**Орлов Дмитро Валентинович. Розвинення теорії і розробка технології гвинтового пресування титана і міді: дисертація канд. техн. наук: 05.03.05 / Донецький національний технічний ун-т. - Донецьк, 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Орлов Д.В. Розвинення теорії і розробка технології гвинтового пресування титану і міді. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском. – Донецький національний технічний університет, Донецьк, 2003.  Дисертація присвячена розвиненню теорії і розробці технології гвинтового пресування титану і міді.  У роботі показано, що при гвинтовому пресуванні швидкість течії металу в основному складається з двох компонентів: перший відповідає траєкторіям, що описують матеріальні точки, «вморожені» у поперечний переріз, що рухається по гвинтовому каналі, другий – рухові матеріальних точок всередині контуру поперечного перерізу. Це призводить до того, що на вході і виході з осередку деформації є дві зони інтенсивної деформації і, між ними, – зона щодо малої деформації. Отримано співвідношення для визначення величини і розподілу накопиченої матеріалом деформації й енергосилових параметрів процесу, що враховують зазначені вище особливості течії металу. Теоретично і експериментально показано, що рух матеріальних точок всередині контуру поперечного перерізу призводить до вирівнювання деформації за перетином заготівки. Визначено основні керуючі параметри гвинтового пресування: відношення мінімального до максимального розмірів поперечного перерізу; кут нахилу гвинтової лінії до осі пресування; протитиск; довжина ділянки гвинтової матриці, що калібрує. Вивчено характер їхнього впливу на показники якості заготівок.  На основі отриманих співвідношень розроблена програма для ПЕОМ «Twist extrusion», що дозволяє розрахувати основні параметри процесу гвинтового пресування. Розроблено технологічне оснащення, технологія гвинтового пресування і основи технології накопичення великих ступенів деформації у заготівках міді марок М0 і М1 і титану марки ВТ1-0. Отримано об'ємні зразки міді марок М0 і М1 і титану марки ВТ1-0 з підвищеними механічними властивостями (сполучення високої міцності і пластичності), що може бути пояснено сформованою в них ультрадрібнозернистою структурою. | |
| |  | | --- | | У виконаній роботі гвинтове пресування одержало теоретичний і експериментальний розвиток як спосіб накопичення великих ступенів пластичних деформацій, що забезпечують формування комплексу підвищених механічних властивостей (сполучення високої міцності з високою пластичністю), що може бути пояснено сформованою в них ультрадрібнозернистою структурою.   1. Вперше показано, що при гвинтовому пресуванні швидкість течії металу в основному складається з двох компонентів: перший відповідає траєкторіям, що описують матеріальні точки, «вморожені» у поперечний переріз, який рухається по гвинтовому каналі, другий – рухові матеріальних точок всередині контуру поперечного перерізу. При цьому на вході і виході з осередку деформації є дві зони інтенсивної деформації. 2. Вперше отримані співвідношення для визначення величини і розподілу накопиченої матеріалом деформації й енергосилових параметрів процесу, що враховують зазначені вище особливості течії металу. Теоретично й експериментально показано, що рух матеріальних точок всередині контуру поперечного перерізу призводить до вирівнювання деформації за перетином заготівки. 3. Визначені основні керуючі параметри гвинтового пресування: кут нахилу гвинтової лінії до осі пресування; відношення мінімального до максимального розмірів поперечного перерізу; протитиск; довжина ділянки гвинтової матриці, що калібрує. Вперше вивчений характер їхнього впливу на показники якості заготівок.   Кут нахилу гвинтової лінії до осі пресування: в основному впливає на ступінь деформації за прохід (чим він більше, тим деформація більша), на тиск пресування (при фіксованому куті повороту вихідного перетину щодо вхідного для заданого перетину є мінімум тиску). Раціонально приймати кути *b*»60 для пресування міді і *b*»45 – титану.  Показано, що відношення мінімального до максимального розміру поперечного перерізу в основному визначає внески складових течії і ширину зони інтенсивної деформації на вході і виході з осередку деформації. Чим менше це відношення, тим більший внесок першої складової і вужчі ці зони. Раціональні значення цього показника лежать у діапазоні 0,60,8.  Протитиск впливає в основному на пластичність металу, форму заготівки, величину тиску пресування і ширину зон інтенсивної деформації (чим більший рівень протитиску, тим більша пластичність матеріалів які деформуються, краще заповнення каналу металом і вужчі зони інтенсивної деформації). Доцільніше всього забезпечувати протитиск порядку (1,52)*ss* матеріалу що деформується.  Довжина калібруючої ділянки гвинтової матриці, в основному впливає на форму вихідної заготівки і рівень протитиску. Її величина повинна бути не меншою діаметра кола, описаного навколо поперечного перерізу гвинтового каналу.   1. Розроблено програму для ПЕОМ «Twist extrusion», що дозволяє розрахувати основні параметри процесу гвинтового пресування: тиск пресування, інтенсивність швидкості деформації, інтенсивність деформації і мікропористість у будь-якій точці перетину заготівки. 2. Отримане регресійне співвідношення для оцінки інтенсивності деформації за прохід у залежності від основного керуючого параметра гвинтового пресування – кута нахилу гвинтової лінії до осі пресування. Співвідношення застосовне в діапазоні кутів *b*(2060). 3. Розроблена і досліджена установка для реалізації гвинтового пресування, заснована на схемі прямого пресування в режимі «заготівка за заготівкою». 4. Розроблено технологію гвинтового пресування та основи технології накопичення великих ступенів деформацій, що забезпечують формування комплексу підвищених механічних властивостей (сполучення високої міцності з високою пластичністю), що може бути пояснено утвореною ультрадрібнозернистою структурою у заготівках міді марок М0 і М1 і титану марки ВТ1-0. Отримані об'ємні зразки міді марок М0 і М1 і титану марки ВТ1-0 з комплексом підвищених механічних властивостей (сполучення високої міцності з високою пластичністю), що може бути пояснено сформованою в них ультрадрібнозернистою структурою. | |