

# ЖАРЧОВА

і переробна  
промисловість



жовтень '97

**19 жовтня —**

**День працівників  
харчової промисловості**

# ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ПАЛИВА

**Л.ВОРОБЙОВ,**  
науковий співробітник  
**Т.ГРИЩЕНКО,**  
доктор технічних наук  
**Л.ДЕКУША,**  
кандидат технічних наук  
Інститут проблем енерго-  
збереження НАН України  
**О.МАЗУРЕНКО,**  
доктор технічних наук  
Український державний  
університет харчових  
технологій  
**А.САМОКИШ,**  
кандидат технічних наук  
**А.ГАЙДУЧЕК,** інженер  
Конструкторське бюро  
"Шторм" Національного  
технічного університету "КПІ"

роботи ТЕС, не може дати помітного результату без організації оперативного та надійного контролю за якістю палива, оскільки частка палива в собівартості енергії, виробленої на підприємствах галузі, становить близько 80 відсотків.

Для визначення теплотворної здатності твердого, рідкого та газоподібного палива на підприємствах колишнього Союзу використовували калориметри моделей В—08—МА і В—08—МБ. Виготовляли їх у Росії та Казахстані. Такі калориметри та їх модифікації і досі експлуатуються в Україні. Методика визначення теплотворної здатності палива тут така: наважку палива (близько 1 г) із застосуванням електричного струму спалюють у замкнутому просторі калориметричної бомби, зануреної в посудину з певною кількістю води. Кількість тепла, що ви-

калориметра. Значно дорожчі пристрої для визначення теплотворної здатності палива, які виготовляють фірми "LECO Corporation" (США), "Shimadzu" (Японія), "Janke Kunkel GmbH" (ФРН), хоч і мають значний рівень автоматизації процесу обробки, але принципово не відрізняються від згаданого вище калориметра. Їм властиві ті ж недоліки.

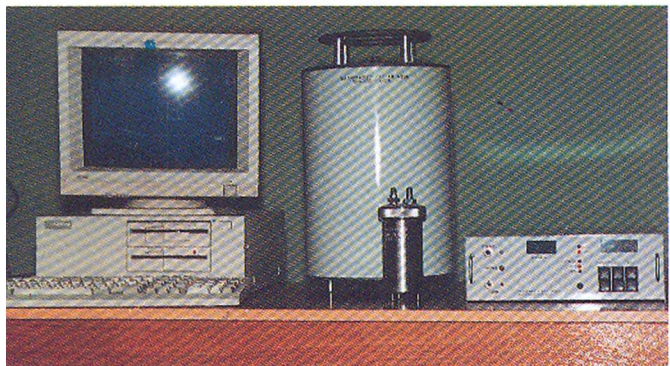
Колектив учених Інституту енергозбереження НАНУ, Українського державного університету харчових технологій та КБ "Шторм" при НТУ "КПІ" для визначення теплотворної здатності твердого та рідкого палива розробив принципово новий калориметричний комплекс моделі "КТС", у конструкції якого усунуто всі названі вище недоліки водяних калориметрів.

Основні складові комплексу моделі КТС зображені на фото. Це тепловий та електронний блоки, калориметрична бомба, а також сервісне обладнання для підготовки проби палива та заповнення бомби киснем. За принципом дії КТС — це кондуктивний калориметр з ізотермічною оболонкою.

Тепловий блок (фото праворуч) — власне калориметр, призначений для вирівнювання тепловиділення в діапазоні від 10 до 40 кДж. Він має чарунку циліндричної форми, внутрішній розмір якої відповідає розмірам стандартної калориметричної бомби. Пробою палива та киснем бомбу заповнюють за звичайною методикою. Тепло, що виділяється в калориметричній бомбі при спалюванні палива, відводиться через циліндричний перетворювач теплового потоку, електричний сигнал якого пропорційний тепловій потужності, до термостатованого корпусу блока. Силкові електричні кола запалювання палива та живлення нагрівачів блока, а також сигнальні кола (термометрів опору, перетворювача теплового потоку) з'єднані кабелем з електронним блоком комплексу. Маса блока не перевищує 20 кг.

Електронний блок складається з системи стабілізації температури, корпусу теплового блока й пристрою підпалювання проби палива, системи вимірювання та обробки інформації, яка забезпечує безперервну обробку сигналів первинних перетворювачів та індикацію результатів на дисплеї блока, а також індикацію результатів визначення теплотворної здатності палива за балістичним та інтегральним методами. В конструкції блока передбачена можливість передачі інформації на ПЕОМ. Маса блока не перевищує 7 кг.

Робота по визначенню тепла спалюваного палива в комплексі КТС



Новий  
калориметричний  
комплекс моделі  
"КТС".



**Т**еплову й електричну енергію на цукрових заводах виробляють власні теплоелектростанції (ТЕС). Тож для цих підприємств надто важливе значення мають розподіл та організація раціонального споживання енергії. Саме в енергетичному господарстві цукрозаводу є багато важливих дільниць, де з метою енергозбереження доцільно застосовувати методи та засоби теплометрії.

Основна роль, звичайно, належить заводським ТЕС, адже від їхньої ефективної роботи безпосередньо залежать всі економічні показники підприємства. Разом з тим проведення різноманітних заходів, спрямованих на підвищення ефективності

діялось внаслідок спалювання проби палива в бомбі, визначають за зміною температури води, для чого використовують метастатичний термометр, а в останніх модифікаціях калориметра — термометри опору.

Для експлуатації таких калориметрів необхідні спеціальні приміщення з незначним коливанням температури та вологості повітря, постійний контроль за кількістю води в калориметричній посудині, а використання метастатичного термометра не дає змоги автоматизувати вимірювання. Проте основним недоліком цих пристроїв є те, що нормована не похибка вимірювання тепла спалюваного палива, а похибка визначення ефективної теплоємності

зводиться до звичайних операцій з відбору та підготовки проби палива (подрібнення, просіювання та брикетування наважки твердого палива разом з мідним запалювальним дротом, а також зважування з похибкою, що не перевищує  $\pm 0,0002$  г), розміщення проби на держак калориметричної проби, в яку залито 1 мл води (потрібна для розчинення азотної та сірчаної кислот, що утворюються при спалюванні палива), заповнення бомби киснем під тиском.

Перевіряючи бомбу на герметичність, її поміщають у чарунку виведеного на режим теплового блока. Після відновлення режиму (контролюється за показниками на дисплеї електронного блока), натиснувши на кнопку на панелі електронного блока, підпалюють пробу. Через 3—4 хвилини результат визначення тепла згорання проби палива за балістичним методом індикується на дисплеї блока. Результат визначення за інтегральним методом

одержують через годину після підпалювання проби. Відносна похибка вимірювання тепла згорання палива за балістичним методом не перевищує 0,5, а за інтегральним — 0,2 відсотка.

Зразки комплексу моделі КСТ пройшли державну метрологічну атестацію в Українському центрі стандартизації, метрології та сертифікації і допущені до використання як робочі засоби вимірювання тепла згорання.