

ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ СКЛАДУ ДРУКАРСЬКИХ СПЛАВІВ

Однією з основних вимог до друкарських сплавів, призначених для відливання форм високого друку, є постійність складу. Але в процесі відливання, коли сплав міститься у котлі рядковідливної машини в розплавленому стані, відбувається зміна його складу внаслідок взаємодії з повітрям і утворенням на поверхні окисної плівки, а також у зв'язку з випаровуванням деяких компонентів [3]. Тому через певний час використання рідкого сплаву для одержання форм високого друку стає неможливим.

Склад сплаву повертають до початкових пропорцій шляхом додавання тих компонентів, кількість яких зменшилась після ретельного хімічного аналізу, що вимагає багато часу і не завжди можна здійснити у виробничих умовах.

Використання побічних методів визначення складу, зв'язаних з вимірюванням структурно-чутливих властивостей, становить певний інтерес [4], тому що тоді аналіз спрощується і прискорюється.

У нашій роботі пропонується контроль складу друкарських сплавів шляхом вимірювання термо-е.р.с. Зокрема, для знаходження існуючих закономірностей між властивостями та складом вивчалась термо-е.р.с. лінотипного сплаву, що використовується в наборно-рядковідливних машинах типу Н-7. Загальновідомо, що термо-е.р.с. дуже чутлива до невеликих змін складу та структури різноманітних металів та сплавів [2].

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА ОДЕРЖАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Початковий сплав поміщався у фарфорову посудину, яка в свою чергу вставлялась у шахтну електропіч, де температура протягом всьо-

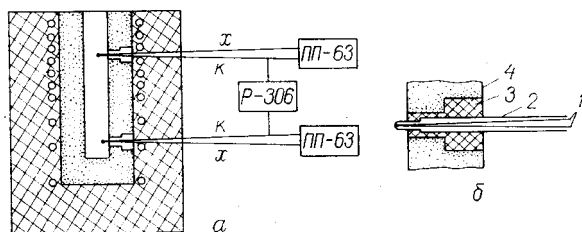


Рис. 1. Вимірювальна комірка для визначення термо-е.р.с.:

а — загальний вигляд; б — елемент азбоцементового циліндра. 1 — термопара; 2 — сталевий ковпачок; 3 — замазка з тальку і рідкого скла; 4 — азбоцемент.

го досліді підтримувалась строго постійною — 280°C , що відповідає температурі відливання шрифтів і різних знаків ручного набору з цього сплаву. Через визначені проміжки часу (60—80 год) порції рідкого металу з посудини поступали у вимірювальну комірку, що дозволяло здійснити необхідні вимірювання. Після досліджень розплав виділявся з вимірювальної комірки і піддавався кількісному хімічному аналізу. Всього було досліджено 9 сплавів (від № 0 до № 8), причому кожний наступний відрізнявся від попереднього тим, що на 60—80 год довше витримувався при температурі 280°C .

Вимірювальна комірка (рис. 1) являє собою азбоцементовий циліндр, по довжині якого висвердлено два отвори, в які вставлялись хромель-копелеві термопари. Ніхромової спіраль, намотана на азбоцементний циліндр, дозволяє в широкому інтервалі температур змінювати температуру сплаву. Після намотування на азбоцементний циліндр ніхромової спіралі на нього наносять замазку з шамоту і глини, а потім, після висихання, щільний шар азбесту для теплоізоляції.

Термо-е.р.с. E вимірювалась залежно від градієнта температур ΔT , який змінювався у межах 20—40°

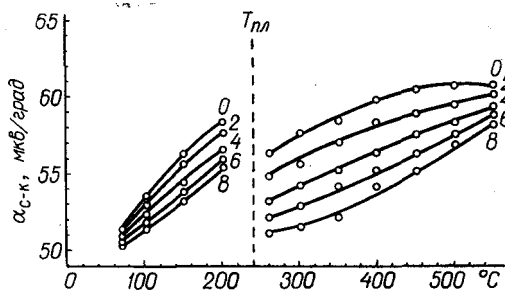
$$E = \alpha \Delta T, \quad (1)$$

де α — диференціальна термо-е.р.с.

У цьому випадку термопари застосовувались не тільки для визначення температури, але й використовувались як потенціальні зонди. Остання обставина змушує приділяти особливу увагу захисту термопар від взаємодії з розплавом. Термопари виготовлялись з термоелектродних дрітенок хромеля і копеля діаметром 0,2 мм, попередньо

Рис. 2. Залежність диференціальної термо-е.р.с. досліджуваних сплавів в парі з копелем α_{c-k} від температури:

(№ 0: 85,65% Pb; 10,25% Sb; 4,10% Sn. № 2: 85,50% Pb; 10,4% Sb; 4,1% Sn. № 4: 85,12% Pb; 10,88% Sb; 4,0% Sn. № 6: 84,63% Pb; 11,57% Sb; 3,8% Sn. № 8: 84,2% Pb; 12,0% Sb; 3,8% Sn).



перевіраних на гомогенність. Ізольовані в двоканальні фарфорові буси термоелектроди поміщались у трубочки з нержавіючої сталі марки 1X18H9T. Кінець трубочки зварювався разом з термоелектродами і утворював гарячий спай термопари, таким чином захищаючи термопару від безпосередньої взаємодії з рідким металом [6]. Вимірювання термо-е.р.с. здійснювалось відносно копелю, абсолютна термо-е.р.с. якого стабільна в досліджуваному інтервалі температур [5]. Стальні трубочки з вставленими термопарами скріплювались з азбестовим циліндром при допомозі термостійкої необерненої замазки тальку з рідким склом, що не взаємодіє з рідким металом [1].

Термо-е.р.с. вимірювалась за допомогою низькоомного потенціометра Р-306 у комплекті з зеркальним гальванометром М21/4, для вимірювання температур використовувались потенціометри ПП-63.

Проведені дослідження дали можливість визначити залежність диференціальної термо-е.р.с. сплавів в парі з копелем (α_{c-k}) при їх охолодженні від 500 до 50°C. Термо-е.р.с. сплавів з пониженням температури зменшується (рис. 2), при цьому спостерігається стрибок її у бік збільшення при температурі плавлення.

Згідно з формулою

$$\alpha_{c-k} = \alpha_c - \alpha_k, \quad (2)$$

де α_c — абсолютна термо-е.р.с. сплаву, α_k — абсолютна термо-е.р.с. копелю, була визначена термоелектрорушійна сила сплавів в абсолютних одиницях (рис. 3). Абсолютна термо-е.р.с. сплавів залежить від їх складу і зі зменшенням вмісту Рь змінюється в бік від'ємних значень.

Таким чином, зміна складу друкарського сплаву (при переході від № 0 до № 8) у бік зменшення Рь приводить до зменшення термо-е.р.с., яку легко заміряти.

Одержані дані дозволили зобразити залежність абсолютної термо-е.р.с. друкарського сплаву від його хімічного складу при постійній температурі (рис. 4), що повинно бути основою для експрес-аналізу цих сплавів і знайти своє застосування в практиці.

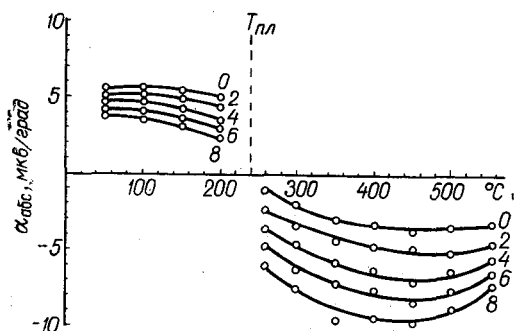


Рис. 3. Залежність абсолютної термо-е.р.с. досліджуваних сплавів $\alpha_{абс}$ від температури (позначення ті ж, що на рис. 2).

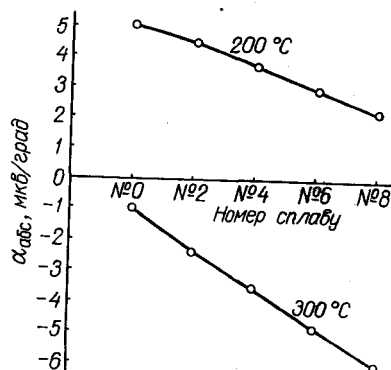


Рис. 4. Ізотерми абсолютної термо-е.р.с. досліджуваних сплавів залежно від хімічного складу:

(№ 0: 85,65% Pb; 10,25% Sb; 4,10% Sn. № 2: 85,50% Pb; 10,4% Sb; 4,1% Sn. № 4: 85,12% Pb; 10,88% Sb; 4,0% Sn. № 6: 84,63% Pb; 11,57% Sb; 3,8% Sn. № 8: 84,2% Pb; 12,0% Sb; 3,8% Sn).

ЛІТЕРАТУРА

1. Ангелер Э. Техника физического эксперимента. М., Госиздат, 1962.
2. Рудницкий А. А. Термоэлектрические свойства благородных металлов и их сплавов. М., Изд-во АН СССР, 1956.
3. Семионов А. А., Коган В. А. Полиграфическое металловедение. М., «Книга», 1968.
4. Семионов А. А. Экспресс-анализ типографских сплавов. «Полиграфическое производство», № 10, 1961.
5. Стецьків О. П. Вісник Львівського ун-ту, серія фізична, № 4, 1968.
6. Тищенко В. Г. Пирометрия жидких металлов. Киев, «Наукова думка», 1964.

O. P. STETSKIV, V. I. YUSHCHIK, R. S. SAVTCHUK

TYPE ALLOYS COMPOSITION EXPRESS-ANALYSIS

Summary

The express-analysis possibility of type alloy composition intended for letterpress printing forms is examined.

The dependance between type alloy chemical composition which changes the process during the operations and its absolute thermal electro motive force is determined.