

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОЄМНОСТІ ЗАЛІЗА ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Славков В.М., Давиденко О.П.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі запропоновано спосіб визначення теплоємності металів який полягає у вимірюванні їх температури за допомогою цифрового фотоапарату, протягом деякого інтервалу часу. Втрати тепла зразком враховуються по кривій охолодження, яка відображає швидкість його охолодження та містить у собі інформацію про теплоємність металу у певному інтервалі температур.

В основу способу визначення теплоємності зразка заліза було покладено спосіб визначення теплоємності металів при охолодженні. Згідно з даним способом необхідно мати зразок металу, теплоємність якого у певному інтервалі температур відома. Таким металом було обрано мідь та прийняті значення її теплоємності в інтервалі температур 600...700 °С, рекомендовані КОДАТА-МСНС. Розрахунок невідомої теплоємності заліза c_{Fe} в інтервалі температур 600...672 °С за методом охолодження проводився у програмному середовищі MathCAD за допомогою наступного виразу:

$$c_{Fe_i} = c_{Cu_i} \frac{m_{Cu} \left(\frac{\Delta T_{Cu}}{\Delta t_s} \right)_i}{m_{Fe} \left(\frac{\Delta T_{Fe}}{\Delta t_s} \right)_i},$$

де c_{Cu} – відоме значення питомої масової теплоємності міді при певній температурі, Дж / кг·К; ΔT_{Cu} , ΔT_{Fe} – різниці температур поверхонь зразків міді та заліза відповідно, °С; $\Delta t_s = 1500$ мс – інтервал зйомки; $i = 3...15$ – номер кадру.

Значення питомої теплоємності міді c_{Cu} та істинні значення теплоємності заліза c_{Fe} для необхідних температур розраховувались за допомогою поліномів, якими апроксимовані значення питомої теплоємності міді та заліза з КОДАТА-МСНС. Окрім цього, алгоритм MathCAD передбачав розрахунок абсолютної Δc_{Fe} та відносної δc_{Fe} похибок визначення питомої масової теплоємності заліза.

В результаті розрахунку теплоємності заліза запропонованим способом, максимальне значення відносної похибки її визначення δc_{Fe} складає 2,54 % , що цілком задовольняє вимогам ГОСТ 23483-79.

Таким чином, розроблено методи і алгоритми обробки цифрових зображень поверхні металів у програмному середовищі MathCAD для встановлення значень питомої масової теплоємності заліза у певному інтервалі температур. Запропонований спосіб визначення теплоємності металів дає можливість вирішити проблеми, пов'язані зі встановленням взаємозв'язку між зареєстрованими аномаліями теплового випромінювання на поверхні об'єкту і параметрами його внутрішньої структури.