

УДК 621.777.4

Бень А.М.¹, Леліков М.А.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-810м НУ «Запорізька політехніка»

ТЕХНОЛОГІЯ ПРЕСУВАННЯ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ

Титан є одним з найбільш поширених елементів земної кори – він стоїть на 10 місці і більш поширений, ніж вуглець, хлор, фтор, сірка і фосфор. У порівнянні з іншими конструкційними матеріалами титан займає 4-е місце (0,63%) після алюмінію (8,3%), заліза (5%) і магнію (2,1%). Значне скупчення титану в земній корі зустрічається головним чином у вигляді мінералів: рутила TiO_2 і ільменіту FeOTiO_2 . Рутит зазвичай міститься в річкових пісках, а ільменіт - переважно в твердих породах.

Деформування титанових сплавів, як правило, характеризується високим значенням коефіцієнта тертя між металом і інструментом, а нерідко і схоплюванням з останнім. У той же час низька теплопровідність титану сприяє утворенню різко неоднорідного температурного поля заготовки, вистигаючої внаслідок контакту з інструментом. В результаті опір деформації центральної зони заготовки виявляється набагато нижчим, ніж в прилеглій до контейнера і матриці кільцевій зоні, що, в свою чергу, призводить до нерівномірного плину металу.

При видавлюванні титану і його сплавів може виникати велика центральна прес-утяжина на заготовках. В окремих випадках глибина прес-утяжини досягає половини довжини пресованого виробу. Випередження периферійних шарів заготовки внутрішніми призводить до появи розтягуючих напружень в об'ємі деформованого металу, що при недостатній пластичності може викликати порушення цілісності профілю.

Крім того, нерівномірна деформація при видавлюванні зменшує однорідність структури і властивостей титанових сплавів. При розробці термомеханічного режиму видавлювання титанових сплавів необхідно прагнути до створення умов, що забезпечують за можливістю рівномірний характер плину металу. На характер плину титану і його сплавів великий вплив мають мастило і температура нагрівання заготовки.

Збільшення нерівномірності плину металу при підвищенні температури є характерним для гарячого видавлювання більшості сплавів і, мабуть, пов'язане зі зміною співвідношення опору деформації внутрішніх і зовнішніх ша-

рів заготовки при збільшенні різниці в температурах заготовки та контейнера.

Нерівномірність плину сплавів на основі титану ускладнюється наступними обставинами. Охолодження контактуючих з інструментом шарів заготовки, нагрітої до високої температури (в β -області), призводить до того, що в заготовці з'являються ділянки з різним фазовим складом, що ще більш збільшує неоднорідність міцності металу. Крім того, при підвищенні температури знижується теплопровідність титанових сплавів.

Таким чином, підвищенню рівномірності плину титану і його сплавів при гарячому видавлюванні має сприяти:

- зниження температури нагрівання заготовки перед видавлюванням і, навпаки, підвищення температури нагрівання інструменту;
- застосування ефективного мастила, що забезпечує зменшення коефіцієнта контактного тертя між металом і інструментом і володіє достатніми теплоізоляційними властивостями;
- збільшення швидкості пресування, тобто скорочення часу контакту заготовки з інструментом.