ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Прохоренков А.М., Сабуров И.В., Глухих В.Г., Качала Н.М.
Мурманский государственный технический университет

Вопрос внедрения ресурсосберегающих технологий особенно остро стоит в районах Крайнего Севера, поскольку продолжительность отопительного сезона в условиях Заполярья на 2 - 2,5 месяца длиннее по сравнению с центральными районами страны. Рассматривая систему централизованного теплоснабжения можно выделить три области внедрения энергосберегающих технологий: производство, транспортировка и потребление тепла.

Снижение затрат на выработку отпускаемой потребителям тепловой энергии возможно только за счет экономичности сжигания топлива, рационального использования электроэнергии для собственных нужд предприятий, сведения потерь теплоты к минимуму на участках транспортировки (тепловые сети города) и потребления (здания, предприятия города), а также снижения численности обслуживающего персонала на участках производства.

Для решения задач оптимального управления технологическими процессами паровых котлов и создания АСУ ТП Государственного теплоэнергетического предприятия «ТЭКОС» в рамках Гранта Российско - Американского комитета Программы импорта энергосберегающих и природоохранных оборудования и материалов (ПИЭПОМ) была осуществлена поставка оборудования фирмы Honeywell, которое позволило решить круг отмеченных выше проблем.

Оборудование, установленное в объеме реконструкции системы управления котлоарегатами:

- распределенная микропроцессорная система управления паровыми котлами ТДС 3000 с диспетчерскими рабочими местами;
- пневмоэлектрические клапана и задвижки для системы управления котлами;
- первичные датчики измерения температуры, давления, разрежения, расхода;
- приборы измерения содержания кислорода в топке;
- приборы измерения солесодержания котловой воды;
- статические частотные векторные преобразователи для управления приводами электродвигателей дымососов и вентиляторов;
- оборудование для контроля качества котловой воды (pH, электропроводность, мутность, растворимый кислород).

Экономичность работы парового котла оценивается по его КПД. Одним из наиболее информативных косвенных способов оценки экономичности процесса горения является анализ состава топочных газов, покидающих топку. В целом регулирование процессов горения и

парообразования сводится к поддержанию близ заданных значений следующих величин: давления пара в главном паровом коллекторе и тепловой нагрузки; избытка воздуха в топке, определяемого содержанием кислорода за пароперегревателем; разрежения в верхней части топки. На основе зависимости КПД и суммарных потерь от коэффициента избытка воздуха, определяемых индивидуально для каждого агрегата, были реализованы алгоритмы управления, позволяющие поддерживать оптимальный коэффициент избытка воздуха α, при котором КПД котла $\eta_{пг} \rightarrow \eta^{макс}_{пг}$, а суммарные потери $\sum q_i \rightarrow \sum q_i^{мин}$.

Химический состав воды, циркулирующей в барабанных котлах оказывает существенное влияние на качество и эффективность функционирования котлов. Поддержание общего солесодержания котловой воды в пределах нормы осуществляется с помощью непрерывной и периодической продувок из барабана в специальные расширители. При этом имеют место потери теплоты и воды, которые приводят к уменьшению КПД котлов до двух процентов. Использование новых технологий, позволяющих осуществлять продувку котла путем оценки химического состава воды и выработки управляющих воздействий системой управления в зависимости от конкретных ситуаций, с использованием аппарата нечёткой логики, приводит к компенсации потерь тепла и увеличению КПД котлов до одного процента.

Установка распределенной системы управления позволила: обеспечить непрерывное, высокоточное управление качеством сгорания топлива; контролировать режим работы всех необходимых узлов котлоагрегатов, по прямым и косвенным параметрам определять их техническое состояние; создавать оптимальный эксплуатационный режим; рационально распределять общую тепловую нагрузку между котлами, в зависимости от их эксплуатационных нагрузочных характеристик; повысить безопасность и безаварийность работы; снять необходимость в аналоговых и дискретных регистраторах; в результате повысить КПД котельной в целом, снизить потребление топлива и электроэнергии, снизить выбросы NO_x и CO.

За счет поддержания оптимальных параметров процессов горения, солесодержания котловой воды, разрежения в топке котла, а также путем поддержания максимально возможного КПД котла как в установившихся, так и в переходных режимах, было обеспечено сокращение расхода топлива.

В процессе эксплуатации автоматизированных паровых котлов ГМ-50 был накоплен статистический материал, позволяющий получить сравнительные характеристики технико-экономической эффективности внедрения новых методов и средств управления, по сравнению с работой неавтоматизированных котлоагрегатов. Снижение удельной нормы расхода топлива на выработку Гкал у автоматизированных котлоагрегатов составило 5,2 % . Экономия электроэнергии после установки частотных векторных преобразователей вентиляторов составила 36 %, для дымососов – 47%.