УДК 621.745.56:621.8
Петруша Ю. П.
канд. тех. наук, доцент, НУ «Запорізька політехніка», Запоріжжя

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ТЕПЛА ПРИ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОМУ ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Одним з факторів, що впливають на якість відновлення деталей електрошлаковою технологією є розподіл тепла в системі: витратний електрод – рідка шлакова ванна – рідка металева ванна – елемент деталі, що виплавляється – деталь, що відновлюється і який регулюється електричним режимом процесу та конструкцією пристроїв та обладнання, що використовуються при ремонті [1,2].

Для електрошлакового відновлення деталей, як правило, застосовують однофазну електрошлакову піч, спеціальні пристрої та обладнання.

Електрична потужність, що підводиться до шлакової ванни витрачається: на нагрів, плавлення і перегрів металу електроду; підтримування в розплавленому і перегрітому стані шлакової і металевої ван; випромінювання з неекранованої витратним електродом поверхні шлакової ванни; випаровування шлаку; випромінювання з поверхні витратного електроду; нагрів і оплавлення металу деталі, що відновлюється; охолодження рідких шлакової і металевої ван, металу елементу деталі, що виплавляється крізь гарнісаж і стінку кристалізатора.

Значна частина тепла, що надходить в металеву ванну, передається з краплями електродного металу. Особливості плавлення витратного електроду і крапельного переносу металу при електрошлаковому процесі безпосередньо впливають на якість металу елементу деталі, що відновлюється.

Тепло, що витрачається на нагрів, плавлення і перегрів витратного електроду вважається корисним. Частину тепла, що випромінюється з поверхні шлакової ванни, необхідно теж рахувати як корисне тепло, оскільки воно забезпечує попередній підігрів витратного електроду в процесі плавки. Температура витратного електроду з урахуванням нагріву його струмом становить 300-400ºС. Середня температура поверхні шлакового гарнісажу, як правило, 600-900ºС, для флюсу АНФ-6 вона складає 750 ºС. Кількість шлаку, що випаровується за плавку, складає 3% від загальної ваги шлаку, що завантажується. У фтористих шлаках найбільш летючим компонентом є фтористий кальцій (CaF_2).

Потужність, що витрачається випромінюванням з поверхі електроду, визначається значенням осьового потоку тепла по електроду, величиною бокової поверхні електроду і характером розподілу температури по його висоті. Точний розрахунок теплових втрат з поверхні витратного електроду ускладнюється неравномірністю розподілу температур і коефіцієнтів

тепловіддачі на різних рівнях по висоті електроду.

При електрошлаковому відновленні деталей розподіл тепла, що вноситься, постійно змінюється. На початку процесу відновлення деталі основний вміст тепла направляється на її нагрів та формування рідких шлакової і металевої ван. Але рідка металева ванна формується не з металу витратного електроду, а з металу деталі, що відновлюється, на тому місці де буде новий елемент з електрошлакового металу. Від того, як оплавиться основа деталі (глибина і розмір рідкої металевої ванни) і залежить якість відновлення деталі.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спосіб електрошлакового переплаву: пат. 49674 Україна. № u200910908; заявл. 29.10.2009; опубл. 11.05.2010, Бюл. №9. 6 с.

2. Пристрій для відновлення деталей методом електрошлакового наплавлення: пат. 79985 Україна. № u201212847; заявл. 12.11.2012; опубл. 13.05.2013, Бюл. №9. 3 с.