

# ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОТЛОАГРЕГАТОВ КОТЕЛЬНОЙ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ ПРИБОР

**А. Г. Снегирева**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель М. Н. Новиков, канд. техн. наук, доцент

В современных условиях энергоресурсы составляют основу жизнедеятельности человека в любой сфере производства и потребления. В связи с повышением потребности в энергоресурсах и заметном росте цен на энергетические ресурсы возникает необходимость проведения активной политики в области энергосбережения и разработки мероприятий по повышению энергоэффективности.

Важнейшим фактором, влияющим на энергоэффективность котельной, является ее КПД, т. е. количество тепла, произведенное с использованием единицы энергоресурса. Поэтому главный вопрос в работе котельной состоит в максимизации КПД котельной. Но в каждый момент времени теплопотребителям требуется разное количество тепла, поэтому следующей основной задачей энергоэффективности котельных является обеспечение именно необходимого количества тепла, т. е. минимизация эффекта «перетопа». Существенное влияние на общий расход топлива котельной оказывает распределение общей нагрузки между установленными котлами и выбор числа работающих котлов для покрытия заданного графика нагрузок.

Целью данного исследования является повышение энергоэффективности котельной, расположенной в населенном пункте Прибор путем оптимизации режимов работы котлоагрегатов. В связи с этим стоят следующие задачи: провести анализ характеристик и режимов работы котлоагрегатов, а также разработать методику распределения нагрузки между несколькими одновременно работающими котлами.

Был проведен обзор литературы по существующим методам распределения общей нагрузки между котельными агрегатами. К основным методам относятся: метод равенства относительных приростов топлива; метод поддержания наибольшего КПД; метод загрузки котлоагрегатов пропорционально их номинальной производительности.

Для исследования режимов работы котлов были использованы режимные карты котлоагрегатов. Для получения их выполнялись режимно-наладочные испытания.

Автор принимала в них участие в качестве наблюдателя, так как наладочные испытания могут проводиться только специально обученным персоналом.

Перед проведением режимно-наладочных работ был произведен внешний и внутренний осмотр котлов и вспомогательного оборудования. Были выбраны три нагрузки котлов: минимальная нагрузка определяется из условий минимально устойчивого горения и минимально допустимой нагрузки с точки зрения надежности циркуляции воды в котле; промежуточная нагрузка; максимальная нагрузка соответствует максимально допустимой нагрузке. Затем была составлена схема измерений, на которой указываются точки измерений параметров.

Далее следует проведение прикидочных опытов, которые проводятся с целью выявления общей картины работы котлоагрегата. В ходе проведения прикидочных опытов выполняется проверка работы контрольно-измерительных приборов, тарировка сечений по анализу газов, скоростям и температуре, определяется оптимальный режим горения, возможные пределы регулирования для обеспечения надежной и экономичной работы котлоагрегатов, выявляются дефекты в элементах оборудования.

Затем были выполнены основные опыты, которые проводятся с целью определения потерь тепла, КПД котлоагрегата на различных нагрузках с ранее выявленными оптимальными режимами работы. Продолжительность основного опыта составила более двух часов.

Далее следует стадия обработки материалов испытаний, которая включает в себя следующее: составление характеристик опытов, а также теплового баланса котлоагрегата; построение графиков основных зависимостей; технико-экономический расчет экономии топлива.

На основании данных, полученных в ходе составления режимных карт, можно разрабатывать мероприятия по повышению энергоэффективности работы основного и вспомогательного оборудования котельной. Автором было рассмотрено мероприятие по распределению общей нагрузки между котельными агрегатами методом поддержания наибольшего КПД. Этот метод заключается в том, что сначала загружаются экономичные котлы до их номинальной производительности, а затем последовательно – менее экономичные. Также необходимо учитывать, что при растопке котлов происходит дополнительный расход топлива.

В котельной установлены три котла: КВТС, КВ-0,7, «Энергия-5». Согласно проведенной режимной наладке максимальная теплопроизводительность каждого из них, соответственно, составляет 0,77; 0,391; 0,19 Гкал/ч. Удельный расход топлива котельной на выработку 1 Гкал равен 221,8 кг у. т./Гкал.

Для анализа параметров работы использовалась компьютерная программа Excel. Была рассмотрена наиболее оптимальная последовательность включения котлов в работу с целью максимизации КПД котельной. В результате была построена диаграмма, представленная на рис. 1. Диаграмма отражает последовательность включения котлов в работу, нагрузку каждого котла и суммарную нагрузку котельной.

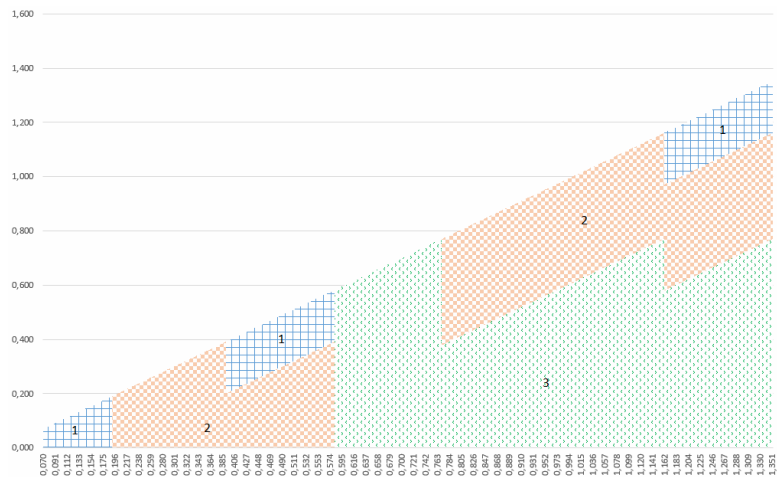


Рис. 1. Распределение нагрузки между котлами:  
 1 – Котел «Энергия-5»; 2 – Котел КВ-0,7; 3 – Котел КВТС

С помощью полученной диаграммы обслуживающий персонал сможет с легкостью определить количество котлов, необходимых для покрытия графика нагрузок, а также загрузку каждого котла.

В результате оптимизации режимов работы котлоагрегатов удельный расход топлива на выработку 1 Гкал составил 217,4 кг у. т./Гкал; экономия топлива – 2 %.