

ХІМІКО-ТЕРМІЧНА ОБРОБКА МОНОТИПНИХ МАТРИЦЬ

Монотипні матриці застосовуються для створення очка шрифту і є важливою частиною буквovidливних наборних машин. Порівняно незначна твердість матеріалу (бронза ОЦС 4-4-1) та недостатня корозійна стійкість монотипних матриць у середовищі розплавленого гарту призводить до їх швидкого спрацювання в процесі експлуатації: а) вигоріє очко матриці, що веде до відливання рваного очка шрифту; б) спрацьовуються конусні заглибини, стираються бокові грані і т. д.

Тому застосування методів хіміко-термічної обробки, що раніше не використовувалися для зміцнення поверхні матриць, має не тільки практичний, але й певний науковий інтерес. Як і у випадку лінотипних матриць [1], розглянемо процеси цинкування та алітування.

1. Цинкування. Матриці поміщали в закриту реторту з нержавіючої сталі, заповнену сумішшю складу: 50% Zn, 49% Al_2O_3 і 1% NH_4Cl . Процес відбувався при $500^\circ C$ протягом 2; 4 і 6 год (до часу витримки зараховується і час, необхідний для нагрівання реторти до температури процесу).

Як показали дослідження, проведені за допомогою рентгенівського дифрактометра УРС-50ИМ, внаслідок зустрічної дифузії атомів Cu, Sn і Zn, на поверхні матриць утворюються дві нові фази: верхня γ -фаза (твердий розчин на основі сполуки Cu_5Zn_8) і нижня β -фаза (твердий розчин на основі сполуки $CuZn$), яка безпосередньо межує з основою (рис. 1).

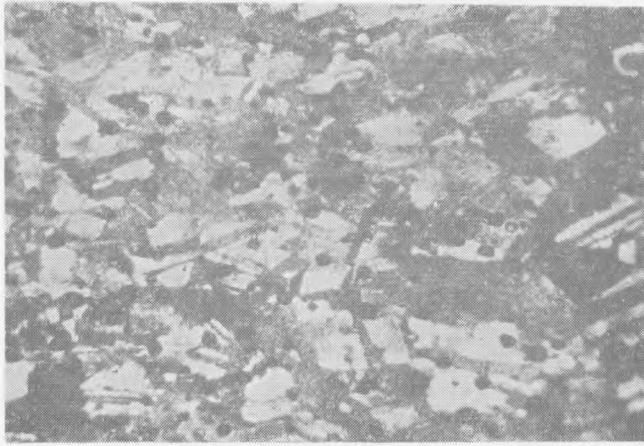
Очевидно доцільно порівняти результати, одержані для лінотипних матриць (ЛС64-2), з результатами, одержаними для монотипних (Бр. ОЦС 4-4-1), оскільки маємо перехід від системи з двома активними компонентами (Cu і Zn) до системи з третім додатковим компонентом (Sn), тому що свинець в міді не розчиняється.

На рис. 2 показано, як зростають товщини γ - і β -фаз для монотипних матриць залежно від тривалості процесу (суцільні лінії). На цьому ж рисунку пунктирними лініями зображено аналогічні залежності для лінотипних матриць. Мікротвердість верхніх γ -фаз у випадку лінотипних і монотипних матриць однакова, а нижніх β -фаз дещо відрізняється між собою (рис. 3).

Необхідно зауважити, що після повільного охолодження з температури цинкування одержаний нижній шар у випадку монотипних матриць не є однорідним: в ньому розсіяні дрібні включення невідомої надлишкової фази (γ_1).

Спостережувані зміни мікротвердості β -фази монотипних матриць та невелике зростання її товщини при значному збільшенні часу цинкування очевидно пояснюється тими локальними спотвореннями, які вносять у кристалічну ґратку додатковий елемент (Sn), що приводить до зміни енергії міжатомних зв'язків в основному металі, виникнення міжатомних зв'язків між домішкою (Sn) і дифундуючим елементом (Zn), і, як результат, зменшення хімічної активності дифундуючого елемента.

2. Алітування. Матриці поміщали в закриту реторту, наповнену сумішню порошоків: 44,4% Al; 54,4% Al₂O₃ і 1,2% NH₄Cl. Процес здійснювали при температурі 680°C протягом 2, 4 і 6 год, внаслідок чого на поверхні утворилися дві фази: широкий верхній шар Т-фази



а



б

Рис. 1. Мікροструктура монотипної матриці: а — перед цинкуванням; б — після цинкування протягом 6 год.

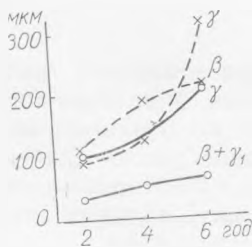


Рис. 2. Залежність між товщиною утворених фаз та тривалістю процесу.

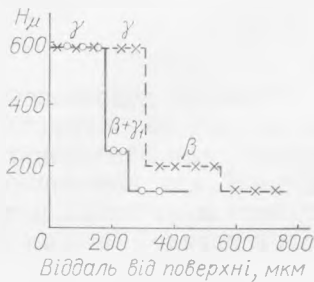


Рис. 3. Мікротвердість монотипних та лінотипних матриць після цинкування протягом 6 год.

(твердий розчин на основі сполуки $Zn_2Cu_5Al_3$) і тоненький нижній шар γ -фази (твердий розчин на основі сполуки Cu_9Al_4).

Рентгенівські дослідження показали, що при повільному охолодженні зразків з температури алітування до кімнатної замість T -фази, яка зазнає перетворень, на поверхні утворюється суміш ($T+\gamma+\eta$)-фаз. Під час алітування протягом 6 год на поверхні матриць додатково утворюється η -фаза (твердий розчин на базі сполуки $CuAl$), яка, проте, не охоплює матрицю рівномірною плівкою, а скупчується в основному на її виступах (рис. 4).



Рис. 4. Мікроструктура монотипної матриці після алітування протягом 6 год.

Мікротвердість монотипних матриць показана на рис. 5 (для порівняння пунктирними лініями зображені результати для лінотипних матриць). Мікротвердість змінюється залежно від того, які структурні складові утворюються після алітування на поверхні матриць. На відміну від лінотипних матриць, дифузія Al в монотипні матриці приво-

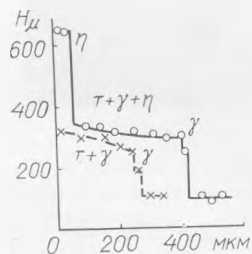


Рис. 5. Мікротвердість монотипних та лінотипних матриць після алітування протягом 6 год.

дить до утворення додаткової η -фази, яка при кімнатній температурі існує або окремо, або в суміші з іншими фазами, внаслідок чого крива мікротвердості для монотипних матриць якісно відрізняється від кривої мікротвердості для лінотипних матриць. Більш високі значення для мікротвердості монотипних матриць порівняно з лінотипними, очевидно, пояснюється поряд з іншими факторами також і впливом атомів Sn.

ЛІТЕРАТУРА

І. Стецьків О. П., Савчук С. Р., Ющик В. І. Хіміко-термічна обробка лінотипних матриць.— «Поліграфія та видавнича справа», 1972, № 8.

THE CHEMICAL-THERMAL TREATMENT OF MONOTYPE MATRICES

Summary

The problems of surface hardening of the monotype matrices by the methods of chemical-thermal treatment (zink plating, aluminizing) are considered. By means of radiography analysis the structural components arising on the matrices' surface are determined, and a series of relationships characterizing the diffusion saturation process is obtained.
