

УДК 621.762.4:620.18.539.4

Прусенко О.О.¹, Степанов Д.М.²

¹ студ. гр. М-119м НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХОЛОДНОГО ТА ГАРЯЧОГО ІЗОСТАТИЧНОГО ПРЕСУВАННЯ ПОРОШКОВОГО ТИТАНУ

Титан використовують в авіації, автомобілебудуванні, енергетиці та інших галузях промисловості. Це обумовлено його унікальними властивостями: легкістю, міцністю, корозійною стійкістю та ін. Титанові сплави є перспективним матеріалом для багатьох областей застосування і мають потенційні можливості їх широкого використання для виготовлення деталей машин.

Було виготовлено дві партії заготовок, які оброблювались за різною технологією холодного формування. Заготовки першої партії на стадії холодного пресування отримали наступним чином. В гумову оболонку діаметром 430 і висотою 1800 мм, розміщену в перфорованій склопластиковій обоймі засипався шар піску товщиною 30...50 мм і встановлювалась технологічна обичайка діаметром 320 і висотою 2000 мм. Простір між гумовою оболонкою і обичайкою заповнювався піском, а внутрішня порожнина обичайки сумішшю шихти заданого складу. Встановлено, що використання дуже великої шихти не перешкоджає отриманню вихідних пресовок з точністю достатньою для подальших операцій.

Друга партія заготовок виготовлялась за результатами випробувань першої. Було враховано, що в багаточислених заглибленнях на поверхні заготовок після ГПП залишалась велика кількість піску, який не вдавалось видалити галтовкою і дробоструменевою обробкою. Тому технологія гідростатичного пресування була відкоректована таким чином, щоб повністю виключити забруднені поверхні шарів заготовки піском на стадії холодного пресування, коли вона має пористість перевищуючу 50%.

Проведено дослідження термомеханічних режимів ГП. Встановлено, що в інтервалі температур 300 – 500°C слід сповільнювати швидкість нагріву, так як при цих температурах йде інтенсивне виділення газів, зокрема водяного пару, котрий надалі конденсується у картері вакуумного насосу. У випадку швидкого досягнення температури 500°C і подальшого нагріву стається поглинання газу та вологи титаном та таким чином його забруднення. У зв'язку з цим представляє інтерес випробування ефективності додаткової операції вакуумної дегазації заготовок після холодного пресування при температурі 900 - 950°C, яка крім видалення вологи може також додатково знизити утримання в електроді хлоридів, що позитивно позначається в процесі плавки.

Досліджено властивості заготовок після ГП. Заготовки були розрізані і очищені від піску галтовкою або дробоструменевою обробкою. Результатом досліджень стало те, що з ростом температури ГП підвищується щільність і твердість заготовки, при чому по мірі росту твердості збільшується її розкид по перерізу. Оскільки підвищення температури ГП дає як позитивний ефект – зростання ударної в'язкості так і негативний – зростання твердості, доцільно уточнити її оптимальне значення. Для виробів, які будуть експлуатуватись у стані після ГП чи ГП і термообробки, температуру ГП слід збільшити. Для виробів, що підлягають наступній гарячій пластичній деформації, вірогідно, слід обмежити температуру ГП, щоб знизити твердість.

Створено технологію виготовлення експериментальних партії заготовок. Уточнені конкретні параметри холодного та гарячого пресування і нагріву заготовок в залежності від властивостей вихідної шихти. Встановлені ви-
моги до вихідної шихти.