

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ГОМОГЕННИХ ЗЛИВКІВ НІКЕЛІДІВ ТИТАНУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАГНІТОКЕРОВАНОЇ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОЇ ПЛАВКИ

Розроблені фізичні принципи виплавки гомогенних сплавів з ефектом пам'яті форми на основі нікеліду титану методом магнітокерованої електрошлакової плавки (МЕП). Виплавка зливків здійснюється шляхом подвійного переплаву витратних електродів, пресованих з некомпактної шихти, в камерній електрошлаковій печі в атмосфері інертного газу під впливом імпульсного аксіального магнітного поля.

Створена оснастка для МЕП зливків нікеліду титану діаметром до 160 мм та перерізом 80×80 і 105×105 мм. Вперше електрошлаковим способом із застосуванням електромагнітного впливу на кристалізацію металу, виплавлені дослідні зразки зливків нікеліду титану Ti-50Ni з некомпактної шихти. Показано, що метал зливків по хімічному складу відповідає вимогам технічних умов на даний сплав. При цьому максимальне відхилення вмісту титану та нікелю по перерізу зливка не перевищує 0,3 %, що свідчить про високу хімічну однорідність металу.

Розроблена схема деформації зливків нікеліду титану, отримані напівфабрикати у вигляді пластин товщиною 0,5...12 мм і проволочок діаметром 0,2...1,2 мм. Дослідження макро- і мікроструктури литого і деформованого сплаву Ti-50Ni показали відсутність в ньому мікропор, тріщин та інших металургійних дефектів. Отримані проволочки характеризуються чітко вираженим ефектом пам'яті форми з температурами прямого M_n і зворотного A_n мартенситних перетворень 55 і 86 °C відповідно. Запропоновані режими термічної обробки металу, які дозволяють корегувати температурний інтервал реалізації ефекту пам'яті форми.

Шляхом фізичного моделювання і натурних досліджень отримані нові експериментальні дані щодо впливу зовнішніх магнітних полів на особливості плавлення витратного електроду, перенос електродних крапель в шлаковій ванні, параметри



Зливки сплаву Ti-50Ni, отримані методом МЕП



Проволока сплаву Ti-50Ni діаметром 1,2 і 0,4 мм, отримана зі зливків МЕП

рідкометалевої ванни, електричні режими плавки і структуроутворення сплавів системи Ti-Ni.

Розроблені технологічні рекомендації щодо застосування процесу МЕП для виплавки зливків нікеліду титану. Рекомендації включають вимоги до вихідних шихтових компонентів, технології виготовлення витратних електродів, режимів процесу МЕП і послідууючої термомеханічної обробки литого металу.

Результати досліджень можуть знайти застосування при створенні власного виробництва в Україні сплавів системи Ti-Ni для медицини, електротехнічної промисловості, авіації та інших галузей.