

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ВЛАГОСОДЕРЖАНИИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ КОТЛОВ

Фиалко Н.М., Гнедаш Г.А.,

Новаковский Максим Александрович (докладчик).

Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев,

ул. Желябова 2а, тел. 380444532858, e-mail: nmfialko@ukr.net

Цель работы. Исследование характеристик комбинированных теплоутилизационных систем (КТС), предназначенных для нагрева теплосетевой воды и дутьевого воздуха газопотребляющих котлов в условиях повышенного влагосодержания их отходящих газов X_1 .

Результаты. Введение влаги в топку котла позволяет снизить образование оксидов азота и тем самым улучшить экологические показатели газопотребляющих котельных установок. Введение влаги приводит к повышению влагосодержания отходящих газов по сравнению с традиционными котлами. Проектирование и эксплуатация теплоутилизационных систем таких экокотлов имеет ряд особенностей.

Предложена теплоутилизационная система с комбинированным использованием теплоты для нагрева обратной теплосетевой воды и дутьевого воздуха, в которой на протяжении всего отопительного сезона обеспечивается конденсационный режим (благодаря низкой температуре наружного воздуха в холодное время года и снижению температуры обратной сетевой воды ниже 50°C в теплый период этого сезона).

Исследованы тепловлажностные характеристики дымовых газов и уровень прироста КПД котла в различных режимах его работы и при разных влагосодержаниях отходящих газов, а также объем годового производства утилизированной теплоты в зависимости от климатических условий эксплуатации КТС. Проведено сопоставление указанных характеристик для водо- и воздухогрейных теплоутилизаторов и КТС в целом при различном соотношении их площадей теплообмена.

Анализ полученных результатов показывает, что предложенная КТС обеспечивает существенное увеличение прироста КПД котла. Это увеличение тем больше, чем выше влагосодержание X_1 . Так общий прирост КПД изменяется в пределах $6,9 \div 9,6\%$ и $7,6 \div 11,4\%$ при $X_1 = 140$ и $X_1 = 200$ г/кг с.г. (сухих газов) соответственно.

С увеличением влагосодержания отходящих газов ($X_1 \geq 160$ г/кг с.г.) рациональное соотношение площадей водо- и воздухогрейного теплоутилизаторов, отвечающее максимальной годовой теплопроизводительности КТС, независимо от климатической зоны составляет 1,2.

Вывод. Предложенные комбинированные теплоутилизационные системы для нагрева обратной теплосетевой воды и дутьевого воздуха рассмотренных котельных установок характеризуются высокой тепловой эффективностью на протяжении всего отопительного периода.

THE EFFECTIVE OF COMBINED HEAT RECOVERY SYSTEMS AT INCREASED MOISTURE CONTENT OF FLUE GASES BOILER

Fialko N.M., Gnedash G.A., Novakovskiy Maxim A. (speaker)

*Institute of Engineering Thermophysics, NAS of Ukraine, Kiev,
st. Zhelyabova 2a, tel. 380444532858, e-mail: nmfialko@ukr.net*

Purpose of the work. Investigation of the characteristics of combined heat recovery systems (CHRS) intended for heating reverse-water of heating network and blow-air of gas-fired boilers in conditions of increased moisture content of their flue gases X_1 .

Results. The introduction of moisture into the furnace of the boiler makes it possible to reduce the formation of nitrogen oxides and thereby improve the ecological performance of gas-fired boiler plants. The introduction of moisture leads to an increase in the moisture content of the flue gases compared to conventional boilers. Design and exploitation of heat recovery systems of such eco-boilers has a series of features.

A heat recovery system with a combined use of heat for heating the reverse-water of heating network and blow-air is offered, which ensures a condensation mode throughout the whole heating season (due to the low outside air temperature during the cold season and decline the reverse-water temperature below 50 °C in the warm period of this season).

The thermal and humidity characteristics of flue gases and the level of increase in the efficiency of the boiler in various modes of its operation is investigated and with different moisture content of the flue gases, as well as the volume annual production of the recover heat, depending climatic conditions of working of the CHRS. Comparison of the indicated characteristics for water- and air-heating heat recovery units and CHRS as a whole with different ratio of their heat exchange areas is carried out.

The analysis of the obtained results indicates that the proposed CHRS provides a significant increase in the boiler efficiency. This increase is the greater the higher the moisture content X_1 . So the overall increase in efficiency is vary in the range of 6.9 ÷ 9.6% and 7.6 ÷ 11.4% at $X_1 = 140$ and $X_1 = 200$ g/kg d.g. (dry gases) respectively.

With the increase in the moisture content of the flue gases ($X_1 \geq 160$ g/kg d.g.) the rational ratio of the areas of water- and air-heating heat recovery units appropriate to the maximum annual heat output of the CHRS, regardless of the climatic zone, is 1.2.

Conclusion. The proposed combined heat recovery systems for heating reverse-water of heating network and blow-air of the under consideration boiler installations are characterized by high thermal efficiency throughout the entire heating season.