

# ПРОБЛЕМИ ВИМІРЮВАНЬ В НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

УДК 536

## КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

© Ігор Курітник, 2002

Університет в Бельсько-Бяла, кафедра “Електротехніка і автоматика”, Бельсько-Бяла, Польща

*Розроблений пристрій для аналізу якості металу і визначення оптимального варіанта ковшевої обробки розплавленого чавуну.*

*Разработано устройство для анализа качества металла и определения оптимального варианта ковшевой обработки расплавленного чугуна.*

*The device for analyze of metal quality and for optimal processing of melted scoop cast iron was developed.*

Сучасне ливарне виробництво вимагає надійного і точного контролю технологічних параметрів [1]. Завжди актуальною проблемою є експрес-аналіз. Принцип дії пристроїв для експресного визначення вуглецю в чавуні базується на залежності температури початку кристалізації (ліквідусу) від вмісту в ньому вуглецю. За допомогою термопарного сенсора встановлюється значення температури, яка відповідає поличці на кривій охолодження або точці її перегину. Пристрої, які застосовуються сьогодні в промисловості, являють собою склянку з вогнетривкого матеріалу, в якій вмонтована хромель-алюмелева термопара, вільні кінці якої виведені назовні і за допомогою контактної пристосування з'єднані з вторинним приладом. Відібрана проба металу заливається в склянку, де кристалізується. Крива охолодження записується на діаграмній стрічці самописця. Одне з конструкційних рішень такого пристрою наведено на рис. 1.

Недоліки цих пристроїв (пробниць) такі:

- обмежена технологічна можливість застосування пробовідбірника при аналізі сплавів з високою температурою плавлення при перегріві розплаву (проплавляються стінки склянки);
- складність автоматизації аналізу;
- недотримання усереднення температури рідкого металу і стінок склянки викликає появу метастабільних фаз;
- необхідність відбору проби з поверхневих шарів ванни розплаву, які можуть вмішувати надмірну кількість газів, неметалічних включень, шлаку порівняно з основною масою розплаву.

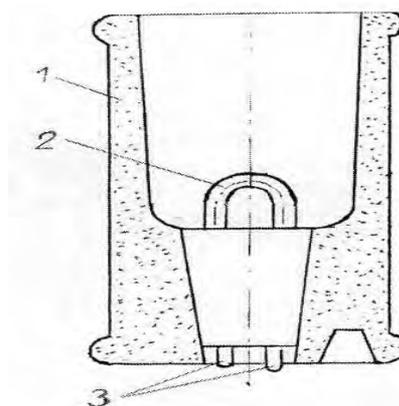


Рис. 1. Пробниця змінна типу П-165:  
1 – керамічна склянка, 2 – термопара  
в кварцовій трубці, 3 – виводи

Для усунення цих недоліків і була створена нова конструкція пробовідбірника [2], яка забезпечила:

- покращання технологічності відбору проби рідкого металу;
- розширення технологічних можливостей відбирання проби з глибини рідкого металу.

Конструкція нового пробовідбірника одноразової дії показана на рис. 2.

Пробовідбірник служить для відбору технологічної проби (маса проби 90 г), її кристалізації і аналізу формування первинної структури сплаву термоелектричним методом. Чутливим елементом пробовідбірника є платинородієва термопара типу S, термоелектроди якої виготовлені з дроту діаметром

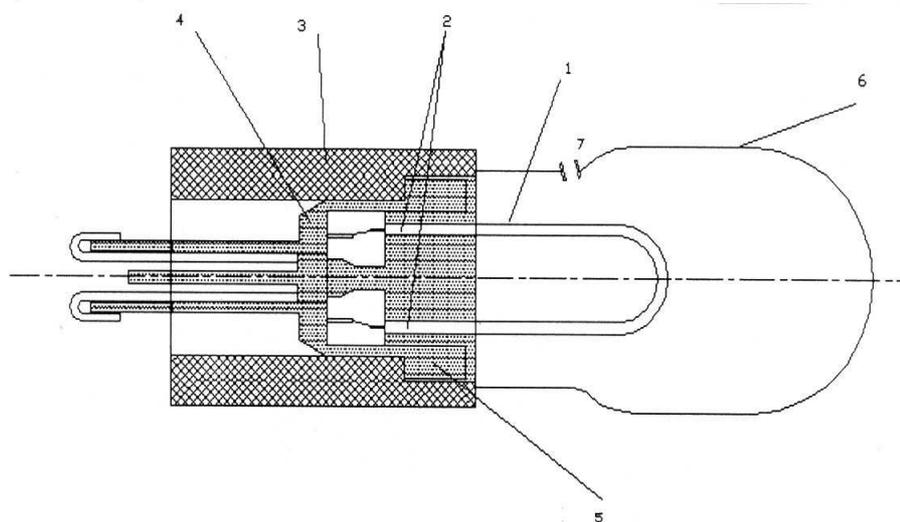


Рис. 2. Конструкція пробовідбірника: 1 – кварцова трубка, 2 – термопара, 3 – керамічна втулка, 4 – виводи, 5 – вогнетривка замазка, 6 – кварцова колба, 7 – отвір

60 – 100 мкм. Діаметри термоелектродів різні і відповідають умові:

$$D_p = 0,7 \div 0,8 D_n,$$

де  $D_p$  – діаметр позитивного термоелектрода, наприклад, PtRh10 або PtRh30,  $D_n$  – діаметр негативного термоелектрода, наприклад, Pt або PtRh6.

Таке технічне рішення дає змогу економити до 30% дорогіших сплавів на основі платини і родію, ціна яких дуже висока. Вартість платини на світовому ринку становить 11,4 долара США за 1 грам. Родій ще дорожчий.

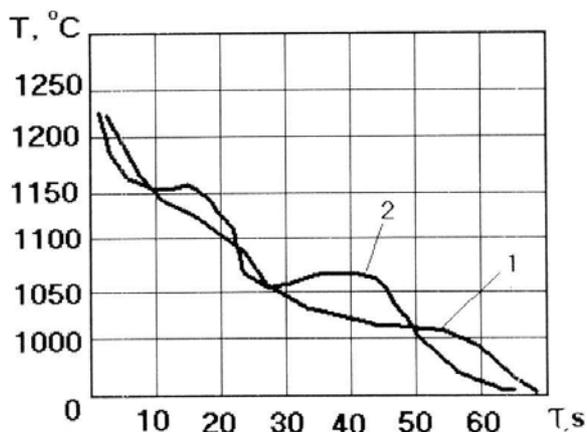


Рис. 3. Кристалізація проби чавуну

Термопара розміщена в кварцовій трубці діаметром 3 мм. Термопара фіксується всередині кварцової колби, в якій є отвір, через який в колбу потрапляє розплавлений метал. Холодні кінці термопари приварені до виводів з міді і сплаву мідь-нікель. Колба і термопара з виводами закріплена в керамічній втулці за допомогою вогнетривкої замазки.

Під час відбору проби з глибини розплаву на керамічну втулку одягається картонна захисна трубка.

На рис. 3 показані криві кристалізації чавуну, записані за допомогою старої (1) і нової (2) конструкції пробовідбірників.

На базі нового пробовідбірника створена автоматизована комп'ютерна система, яка дає змогу контролювати якість розплавленого чавуну перед його розливанням у форми і оптимізувати технологічний процес одержання сплаву для гарантованого отримання відливок зі структурою і властивостями в заданому вузькому діапазоні їх значень. Тривалість аналізу якості металу і визначення оптимальних варіантів плавки становить до 2 хв. Визначається температура розплаву, вуглецевий еквівалент, вміст вуглецю і кремнію, фазовий склад сплаву, прогнозується форма кристалів графіту, схильність чавуну до відбілювання, усадки.

1. Куритнык И.П., Бурханов Г.С., Стаднык Б.И. *Материалы высокотемпературной термометрии*. – М, 1986.2. Snigir A., Dudik A., Kuritnyk I., Fedinets V. *Meesternahme zur Bestimmung der qualitativen Parameter von Schmelzstahl*. Europäische Patent anmeldung № 0341316. Veröffentlichungstag der Anmeldung 15.11.89.