

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ КОТЛА

Фиалко Н.М., докт. техн. наук, чл.- корр. НАНУ,
Степанова А.И., (докладчик) канд. техн. наук,
Навродская Р.А., канд. техн. наук.

*Институт технической теплофизики НАН Украины
г. Киев, ул. Желябова 2а, тел. 380444532858, nmfialko@ukr.net.*

Цель работы – анализ эффективности котельной установки с комбинированной теплоутилизационной системой для подогрева воды и дутьевого воздуха при различных режимах работы котла на основе комплексного подхода, сочетающего методы эксергетического анализа с методами теории линейных систем.

Результаты работы. В соответствии с основными принципами метода *RP*-представления термодинамических балансов в матричной форме исследуемая установка представлена в виде структурной схемы, в которой идентифицированы все термодинамические потоки между отдельными дискретными элементами простой структуры. Все термодинамические балансы и термодинамические потоки рассмотрены в системе источник–продукт. Установлены типы термодинамических потоков: потоки, которые служат источниками для любого элемента установки, и потоки, генерируемые в элементах. Построены матрицы, с помощью которых при различных режимах работы котла рассчитаны векторы-столбцы потерь эксергетической мощности в различных элементах установки и определен относительный вклад каждого элемента в суммарную необратимость процессов в установке. Проанализированы условия, при которых работа установки происходит в оптимальном режиме.

Выводы

1. Показана возможность применения комплексного подхода, основанного на использовании методов эксергетического анализа совместно с методами теории линейных систем, для оценки эффективности установки, включающей котел и комбинированную теплоутилизационную систему для подогрева воды и дутьевого воздуха, при различных режимах работы котла.
2. Установлены элементы установки, в которых при различных режимах работы котла происходят наибольшие потери эксергетической мощности.
3. Показано, что на определенных участках изменения мощности котла потери эксергетической мощности для некоторых элементов установки начинают резко возрастать.
4. Установлено, что оптимальная работа установки происходит при мощности котла, составляющей 50-60% его установленной мощности.

THE EFFICIENCY OF THE BOILER PLANT WITH COMBINED HEAT RECOVERY SYSTEM UNDER DIFFERENT OPERATING CONDITIONS OF THE BOILER

Fialko N., Stepanova A., Navrodskaia R.

Institute of Engineering Thermophysics

NAS of Ukraine, Kiev, st. Zhelyabova 2a, tel. 380444532858 nmfialko@ukr.net

Purpose - analysis of the efficiency of the boiler plant with a combined heat recovery system for heating water and blast air under various operating conditions of the boiler based on a complex approach based on a combination of exergy analysis methods and methods of the theory of linear systems.

The results. In accordance with the basic principles of the RP-representation of thermodynamic balances in the matrix form, the system under investigation is presented in the form of a structural scheme in which all thermodynamic flows between individual discrete elements of a simple structure are identified. All thermodynamic balances and thermodynamic flows are considered in the source-product system. The types of thermodynamic flows are established: the flows that serve as sources for any element of the installation, and the flows generated in the elements. Matrices have been constructed with the help of which, for different operating conditions of the boiler, the column-columns of losses of exergy power in different elements have been calculated and the relative contribution of each element to the total irreversibility of the processes in the installation is determined. The conditions under which the installation works in the optimal mode are analyzed.

Conclusions

1. The possibility of applying a comprehensive approach based on the use of exergy analysis methods in conjunction with methods of the theory of linear systems is shown to assess the efficiency of an installation including a boiler and a combined heat recovery system for heating water and blown air for various operating conditions of the boiler.
2. Installed elements of the installation, in which, under various operating conditions of the boiler, the greatest losses of exergy power occur.
3. It is shown that in certain parts of the boiler power change, the loss of exergy power for some elements of the installation is beginning to increase sharply.
4. It has been established that the optimum operation of the installation takes place at a boiler capacity of 50-60% of its installed capacity.