

Рис. 5. Зависимость содержания оксидов азота в уходящих газах от производительности котла

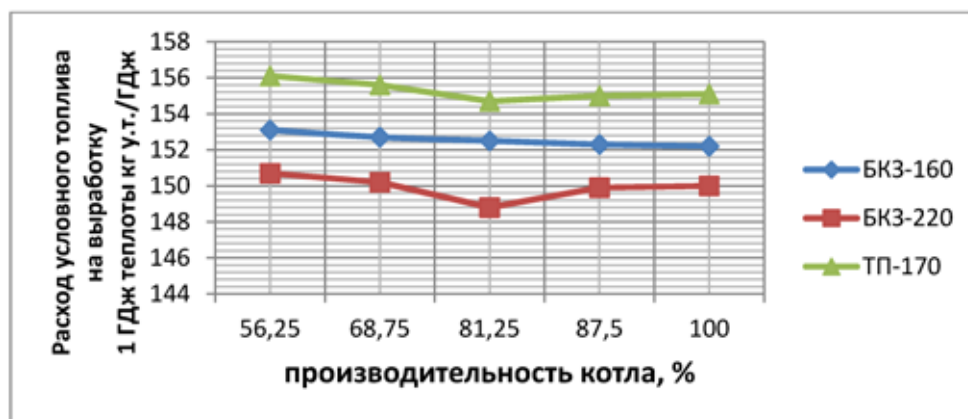


Рис. 6. Зависимость расхода условного топлива от производительности котла

Проведение режимно-наладочных испытаний на котельных агрегатах является одним из самых эффективных малозатратных методов энергосбережения. Режимно-наладочные испытания позволяют выявлять недостатки в техническом состоянии и режимах эксплуатации котлов, определить и реализовать перечень мероприятий, повышающих экономичность работы котла: оптимизация уровней избытка воздуха в разных частях газового тракта котла, температуры уходящих газов, установление оптимального режима водоподготовки, обеспечивающего минимальное образование накипи на внутренних поверхностях нагрева, все это позволяет снизить расход топлива.

Список литературы

2. Режимные карты и технические паспорта котлов БКЗ-160, БКЗ-220, ТП-170.
3. Лебедева Е.А. Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2009. – 197 с.

ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА И НАИМЕНЕЕ ЗАТРАТНЫЕ И НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Павлов Д.А., Казимиров О.Е., Кочева М.А.
 Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
 e-mail: dimanpavlov91@mail.ru

По данным энергоаудита предприятий и организаций ЖКХ Кировской области [1] в числе выявленных

проблем отмечено: «отсутствие водоподготовки или ее низкое качество». При анализе полученных данных правомерно отмечается, что отсутствия антинакипных установок водоподготовки «приводит к увеличению расхода топлива и ускоренному износу котлов и систем теплоснабжения».

В Чувашской Республике более 1200 котельных, оборудованных котлами небольшой мощности, эксплуатировались без водоподготовительных устройств, что приводило к перерасходу топлива на 10-20%. Потери теплоты за счет загрязнения теплопередающих поверхностей в теплопунктах варьируются в интервале 5-25%. В нормативном документе Ростехнадзора уточнено, что каждые 2-3 мм накипи приводят к перерасходу топлива на 2-4%.

В свете нового всплеска внимания к проблеме энергосбережения на правительственном уровне РФ крайне актуальным является выявление узких мест, мешающих широкому использованию рекомендуемых способов водоподготовки, и выполнение сравнительного анализа данных использования различных методов водоподготовки, полученных непосредственно на энергетических объектах. При сравнительном анализе следует учитывать и экологический фактор.

В этом плане можно отметить статью Я. Щелокова, в которой, обсуждая использование традиционного способа Na-катионирования в Свердловской области, отмечается, что по данным «Свердловскэнерго» на обработку подпиточной воды ежегодно расходовалось свыше 1000 т серной кислоты, 3000 г поварен-

ной соли, 100 г катионита, а в водоемы сбрасывалось 900000 м³ солевых растворов.

В качестве альтернативы Na-катионированию наибольшее внимание в технической литературе уделено ингибированию накипеобразования с помощью органофосфатов. Опыт промышленного внедрения данного способа различными авторами позволяет говорить о многообразии влияния физико-химических показателей подпиточной и сетевой воды на эффективность применения данного способа.

Предлагается надежность работы водоподготовки с использованием антинакипинов проверять для каждого конкретного объекта, на реальной воде, с применением рекомендуемых методик. Экологические аспекты использования антинакипинов обычно ограничиваются только информацией о предельно-допустимых концентрациях, и не рассматриваются вопросы ущерба при аварийных утечках, плановых технологических потерях и сбросов при чистке трубопроводных систем на котельных и теплопунктах, а также наличия продувочных вод для водооборотных систем.

По технико-экономическим показателям и экологической чистоте более перспективными представляются физико-химические способы водоподготовки. При большом их многообразии особенно важным критерием является их сравнительный анализ. Ведущие зарубежные и российские фирмы предлагают на рынке водоподготовки целый ряд электронных способов (Water King, Hydro Flow), но лишь в Германии действует стандартная методика сравнительной их оценки. Согласно методике, тестируются, как минимум, два аппарата водоподготовки, устанавливаемых в сети энергетического объекта.

Результаты работы сравниваются с показателями работы того же объекта без использования способа водоподготовки. Эффективность работы оценивается по значению параметра F, который рассчитывают по формуле:

$$F = (M_{\text{необр}} - M_{\text{обр}}) / M_{\text{необр}}$$

где $M_{\text{необр}}$ – средняя масса ионов кальция и магния, осевшая на теплопередающих поверхностях энергообъекта, работающего без установки водоподготовки; $M_{\text{обр}}$ – средняя масса ионов кальция и магния, осевшая на теплопередающих поверхностях энергообъекта, с обработкой воды конкретным способом (аппаратом).

Способ (аппарат) рекомендуется к применению при условии, что $F > 0,8$.

Согласно данным нескольких десятков протестированных аппаратов, этому критерию соответствуют лишь единицы. Примечательно, что данное условие намного превысили аппараты электрохимического действия.

Электрохимические аппараты в Германии начали выпускать несколько лет назад, в то время как ООО «Азов» имеет опыт их разработки и внедрения более 15 лет. За указанный период электрохимические антинакипные аппараты типа АЭА-Т установлены более чем на 700 энергетических объектах. В процессе их эксплуатации накоплен большой практический опыт, позволяющий сформулировать следующие положительные особенности работы электрохимических аппаратов:

– эффективность работы по снижению накипеобразования более 95% ($F > 0,95$) в широком интервале значений общей жесткости (2–25 мг-экв/л) при оптимальной расчетной производительности аппарата АЭА-Т;

– отсутствие необходимости использования реагентов, то есть экологическая чистота антинакипной обработки сетевой воды. Электрохимическое

подавление развития микрофлоры в оборотных сетевых водах;

– очистка трубопроводов от старых отложений накипи путем их растворения и вновь выделения на электродных пластинах электрохимического аппарата;

– минимизация обслуживающего персонала, практическая возможность работы аппаратов типа АЭА-Т в автоматическом режиме до остановки на очистку от уловленных накипеобразующих солей и взвесей;

– большой интервал работы аппаратов АЭА-Т между остановками на чистку (от 2 до 7 месяцев в зависимости от жесткости воды, величины подпитки и расчетной производительности аппарата); малые временные затраты на чистку (2 работника, 4-5 часов);

– проведение чистки аппарата без остановки котельной, так как аппараты подключаются к сетевому трубопроводу в режиме байпаса;

– типовой ряд аппаратов позволяет при установке их в сетевом контуре, при одноаппаратном варианте работать с производительностью до 350 м³/час по сетевой воде или при большей производительности использовать блочный вариант подключения;

– при организации аналитического контроля показателя общей жесткости подпиточной и сетевой воды имеется возможность реального ведения балансового расчета выделяющихся в системе солей жесткости и улавливаемых в аппаратах АЭА-Т;

– контроль за работой аппаратов АЭА-Т осуществляется по показателю рабочего тока, оптимальный вариант которого указывается в режимной карте при пуске-наладке. Снятие показателя в постоянном режиме на пульте управления теплоагрегатами;

– аппараты типа АЭА-Т, учитывая простоту в обслуживании, могут, помимо котельных и ЦТП, монтироваться в блочных и крышных котельных и использоваться в индивидуальных тепловых пунктах;

– при использовании электрохимического аппарата отсутствует необходимость предварительной подготовки подпиточной воды после сезонной или аварийной (с утечкой) остановках. Пуск котельной осуществляется одновременно с пуском электрохимического аппарата;

– эксплуатация аппарата АЭА-Т не требует больших энергетических затрат. Требуемая мощность при подключении аппарата производительностью 350 м³/час составляет 0,7-0,9 кВт.

Данные по промышленному использованию позволили выявить и следующие ограничения его использования:

– для безнакипной работы жаротрубных котлов. При наличии жаротрубных котлов аппарат АЭА-Т используется при условии организации двухконтурной схемы;

– при значениях pH подпиточной воды менее 7,2, при pH < 7,2 аппарат типа АЭА-Т используется совместно с аппаратом коррекции pH;

– при температурных режимах работы теплоагрегатов более 115°C и теплообменников более 130°C.

Список литературы

1. Художидков Е. Практика энергоаудита предприятий и организаций ЖХХ Кировской области // Энергетика. Энергосбережение. Экология. – 2010. – С. 62-67.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Половинкина Е.О., Семикова Е.Н.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: wuty777@mail.ru

В связи с ограниченностью запасов ископаемых источников энергии задача удовлетворения нараста-