

УДК 669.187.56:669.295

Білоник Д.І.¹, Попов С.М.², Білоник І.М.³, Кирилаха С.В.⁴

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філософ. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

³ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

⁴ асп. НУ «Запорізька політехніка»

ЕЛЕКТРОШЛАКОВИЙ ПЕРЕПЛАВ У ВІДКРИТОМУ КРИСТАЛІЗАТОРІ ЕЛЕКТРОДІВ ЩО ВИТРАЧАЮТЬСЯ, ВИГОТОВЛЕНИХ З ВІДХОДІВ ЛИСТОВОЇ ОБРІЗИ ТИТАНУ BT1-0

Надійність і довговічність деталей машин та обладнання з титанових сплавів значною мірою залежить як від умов експлуатації, так і від властивостей сплавів. Однак у більшості випадків немає потреби реалізовувати одночасно весь комплекс спеціальних властивостей титанових матеріалів. Наприклад, висока ударна в'язкість титану BT1-0 часто не повною мірою використовується для обладнання, що працюють в умовах корозійного впливу. У ряді конструкцій з титану і титанових сплавів схильних до механічних навантажень доцільно збільшити межі міцності і пластичності при колишньому рівні корозійної стійкості.

На машинобудівних підприємствах України при виготовленні хімічного, газоочисного, котельного обладнання широко використовується листовий прокат титанових сплавів, зокрема титан BT1-0. Відходи титану, що утворюються в результаті розкрою листів на заготовки, можуть становити до 35% від вихідної кількості матеріалу. Хімічний склад листового обрізу відходів, як правило, не зазнає істотних змін у порівнянні з вихідним титаном BT1-0. Тому з огляду на високу вартість титанових сплавів проблема переробки відходів листового обрізу з метою отримання вторинного титану у вигляді заготовок деталей є важливою та актуальною.

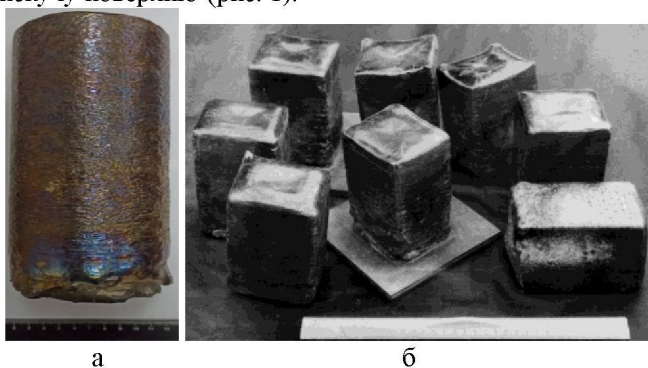
Для вирішення даної проблеми дослідили можливість застосування процесу електрошлакового процесу у відкритому кристалізаторі, який забезпечує високу якість литого металу, а також дозволяє виплавляти різні за формою і розмірами заготовки деталей з мінімальними допусками на механічну обробку.

Опитні плавки проводили на електрошлаковій установці ЕШП-0,25 на якій був встановлений струмопровід ковзного типу, що дозволяє підводити струм до електрода, що витрачається, безпосередньо на рівні верхнього фланця кристалізатора. Це забезпечило значне зниження опору короткої мережі установки, а також виключило перегрів та окислення поверхні електрода, що витрачається під час плавки.

Відходи листового обрізу титану BT1-0 розрізали гільйотинними ножицями на полоси шириною від 30 до 50 мм, а потім зварювали аргоно-дуговим зварюванням у електроди, що витрачаються. Переплави електродів

проводили в кристалізаторі діаметрів 60 мм, 85 мм і перетином 90×100 мм з використанням флюсу АНФ1-П. З метою захисту шлакової ванни та рідкого металу від впливу атмосфери, в плавильну ємкість в кристалізаторі подавали захисний газ аргон. При проведенні плавок варіювали величиною електричної потужності, що виділяється шлаковою ванною швидкістю наплавлення, кількістю флюсу, коефіцієнтом заповнення.

В результаті проведених експериментів визначили оптимальні значення параметрів електрошлакового процесу, на яких плавлення електродів проходило стабільно, кидки струму були відсутні. Отримані зливки мали гладку, блискучу поверхню (рис. 1).



а
б – діаметром 85 мм; б – перерізом 90х100мм.

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд електрошлакових зливків.

Хімічний склад отриманих зливків: Ti – основа; C = 0,024 %; Fe = 0,06 %; Si = 0,05 %; O₂ = 0,25 %; N₂ = 0,058 %; H₂ = 0,0016 %.

Таким чином, було встановлено принципову технологічну можливість застосування електрошлакового процесу для переплаву витратних електродів, виготовлених з відходів листової обрізи титану ВТ1-0.