**Березос Володимир Олександрович. Розробка обладнання та технології отримання порожнистих зливків великого діаметру з титанових сплавів методом електронно-променевої плавки : дис... канд. техн. наук: 05.16.07 / НАН України; Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона. - К., 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Березос В.О. Розробка устаткування і технології отримання порожнистих зливків великого діаметру з титанових сплавів методом електронно-променевої плавки.- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.16.07 - Металургія високочистих металів та спеціальних сплавів. - Інститут електрозварювання ім. Е.О.Патона НАН України, Київ, 2006 р.  Дисертація присвячена розробці устаткування і технології, а також перспективних технологічних схем виготовлення нового класу напівфабрикатів із сплавів титану - порожнистих зливків великого діаметру, які надалі можуть бути використані для отримання великогабаритних труб. У роботі визначені оптимальні умови кристалізації порожнистого зливка титанового сплаву Ti-6Al-4V 600/200 мм, встановлена залежність ефективності рафінування від водню і випаровування алюмінію від продуктивності плавки порожнистого зливка методом ЕППЄ. Розроблені оптимальні технологічні режими виробництва порожнистого зливка великого діаметру з титанового сплаву методом ЕППЄ. Вперше в світі за розробленою технологією одержаний великогабаритний порожнистий зливок масою більше 2000 кг з титанового сплаву ВТ6 (Ti-6Al-4V) методом електронно-променевої плавки з проміжною ємнітю. | |
| |  | | --- | | 1. Застосування для виробництва труб порожнистих зливків дозволяє підвищити продуктивність станів у порівнянні з традиційними методами гарячого пресування і гарячої прокатки, а також розширити сортамент за рахунок збільшення діаметру труби і включення в нього труб з високолегованих важкодеформуємих титанових сплавів. 2. Математична модель перенесення тепла у зливку при електронно-променевій плавці з проміжною ємністю суцільних зливків була адаптована для випадку порожнистих. Встановлено залежність умов кристалізації титанового порожнистого зливка від потужності і конфігурації електронно-променевого нагріву і величини порцій рідкого металу. Розраховано режими електронно-променевого нагріву порожнистого зливка з внутрішнім діаметром 200 і зовнішнім діаметром 600 мм титанового сплаву Ti-6Al-4V, які дозволяють досягти при плавці твердо-рідкого стану поверхні порожнистого зливка, сприяючого виникненню в зливку гомогенної рівновісної структури. 3. Визначено залежність глибини рідкої ванни і зони двофазного стану від продуктивності процесу плавки порожнистого зливка. Встановлено, що існує критична продуктивність плавки (для зливка із зовнішнім діаметром 600 мм - 150 кг/год), при якій починає різко зростати глибина рідкофазної зони. 4. Математична модель процесу видалення водню з рідкого металу при ЕППЄ зливків суцільного перетину адаптована для порожнистого. Встановлено залежність ефективності рафінування від технологічних параметрів плавки і физико-хімічних властивостей металу, що переплавляється. Визначено, що при зміні продуктивності плавки в межах 50...400 кг/год вміст водню в зливку змінюється в межах 2...14 ppm., що відповідає вимогам ГОСТу. 5. Вперше в світовій практиці за розробленою технологією одержано методом ЕППЄ товстостінний (200 мм) порожнистий титановий зливок великого діаметру (600 мм). Технологія отримання титанових порожнистих зливків методом електронно-променевої плавки з проміжною ємністю і застосування електронно-променевого оплавлення їх поверхні дозволяє значно знизити витрату металу і скоротити кількість технологічних операцій. 6. Порожнисті зливки титанового сплаву ВТ6 (Ti-6Al-4V), одержані в електронно-променевій установці, відрізняються рівновісною структурою, не мають поверхневих і внутрішніх дефектів (дані УЗК). Хімічний склад зливків повністю задовольняє вимогам міжнародних стандартів. 7. Виготовлено розкатні кільця 1850 і 1415 з товщиною стінки 50мм, висотою 350мм, що підтверджує можливість виготовлення труб великого діаметра з порожнистого зливка. Якість отриманих кілець відповідає вимогам ОСТ 1.90084-80. 8. Розроблено електронно-променеву установку УЕ5810, оснащену аксіальними електронно-променевими гарматами «Патон-300», призначену для виплавки порожнистих зливків титану зовнішнім діаметром більше 1 м з нероздроблених блоків губчастого титану. 9. Запропоновано перспективний новий спосіб отримання порожнистих зливків в електронно-променевих установках з проміжною ємністю, що дозволяє повністю виключити дорн з технологічного процесу плавки. | |