л и:

Е.В. Мартынов, В.В. Чесноков, С.В. Артамонова

Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан: док. / под общ. ред. Е.В. Мартынова; сост.: Е.В. Мартынов, В.В. Чесноков, С.В. Артамонова // XVIII Междунар. симп., Казань, 13-15 марта 2018 г. / – Казань: Издательство: ИП Шайхутдинов А.И., 420138, РТ, г. Казань, ул. Дубравная, д. 12, кв. 87, 2018. – 402 с.

ISBN 978-5-905861-21-5

Доклады XVIII Международного симпозиума посвящены актуальным проблемам повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов, разработки и реализации региональных и производственных программ энергоресурсоэффективности.

Предназначены для специалистов, работающих в промышленности, энергетике, финансовых и банковских структурах, работников муниципальных образований, преподавателей учебных заведений, аспирантов и студентов.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции.

Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

Все права защищены. Материалы Сборника докладов не могут быть воспроизведены в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации без письменного разрешения ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан».

ISBN 978-5-905861-21-5

© ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан», 2018 г.
© Оформление ИП Шайхутдинов А.И., 2018 г.



СЖИГАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ

Зинуров В. Э.,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань

COMBUSTION OF NATURAL GAS IN THE COMBUSTOR

Zinurov V. E.,

Kazan State Power Engineering University, Kazan

Аннотация

Анализ работы газовых котлов и совершенствование процессов сгорания углеводородного топлива в топках для повышения их эффективности является актуальным и представляет большой. Основным направлением деятельности в области повышения эффективности процесса сгорания углеводородного топлива в топку является оптимизация геометрии камеры сгорания. Разработана конструкция цилиндрической камеры сгорания котла. Описан принцип работы устройства. Изложены результаты численных исследований процессов сгорания природного газа.

Annotation

Operational analysis of gas coppers and perfecting of processes of combustion of hydrocarbonic fuel in fire chambers for increase in their effectiveness is relevant and represents big. The main activity in the field of increase in effectiveness of process of combustion of hydrocarbonic fuel in fire chambers is optimization of geometry of a combustor. The design of a cylindrical combustor of a copper is developed. The principle of operation of the device is described. Results of numerical researches of processes of combustion of natural gas are explained.

Одной из главных проблем налаживания выпуска газовых котлов на внутреннем рынке является отсутствие современных технологических систем. Поэтому актуальность разработки собственных технологических устройств, в рассматриваемой статье газовых котлов, является крайне высокой и необходимой.

В данной работе исследовалось влияние геометрических размеров камеры сгорания при процессе сгорания природного газа. Объемный состав газа задавался по справочным данным: CH_4 – 95,5%, C_2H_6 – 0,8%, C_3H_8 – 0,4%, C_4H_{10} – 0,08%, CO_2 – 0,22%, N_2 – 3,0% [1]. Расчет производился в программном комплексе ANSYS Fluent. Для численного расчета в программном комплексе ANSYS Fluent была построена 3D модель камеры сгорания (рис. 1). Камера сгорания включает следующие конструктивные элементы: сверху и снизу 2 прямоугольных патрубка, через верхний патрубок в камеру сгорания поступает теплоноситель, который омывает цилиндрическую стенку и движется к выходу — к нижнему патрубку, в центральной области расположена горелка мощностью 50 кВт, тепловой поток, исходящий от горелки поступает к цилиндрической стенке и через нее происходит нагрев, движущегося с другой стороны стенки теплоносителя.

В ходе численного расчета принимались следующие геометрические размеры камеры сгорания: длина — 600 мм, диаметр в ходе исследований варьировался. Внутри камеры сгорания использовалось газогорелочное устройство фирмы Polidoro Premix диаметром 60 мм и длиной 600 мм.

В качестве граничных условий задавался массовый расход природного газа из газогорелочного устройства $G_1 = 0,00313$ кг/с, который был определен из расчета использования котла мощностью 50 кВт. Было произведено 2 численных расчета, в ходе которых изменялся материал камеры сгорания: чугун и листовая сталь.

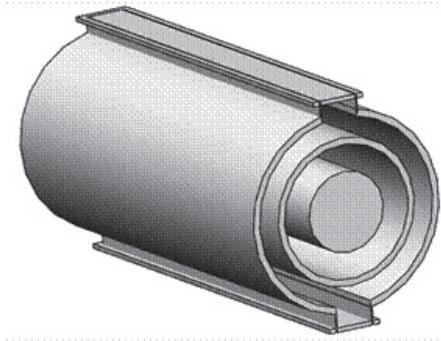


Рис. 1. 3D модель камеры сгорания

Результаты численного моделирования показали, что для создания наиболее эффективной камеры сгорания для котла необходимо конструктивно оформлять камеру сгорания таким образом, чтобы расстояние между горелкой и внутренним контуром камеры сгорания было минимальным (рис. 2).

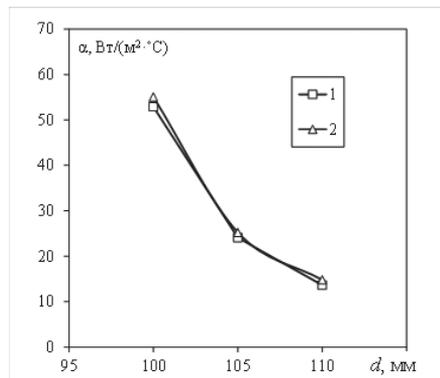


Рис. 2. Зависимость показателя α от внутреннего диаметра камеры сгорания d , 1 — чугун, 2 — сталь

Увеличение диаметра внешнего контура камеры сгорания котла отрицательно сказывается на эффективности работы котла, снижая его КПД. В проведенном исследовании было продемонстрировано, что вследствие увеличения диаметра внешнего контура камеры сгорания уменьшается коэффициент теплоотдачи, что свидетельствует об уменьшении теплового потока в камере сгорания и вследствие этого большое количество теплоты покидает камеру сгорания без контакта с цилиндрической стенкой камеры сгорания, что влечет снижением эффективности работы газового котла.

Литература

1. Михайловский В. П., Мартемьянова Э. Н., Ушаков В. В. Расчеты горения топлива, температурных полей и тепловых установок технологии бетонных и железобетонных изделий. Омск: СибАДИ, 2011.