

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ И ОТОПИТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОТЕЛЬНЫХ РЕСПУБЛИКИ

В ходе проводимых институтом с 1993г. работ по нормированию расходов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), анализа представляемых материалов и обследования ряда котельных, выявлены особенности и существенные недостатки в проектировании и эксплуатации котельных и систем теплоснабжения, в значительной степени влияющих на экономичность их работы, особенно в нынешних условиях - при резком снижении тепловых нагрузок в условиях спада производства, дефицита топлива и финансовых средств.

В соответствии с проектами отопительные и отопительно-производственные котельные производительностью более 10 Гкал/ч (около 730 шт.) оснащались преимущественно паровыми котлами средней и большой мощности (от 4 до 25 т/ч), с учетом перспективы роста нагрузок, что привело к наличию в настоящее время излишних мощностей и низкой маневренности котельных.

В настоящее время число часов использования установленной мощности котельных в среднем по республике составляет 1100-1400 ч в год, а загрузка работающих котлов - 40 - 45 %.

Причем многие производственные котельные работают в режиме ежесуточных пусков-остановов.

По различным причинам подавляющее большинство паровых котлов эксплуатируется при давлениях пара ниже номинальных (8-10 кгс/см²), что ведет к снижению качества пара и загрязнению трубопроводов и оборудования, снижению их экономичности.

Несмотря на реализованные в проектах технические решения, примерно на 50% котельных не используется теплота сбросных потоков (продувочной воды, пара, конденсата и др.), практически на всех газифицированных котельных не внедряются специальные теплообменники для глубокой утилизации теплоты уходящих газов (например, КТАН).

На некоторых предприятиях



*Рогачев Игорь Георгиевич,
к.т.н., ведущий научный сотрудник РУП "БЕЛТЭИ"*

продолжают эксплуатироваться морально и физически устаревшие котлы (Ланкаширский, Бабкок-Вилькокс, Штейн-Мюллер, паровозные и др.), не оборудованные экономайзерами, имеющие к.п.д. на 10-15 % ниже современных.

В зоне действия крупных экономичных источников централизованного теплоснабжения находится значительное количество мелких неэкономичных котельных (всего таких котельных в республике около 15 тыс.). Более того, имеет место тенденция сооружения предприятиями собственных котельных.

Для обеспечения коммунальных потребителей в горячей воде в основном используется метод центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке с температурными графиками 95-70, 130-70, 150-70 °С, медленно идет внедрение методов качественно-количественного регулирования.

В сложившихся условиях резкого спада нагрузок имеет место несоответствие установленных мощностей тяго-дутьевого и насосного оборудования (в первую очередь, питательных и сетевых насосов, дымососов и вентиляторов) реальным режимам работы котельных, что требует широкого внедрения регулируемого электропривода.

На большинстве котельных эксплуатируются морально устаревшие КИП и автоматика, комплекты самопишущих приборов учета теплоты в паре и горячей

воде, ненадежно работают теплосчетчики отечественного производства, требуется переналадка автоматики в условиях сниженных тепловых нагрузок.

Несвоевременно и в ряде случаев некачественно выполняются режимно-наладочные испытания котлов, недостаточно внедряются экспресс-методы контроля, испытаний и наладки на базе современных приборов и технических средств, традиционные способы очистки поверхностей нагрева котлов не обеспечивают требуемого качества очистки, что приводит к снижению к.п.д. котлов от 3 до 5%, нерегулярно производится ревизия и аттестации горелочных устройств, их замена. В условиях сниженных нагрузок котлов весьма существенный фактор снижения экономичности - присосы воздуха в топку через отключенные горелочные устройства.

В республике отсутствует производство специального оборудования и котлов для подготовки и сжигания местных видов топлива, промышленных и бытовых отходов, отходов лесозаготовки.

Резервы экономии ТЭР на отопительных и отопительно-производственных котельных республики оцениваются в 15-17 %, или примерно в 2,5 млн. ту.т в год.

Устранение перечисленных выше недостатков способствовало бы повышению экономичности котельных.

Безусловно, фондо- и трудоемкие мероприятия такие, как ликвидация мелких котельных с передачей нагрузки на крупные экономичные теплоисточники; установка паровых турбин небольшой мощности и создание на их базе мини-ТЭЦ; переход на газотурбинные и парогазовые технологии комбинированного производства электрической и тепловой энергии, потребуют значительных средств и сроков.

В тоже время, повышение маневренности действующих котельных за счет перевода части паровых котлов в водогрейный режим, обеспечение глубокой

утилизации теплоты уходящих газов, отходящих и сбросных потоков пара, воды и конденсата, внедрение современных приборов и систем учета ТЭР, автоматического регулирования, управления можно осуществить более оперативно.

Следует провести серьезную ориентацию на использование ме-

стных видов топлива и отходов производства на основе модернизации котельных, организации специализированных предприятий по заготовке, переработке и поставке этих топлив; обеспечить переход на качественно-количественные методы центрального регулирования отпуска теплоты и оптимальные температурные гра-

фики с глубоким использованием теплоты (90-50 °С, 80-40 °С) и др..

Решение вопросов в таком плане позволило бы нам экономить ТЭР не за счет принудительного отключения потребителей, а за счет настоящего энергосбережения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ОТХОДОВ КОТЕЛЬНЫХ ДЛЯ НУЖД ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

Тепловое хозяйство Беларуси развивается как по пути концентрации производства теплоты на крупных теплоисточниках - теплоэлектростанциях (ТЭЦ) и мощных городских котельных, так и по пути создания небольших котельных или мини-ТЭЦ с паротурбинными и газотурбинными, малозатратными, загрязняющими окружающую среду и требующими для обслуживания дополнительного количества квалифицированного персонала установками. Выполненные нами расчеты показывают, что выигрыш потребителей, находящихся в зоне действия мощных ТЭЦ, однако построивших свою маломощную котельную или мини-ТЭЦ, достигается исключительно за счет перекрестного субсидирования и связан с суммарным пережогом топлива на производство заданного количества электроэнергии и теплоты и увеличением выбросов вреднейших химических соединений в атмосферу.

Простым средством снижения этих выбросов является увеличение объема котла: чем он больше, тем безопаснее в экологическом отношении. Небольшие котельные оснащаются небольшими дымовыми трубами, при которых выбросы с высокой концентрацией вредных веществ рассеиваются в приземном слое. Так, например, замена четырех котельных мощностью по 300 Гкал/ч, снабженных дымовыми трубами по 80 м, одной ТЭЦ с дымовой трубой высотой 150 м приводит к снижению концентрации этих выбросов в зоне рассеяния в 10 раз.

При несовершенстве тепловых схем ТЭЦ и котельных имеет место значительный бесполезный сброс теплоты (паровой фазы сепараторов продувочной воды



*Шкода Н. И., к. т. н., старший научный сотрудник
Белорусской государственной
политехнической
академии*

котлов, деаэраторов, расширителей конденсата, протечек от уплотнений и штоков различных клапанов, уходящих газов котлов и т. п.) в окружающую среду. Путем утилизации сбросного пара котельных и ТЭЦ в топку котла нами разработаны и внедрены с 1991г. на Жабинковском сахарном заводе и с 1994г. на Могилевской ТЭЦ-1 запатентованные устройства снижения выбросов окислов азота и углерода в атмосферу на 20-35 % при ничтожных затратах (окупаемость - 2-3 месяца). Необходимо только во избежание коррозии поверхностей нагрева котлов от действия пара, проникающего в неработающий котел, тщательно отключать запорными вентилями и задвижками источник поступления пара при остановке котла. Положительный эффект обеспечивается тремя составляющими: экономия теплоты и топлива за счет дополнительного внесения в топку теплоты с вводимым паром, снижения выбросов окислов азота и соответствующее уменьшение платы за загрязнение атмосферы вредными выбросами, а

также улучшение догорания в факеле смеси углерода и бензапирена и повышение на этой основе КПД котла. За счет теплоты подводимого пара достигается экономия топлива до 0,9 %, а увлажнение дутьевого воздуха приводит к снижению температурного уровня во всем топочном объеме, что препятствует образованию оксидов азота в топке и обеспечивает сокращение их выбросов с дымовыми газами.

Общеизвестно, что образование оксидов азота и углекислого газа в несколько раз возрастает в начале и при окончании процесса горения. Поэтому эффективно подавать пар в тот участок факела, где скорость образования оксидов азота максимальна - в горелку вместе с горячим воздухом. Основные результаты испытаний и расчета эффективности использования пара расширителей продувочной воды представлены на рис. 1.

Кроме экономии топлива за счет утилизации теплоты, снижения концентрации окислов азота и интенсификации выгорания других компонентов, подача пара в различные зоны факела ведет к практически полному предотвращению образования сероводорода вблизи экранов, а следовательно, их коррозии. Метод наиболее эффективен для котлов с режимами часто меняющихся нагрузок, когда при их минимальных значениях невозможно экономично сжигать топливо при низких коэффициентах избытка воздуха. В первую очередь этот способ рекомендуется для городских ТЭЦ и квартальных котельных, расположенных в центрах тепловых нагрузок, а также заводских ТЭЦ, допускающих сброс пара в атмосферу.