

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.V. – С. 172-174

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ МАЙКУБЕНСКОГО УГЛЯ НА ОТОПИТЕЛЬНОМ КОТЛЕ МАЛОЙ МОЩНОСТИ**

*Муслим А О., магистрант 1 курса  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина , г. Нур-Султан*

Исследования технологий устройств и печей, эксплуатируемых на низкосортных топливах в условиях использования воды с повышенной жесткостью, показали на необходимость отладки режима работы котла с учетом процесса горения, как определяющего фактора эффективности окисления элементов топлива и интенсификации теплообмена в устройстве [1-6]. В Казахском агротехнического университете, при поддержке ТОО «Камкор» проводилась работа по изучению возможности повышения эффективности работы отопительного устройства «Камкор-300» при сжигании низкосортного бурого угля Майкубенского месторождения за счёт регулирования соотношения «топливо-воздух» в устройстве.

Проведенные расчётно-экспериментальные исследования показали, что регулирование соотношения «топливо-воздух» в маломощных отопительных устройствах можно произвести путем геометрической корректировки этих устройств при правильном распределении воздуха по газовым отсекам топки [7-9]. В результате экспериментального определения значений оксидов углерода в сухих неразбавленных продуктах сгорания для отопительного котла длительного горения, мощностью 40 кВт были составлены карты выбросов CO, CO<sub>2</sub> с учетом коэффициента избытка воздуха, изменяющегося за счёт корректировки условий движения уходящего газа.

Проведенные исследования показали, что при работе котла с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha = 1,2$ , максимальная температура уходящих газов составляет 90<sup>0</sup>С и температура питательной воды в системе отопления 60-70<sup>0</sup>С. При этом, содержание монооксида углерода в уходящих газах составляет 3,14%, что на 1,14% превышает норму выбросов CO для отопительных котлов, мощностью не более 100 кВт [10].

Результаты экспериментов, соответствующие коэффициентам избытка воздуха  $\alpha = 0,55$ , представлены на рисунке 1.

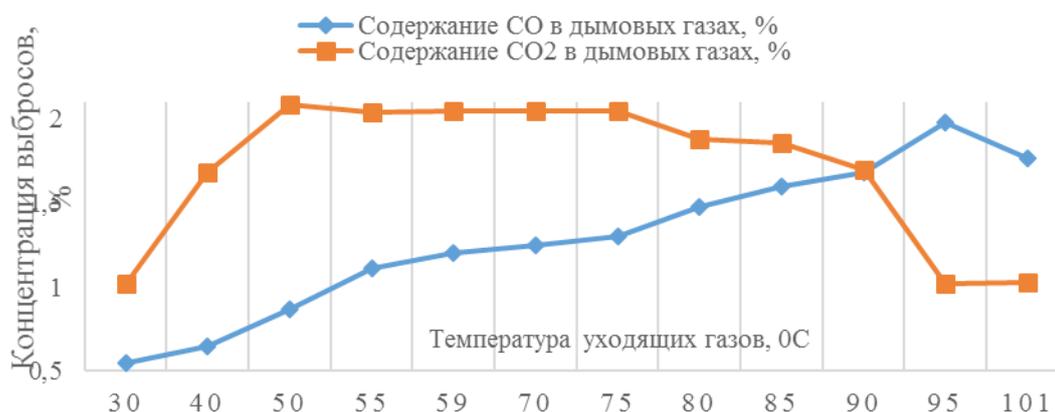


Рисунок 1- Содержание CO и CO<sub>2</sub> в уходящих газах при сжигании Майкубенского бурого угля в отопительном котле «Камкор – 300»

При работе котла с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha=0,9$  максимальное содержание монооксида углерода составляет 2,65 %, что на 0,65% превышает норму, при температуре уходящих газов 95<sup>0</sup>С и температуре питательной воды 60-72<sup>0</sup>С

Значение содержание монооксида углерода ниже нормируемого наблюдается при работе котла с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha =0,55$  и составляет 1,77 %, что на 0,33% ниже значения по ГОСТ [10].

Расчётно-экспериментальные исследования показали на необходимость использования коэффициента избытка воздуха в топке маломощного отопительного котла марки «Камкор-300» меньше единицы, в рамках значения 0,55. При этом значении наблюдается минимальное количество выбросов CO, CO<sub>2</sub> в уходящих газах. Количество содержания кислорода в уходящих газах также имеет минимальное значение при коэффициенте избытка воздуха 0,55, что говорит о более полном его использовании в процессе горения и повышении эффективности сжигания бурого угля Шоптыкольского месторождения на маломощных отопительных котлах.

Возможность снижения коэффициента избытка воздуха в топке имеется за счёт наладки системы «воздух-топливо» при геометрической корректировке котла, либо при автоматизированном контроле подачи воздуха. Предварительные расчёты показали на возможность экономии топлива в условиях недостатка кислорода до 7% в год. Кроме того, отопительные котлы малой мощности являются источниками неорганизованных выбросов CO и CO<sub>2</sub>, которые можно сократить от 5 до 15%.

#### Список использованной литературы

1 [Baubek, A., Atyaksheva, A., Zhumagulov, M., Plotnikova, I., Chicherina, N.](#) Complex Studies of the Innovative Vortex Burner Device with Optimization of Design // [Studies in Systems, Decision and Control](#). — 2021. — 351, P. 139–153

2 Mekhtiyev, A.D., Sarsikejev, Y.Zh. Atyaksheva, A.V., Atyaksheva, A.D., Gerassimenko, T.S., Alkina, A.D. Method of preventing deposits on the inner surface of circulating water pipelines of ferroalloy electric furnace cooling systems. // Metalurgija. — 2021.— 60(3-4), P. 321–324

3 Атякшева А.В., Жакишев Б.А. Расчетно-аналитический метод снижения энергоёмкости маломощных отопительных котлов //Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. — 2014— 2(81) —Астана

4 А.В.Атякшева, А.Д Атякшева, Н.В.Рывкина , Б.А.Жакишев Исследование возможности снижения токсичности дизельных промышленных двигателей при использовании активных добавок// ВЕСТНИК Торайгыров университета. Энергетическая серия.— 2021— № 1 С. 12-23

5 Atyaksheva A.V., Zhakishev B.A., Taybasarov Zh.K., Taybasarova Zh.Zh., Karagaeva M. Study of Kazakhstan`s coals burning efficiency of long-term combustion boilers up 100 kW// Вестник Карагандинского университета, Серия ФИЗИКА. —№ 1(89) —2018. — С. 39-47

6 Накоряков В. Е. Оценка экологической эффективности теплоисточников малой мощности / В. Е. Накоряков, С. Л. Елистратов // Промышленная энергетика. – 2009.– № 2. – С. 44 – 51.

7 N. Fialko, R. Navrodska, M. Ulewicz, G. Gnedash, S. Alioshko , S. Shevcuk Environmental aspects of heat recovery systems of boiler plants.// E3S Web Conf. Volume 100, 2019 ЕКО-DOK 2019. 1-7

8 EN 12815:2001 2001 Residential cookers fired by solid fuel - Requirements and test methods. 22

9 Твердотопливные котлы. Обзор производителей и моделей. Часть 1«Инженерные Инновации». [Электронный ресурс]/ Режим доступа <http://elport.ru>

10 Гюльмалиев А.М., Головин Г.С., Гладун Т.Г. Теоретические основы химии угля. М.: Моск. гос. Горный университет, 2003. 556 с.

11 L.Dong , Z. Wang, Y.Zhang, J. Lu, E. Zhou , C. Duan, X. Cao 2019 Study on Pyrolysis Characteristics of Coal and Combustion Gas Release in Inert Environment. Journal of Chemistry Volume, Article ID 1032529.1-9

12 Атякшева А.В., Ильдебаяев А. Элементы расчётного анализа снижения энергоёмкости маломощных отопительных котлов //The way of science. International scientific journal. —2015—№ 2 (18) — С. 25-29.

13 Meating hot-water boilers with capacity to 100 kW. Specifications (2021).22

14 Атякшева А.В., Жакишев Б.А. Расчетно-аналитический метод снижения энергоёмкости маломощных отопительных котлов //Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. — 2014— 2(81) —Астана