

ЗМІНА ВМІСТУ ВОДНЮ В ЛАТУНІ ЛЦ40С ПРИ ПЛАЗМОВО-ІНДУКЦІЙНІЙ ПЛАВЦІ

Скачок О.Е. (ФС-62)*

Національний технічний університет України «КПІ»

Плазмово-індукційна плавка дозволяє отримувати якісне лиття з 100% відходів. Додатковий плазмовий нагрів не тільки прискорює процес плавлення шихти, але і дозволяє ефективно очищати метал від неметалевих і газових включень.

У мідних сплавах активність водню відрізняється від його активності у чистій міді, що істотно позначається на вмісті газових домішок в сплавах. Ця різниця зумовлена головним чином наявністю тих чи інших легуючих елементів і домішок, що входять до складу сплаву, та їх спорідненістю до водню.

Газова пористість виливків з мідних сплавів обумовлена, головним чином, наявністю водню, основним джерелом потрапляння якого в метал є волога, що міститься в шихті та пічній атмосфері. При взаємодії металу з парами води останні дисоціюють і утворений водень легко розчиняється в металі.

Однак мідні сплави з досить високим вмістом цинку не схильні до поглинання водню завдяки високій пружності парів цинку над розплавом. Легування міді марганцем, хромом і залізом сприяє збільшенню розчинності, а кремнієм, цинком, свинцем і оловом – зменшення розчинності водню в міді.

При вивченні поведінки водню в мідних сплавах у процесі плазмової плавки об'єктами досліджень служила свинцювата латунь ЛЦ40С, хімічний склад якої (за ГОСТ 859-66) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад сплаву ЛЦ40С

Сплав	Масова доля компонентів, %		
	Cu	Pb	Zn
ЛЦ40С	57-61	0.8-1.9	решта

В процесі дегазації вміст водню в розплавах експоненціально наближається до постійної величини, чисельно рівній рівноважній розчинності водню в металі при температурах дослідів, обумовлених струмовим навантаженням на дузі, парціальним тиском водню і пари води в плавильній камері.

Якщо початковий вміст водню в сплаві невеликий ($1-2\text{см}^3/100\text{г}$ металу), поведінка його при плавці характеризується більш складною залежністю, а

* Керівник – д.т.н. Шаповалов В.О.

процес плавки ділиться на два періоди: I період – адсорбція водню сплавом з вологи пічної атмосфери і плазмоутворюючого газу, II період – десорбція водню до рівня рівноважної розчинності в металі. Два різні періоди плавки добре видно на кінетичних кривих (рис. 1), що утворюють злам (перегин) приблизно через 25-30с, після початку плавки. Такий характер взаємодії водню з розплавом пояснюється тим, що після запалювання плазмової дуги відбувається випаровування вологи зі стінок камери та інших охолоджуваних елементів. У газовій фазі над рідким металом підвищується концентрація водяної пари, внаслідок чого в розплаві різко зростає вміст водню. Після закінчення цього часу вологість в плавильній камері поступово знижується, тому зменшується і концентрація водню в сплаві. Динамічна рівновага водню в розплаві досягається приблизно через 120с.

Надалі вміст вологи в атмосфері плавильної камери знижується через те, що через плазмотрон щохвилини надходить 10...12л аргону. У цих умовах досягнута в розплаві концентрація водню істотно перевищує рівень динамічної рівноваги, тому у газообмінних процесах починає переважати швидкість десорбції водню і вміст його в розплаві знижується.

Аналіз отриманих кінетичних кривих дозволяє зробити висновок про те, що кінцевий вміст водню практично не залежить від його початкової концентрації в металі і визначається вологістю пічної атмосфери.

Використання більш чистого аргону для плавки, а також попереднє його сушіння з метою зниження концентрації водяних парів не принесла очікуваного результату і практично не змінила рівень залишкового вмісту водню в сплаві.

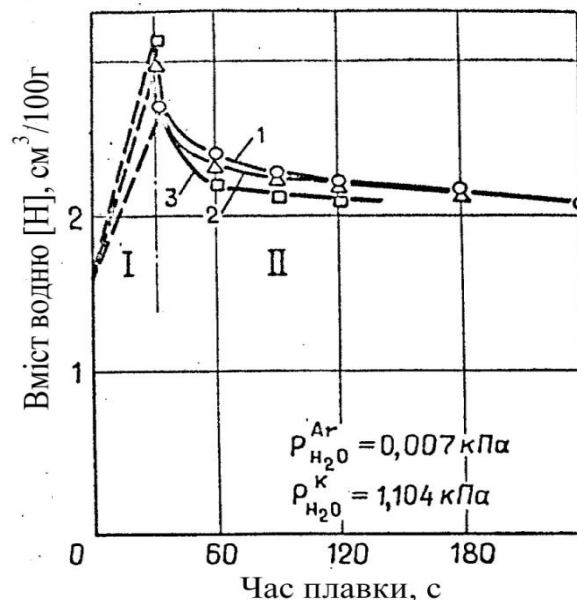


Рисунок 1 – Зміна вмісту водню в латуні ЛЦ40С при різних значеннях струму дуги:
I – період адсорбції водню; II – період десорбції водню;
1 – 200А; 2 – 300А; 3 – 450А