

## Использование двигателя Стирлинга для повышения эффективности работы

Назаров В.И., Павловская А.А., Пантелей Н.В.  
Белорусский национальный технический университет

Вопросы повышения эффективности котлоагрегатов связаны в первую очередь с вопросами использования потерь энергии с уходящими дымовыми газами. Одним из способов уменьшения данных потерь является установка двигателя Стирлинга. Регенератор двигателя Стирлинга в данной установке располагается перед экономайзером и таким образом обеспечивается температура нагревателя около 500-300 °С. Температура охлаждения может быть принята равной температуре питательной воды, т.е. 200-250 °С. Если принять еще, что рабочее давление будет составлять 20 ата, рабочий объем – 520 см<sup>3</sup>, а в качестве рабочего тела будет использоваться воздух, то полезную работу, совершаемую данным двигателем составит 121,5 Дж. А мощность, вырабатываемая установкой с частотой вращения 600 об/мин – 1215 Вт.

В двигателе Стирлинга реализован цикл Стирлинга, однако возможно получить цикл отличный от данного: Эрикссона, Ренкина, Шмидта, некоторые смешанные циклы. Термический КПД цикла Стирлинга в данной установке составит 21,6%.

Таким образом при применении двигателя можно получить дополнительно вырабатываемую электроэнергию в размере около 1 кВт. Данные показатели можно улучшить путем замены рабочего тела на азот или водород, увеличения рабочего давления и количества цилиндров.

На рисунке представлен график зависимости вырабатываемой мощности от рабочего давления и количества цилиндров.

Существуют промышленно-выпускаемые двигатели Стирлинга со схожими параметрами, которые позволяют получать коэффициент полезного действия на валу генератора до 22 %. Однако производство данных установок, которые могли бы составить конкуренцию, в Беларуси и России практически отсутствует.

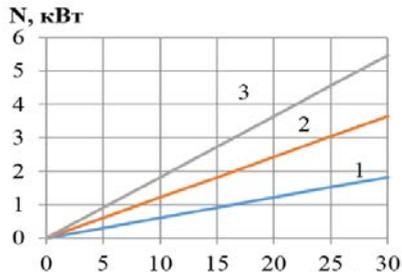


Рисунок – Зависимость мощности двигателя Стирлинга от рабочего давления и количества цилиндров

1 – один цилиндр; 2 – два цилиндра; 3 – три цилиндра