

Таблиця 1 – Властивості лабораторної суміші до і після мокрої регенерації

Властивості	Суміш до регенерації	Суміш після регенерації
У сирому стані		
Міцність, кПа	49	99
Газопроникність, од	73	225
Обсипаємість, %	0,3	0,9
Ущільнювальність, %	43	39
Формувальність, %	62	50
Вологість, %	6,2	2,2
Текучість, %	32	33
У сухому стані		
Міцність, кПа	550	810
Газопроникність, од	139	284
Обсипаємість, %	1,3	6,3

Запропонований в роботі метод регенерації націлений на відновлення властивостей відпрацьованої суміші з мінімальним освіженням її глиною та піском, що є економічно вигідно для лабораторій та підприємств.

У результаті міцність при стисканні у сирому стані збільшилась у 2 рази, причому цей результат досягнуто при зниженій вологості (менше 3%), а також значно підвищилась газопроникність, що є досить важливим для покращення якості виливків. У сухому стані також спостерігається підвищення міцності і газопроникності.

Лисюк Р.О.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ШЛАКОВОЇ ВАННИ

ЕШТП

roman.lisiuk@gmail.com

Різні сфери застосування комп'ютерних моделей висувають різні вимоги до надійності одержуваних з їх допомогою результатів. Для моделювання будівель і деталей літаків потрібна висока точність і ступінь достовірності, тоді як моделі еволюції міст і соціально-економічних систем використовуються для отримання наближених або якісних результатів. Електричне поле шлакової ванни ЕШТП має складну конфігурацію, яка залежить від розмірів і розташування витратних електродів, питомого електричного опору шлаку неізотермічної шлакової ванни різного хімічного складу, наявності шлакового гарнісажу та інших факторів [1].

Активний електричний опір шлакової ванни як нелінійного струмоприймача визначають з урахуванням прийнятих симплексів геометричних параметрів.

$$R_{\text{шл}} = (k_1 \cdot \epsilon \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot (\rho_{\text{шл}}) / D_{\text{т}}), \quad (1)$$

Формула (1), яка використовується в комп'ютерній програмі «Імітаційна модель ЕШТП 1.0», дає значну помилку розрахунку електричного опору шлакової ванни ЕШТП через наступні причини:

- формула використовується для розрахунку електричного опору шлакової ванни ЕШП круглого перерізу і не враховує складну конфігурацію тигля ЕШТП, який, зазвичай, футерується цеглою і тому має не круглий переріз, а скоріше переріз паралелограма без кутів;
- формулу було розроблено для процесу електрошлакового переплаву в кристалізатор, і тому вона враховує не тільки струм, який замикається через поверхню розділу шлак-

метал, але й струм, який замикається через поверхню шлак-кристалізатор. В електрошлаковій тигельній плавці електричний струм має можливість замикатися тільки через поверхню шлак-метал;

– як відомо, в процесі переплаву торець електроду, що плавиться, утворює форму конуса, що може призвести до зміни електричного опору шлакової ванни. Дані зміни в формулі (1) не відображені зовсім.

Таким чином, виникає гостра необхідність у створенні абсолютно нової математичної моделі залежності електричного опору шлакової ванни печей ЕШТП в залежності від параметрів шлакової ванни та електроду, яка виправляла б усі зазначені недоліки.

Замість формули (1), в якій використовуються чотири різних поправочних коефіцієнти, для розрахунку електричного опору шлакової ванни пропонується використовувати формулу, яка включає в себе коефіцієнт конфігурації тигля, який залежить від діаметру електроду, висоти його оплавленої частини та поточного розташування в тиглі.

Коефіцієнт конфігурації тигля являє собою функцію, яка залежить від декількох аргументів.

Висновки. Для отримання математичної моделі залежності коефіцієнта конфігурації тигля ЕШТП від вказаних вище параметрів шлакової системи, необхідно провести серію експериментів з різними значеннями аргументів. Вимірюючи електричний опір шлакової ванни при цих значеннях і, знаючи питомий електричний опір рідкого шлаку, за формулою (2) можна розрахувати для цих значень коефіцієнт конфігурації тигля. Маючи набір таких даних, за допомогою регресійного аналізу можна побудувати математичну модель залежності (3) і використовувати її в майбутньому для проведення розрахунків параметрів печей ЕШТП або в комп'ютерному моделюванні.

Література:

1. Егоров А. В. Расчет мощности и параметров электроплавильных печей: Учебное пособие для вузов [Текст] / А. В. Егоров. – М.: МИСИС, 2000. – 272 с.

Лобачова Г.Г., Іващенко Є.В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОІСКРОВИХ ПОКРИТТІВ НА СПЛАВАХ ЗАЛІЗА

lgg22@ukr.net

Підвищення надійності та подовження строку експлуатації деталей машин та інструменту є важливим завданням, поставленим перед матеріалознавцями. Таку проблему можна розв'язати шляхом зміцнення робочої частини виробів за рахунок нанесення функціональних покриттів. Ефективним та перспективним методом у цьому сенсі є електроіскрове легування (ЕІЛ), яке дозволяє створювати локальні леговані шари з високою адгезією до основи на будь-яких струмопровідних матеріалах та швидко відновлювати розміри амортизованих деталей. ЕІЛ здійснюється на малогабаритному транспортабельному обладнанні, не потребує значних витрат дорогих матеріалів, оскільки покриття можна наносити на дешеву основу.

Зазвичай ЕІЛ здійснюється компактованими електродами з твердих сплавів, які мають незначну ерозію за низьких енергетичних параметрів обробки, що знижує ефективність формування покриття. Зважаючи на це, альтернативою може бути пошарове нанесення чистих перехідних металів (ерозія яких значно вищою за твердосплави). Такі багатоконпонентні покриття мають широку область розчинності, неоднорідність хімічного складу та властивостей, що надає їм конкурентоспроможності в плані функціональності з покриттями, одержаними під час ЕІЛ компактованими анодами.

Інформація про пошарове створення покриттів в літературі зустрічається нечасто та стосується нанесення подвійних систем, інтерметалідів або евтектичних композицій.