

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПАРОСИЛОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

*Розглянуто методи ефективності використання енергетичних ресурсів на прикладі управління технологічними процесами в умовах паросилового господарства Київського комбінату будіндустрії. Подано резерви зниження використання палива в котельних установках. Розкрито деякі особливості, які потрібно враховувати при розробці приладів та систем автоматизованого контролю температури деяких середовищ при виконанні відповідних технологічних процесів паросилового господарства.*

Для сучасних промислових виробництв (особливо будівельної галузі) характерні значні питомі витрати енергії на продукцію, що ними випускається. На величину загальних витрат енергії в технологічних системах будівельних виробництв суттєво впливає удосконаленість кожного енергетичного процесу в кожному окремому вузлі. Економія енергії в сучасних системах теплопостачання промислових процесів досягається раціональним вибором параметрів теплоносіїв, параметрів таких водонагрівачих котлів, характерною особливістю яких є досягнення конденсації пари з газів, для чого необхідно забезпечити температуру поверхні теплообмінних труб нижчу від температури точки роси, яка для продуктів згоряння природного газу становить  $54 - 58^{\circ}\text{C}$ .

Розглянемо деякі методи ефективності використання енергетичних ресурсів, наприклад управління технологічними процесами паросилового господарства в умовах Київського комбінату будіндустрії.

Зазначимо, що Київський комбінат будіндустрії -- це велике, енергетично потужне підприємство з випуску будівельних матеріалів. Тут виробляють залізобетонні вироби, лінолеум, м'яку покрівлю, теплоізоляційні дерево-волокнисті плити типу ДВП, ізоляційні мінерало-ватні мати, клей КДП.

Технологічні потреби виробництва забезпечуються потужним енергетичним господарством паросилового цеху (ПСЦ), на озброєнні якого знаходяться дві потужні компресорні станції та котельня.

Об'єктом нашої уваги, в плані підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів (природного газу), є приміщення з водонагрівальними котлами (котельня). Теплове навантаження користувачів покривається чотирма котлоагрегатами продуктивністю по 50 т пари за годину з параметрами пари  $P_n=13$  атм.,  $t_n=320^\circ\text{C}$ .

Модернізація технологічного та енергетичного обладнання, використання сучасних можливостей автоматичного управління технологічними процесами дає можливість підвищити коефіцієнт корисної дії і зменшити вихід вторинних теплових відходів. Утилізація теплоти газів, що відходять, є основним резервом зниження тепловикористання на будь-якому підприємстві.

Найбільшим резервом зниження використання палива в котельних установках є використання тепла вихідних продуктів згоряння в теплоутилізаторах (ТУ). Проектування і будівництво котлоагрегатів проводилось із розрахунку на використання в якості палива в основному твердого (вугілля) та рідкого (мазут).

Проте останнім часом використовується виключно природний газ. При згорянні цього палива утворювані димові гази мають шкідливі домішки, які при зниженні температури випадають у вигляді корозійно-активних розчинів.

Для експлуатації теплоенергетичного обладнання важливе значення набуває контроль за температурою газів, при якій має місце випадання таких розчинів. Наявність контролю температури (тим більш автоматичного або автоматизованого) дає змогу обслуговуючому персоналу прийняти своєчасні заходи по запобіганню корозії обладнання. Вимірювання температури точки роси димових газів це окреме питання, якому автори приділяють у своїх дослідженнях особливу увагу.

При розробці таких приладів і методів контролю треба враховувати особливості димових газів. У складі димових газів залежно від сорту палива є відповідні домішки (сірки, азоту, води тощо), які при зниженні температури можуть кондиціонуватись з утворенням розчинів сірчаної та азотної кислоти, потрійних систем  $\text{H}_2\text{O}-\text{SO}_3-\text{NO}_2$ , а при спалюванні деяких палив можливі по

дві пари НСІ з утворенням подвійних або потрійних систем у рідинній фазі. Є й інші особливості, які теж негативно впливають на роботу котлоагрегатів по виробництву пари і які також треба враховувати при розробці систем автоматичного контролю не тільки температури точки роси димових газів, а й при контролі температури інших параметрів.

Слід відмітити, що при роботі на природному газі можливе глибоке охолодження продуктів згоряння, нижче від температури точки роси, з утилізацією не тільки явного (фізичного), але й прихованого тепла конденсації наявної в димових газах водяної пари.

Для прийняття рішення про доцільність використання ТУ необхідно мати відомості про кількість тепла, що може бути отримано в даному ТУ при умові охолодження продуктів згоряння до заданої температури. Аналогічне завдання виникає при необхідності визначення теплової потужності експлуатованого ТУ у випадку відсутності витратомірів нагрітого цільового продукту (ЦП).

Визначення параметрів ТУ необхідне для включення його в автоматизовану систему управління технологічним процесом (АСУ ТП) виробництва пари у вигляді додаткової відгалуженої ланки. АСУ котлоагрегатом здійснює управління такими параметрами, як подачею газу, подачею живильної води, нагнітанням повітря, відсосом димових газів та підтриманням розрідження у топоці. Кількісні величини цих параметрів, а також їх співвідношення постійно змінюються залежно від використання пари споживачами.

Відповідно до нормативного методу для визначення розрахункової теплової потужності ТУ по зворотному тепловому балансу необхідно мати дані про елементарний склад природного газу, що ускладнює використання цього методу в практичних розрахунках. Крім того, метод дає змогу визначити приховану теплоту конденсації водяної пари у продуктах згоряння.

Другим резервом економії енергетичних ресурсів ПСЦ є раціональне використання електроенергії. Порушення технологічних режимів, неправильна експлуатація і незадовільний стан електричного господарства, несвоєчасна профілактика стають джерелом другого виду втрат – понад нормативних або нераціональних витрат електроенергії.

Для реалізації найбільш значних резервів економії електроенергії, основаних на впровадженні принципово нових енергозберігаючих технологій, необхідна розробка нових процедур і алгоритмів збору і обробки даних про електровикористання, постановки і вирішення задач, пов'язаних з використанням сучасних засобів механізації і автоматизації для отримання фактичних даних про електровикористання.

Великі можливості в економії електроенергії виявляються при реалізації нових енергозберігаючих принципів оптимізації структури і параметрів систем регулювання електроустановок. Використовуючи динамічні і статистичні параметри, нові принципи повинні також використовуватись при компенсації реактивної потужності, симетруванні і боротьбі з вищими гармонійними струмами і напругами.

Реалізація перерахованих заходів на підприємстві дасть змогу економити 15 – 20% енергетичних ресурсів, що безперечно приведе до зниження собівартості та зростання конкурентоспроможності продукції.

#### Список літератури

1. Семенюк Л.Г. Методика визначення теплової потужності теплоутилізатора. – М.: Промислова енергетика. – 1992. – №4.
2. Кабалдін Г.С. Рационалізація енерговикористання в процесі модернізації технологічного і енергетичного обладнання. – М.: Промислова енергетика. – 1992. – №10.
3. Тепловий розрахунок котельних агрегатів (нормативний метод). – М.: Енергія, 1973.
4. Мінесв Р.В. Комплекс заходів для визначення резервів економії електричної енергії в промисловості. – М.: Промислова енергетика. – 1992. – №11.

УДК 621.3.01

**Е. П. Григоровский**, доктор технических наук, профессор

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

#### **МИКРОПРОЦЕССОРЫ И УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ ЖИДКОСТИ И ГАЗОВ**

*Проектирование, расчет и исследование сетевых систем теплогазоснабжения в настоящее время рационально выполнять с*