

Пристрій для обробки матеріалів тиском, який належить до інтенсивного пластичного деформування матеріалів методом гвинтового пресування і може бути використано в металургійній, машинобудівній, авіаційній і інших областях промисловості.

Відомі пристрої для інтенсивного пластичного деформування матеріалів різними методами: рівноканальним кутовим пресуванням, крутінням під високим тиском; методом «піскового годинника», гвинтовим пресуванням і ін.

Найбільш близьким до заявленого є пристрій для обробки матеріалів методом гвинтового пресування (ГП), що дозволяє накопичувати в оброблюваних заготовках великі деформації [Бейгельзімер Я.Е., Орлов Д.В., Сынков С.Т., Решетов А.В. Винтовое прессование технологические аспекты // ФТВД, 2002, том 12, №4].

Пристрій складається із контейнера з прес-штемплем, що деформує, матриці з гвинтовим каналом, гідроциліндра для створення протитиску, опори й опорного пуансона, верхній торець якого входить у калібруючий участок матриці, а нижній спирається на плунжер гідроциліндра.

Достоїнством даного пристрою є можливість багаторазового деформування заготовок без зміни їхньої первісної форми в умовах усебічного нерівномірного стиску. Можливість багаторазового деформування заготовки досягається тим, що поперечний переріз внутрішнього каналу деформуючої матриці не змінюється по всій її довжині, тому заготовка після ГП зберігає свої первісні розміри, що дає можливість провести її повторне деформування. Умова усебічного нерівномірного стиску забезпечується шляхом впливу на нижній торець заготовки опорним пуансоном, що у свою чергу спирається на плунжер гідроциліндра.

Протитиск, створюваний опорним пуансоном, величина якого складає не менш границі текучості деформуємого матеріалу, підвищує рівень гідростатичного тиску у вогнищі деформації, що, у свою чергу, збільшує технологічну пластичність деформуємого матеріалу. Ця перевага дозволяє використовувати пристрій для обробки складнодеформуємих металів і сплавів, а також пористих матеріалів.

До недоліків даного пристрою можна віднести те, що заготовки після виходу з гвинтової матриці в ряді випадків осаджуються, а також втрачають стійкість. Це зв'язано з тим, що при ГП із протитиском опорний пуансон натискає на нижній торець заготовки і при виході з каналу гвинтової матриці, заготовка втрачає бічну підтримку і починає деформуватися. Цей недолік приводить до того, що для наступного циклу ГП необхідна попередня (механічна чи деформаційна) обробка заготовки. Це істотно знижує технологічність процесу: збільшується час одного циклу пресування, підвищується трудомісткість процесу за рахунок необхідності додаткової обробки заготовки, відбуваються необоротні втрати деформуємого матеріалу в стружку.

Задачею дійсного винаходу є удосконалення пристрою обробки матеріалів тиском, шляхом зміни конструкції пристрою, що дозволить підвищити якість оброблюваного матеріалу за рахунок створення бічної підтримки заготовки протягом усього процесу її деформування.

Поставлена задача досягається пристроєм для обробки матеріалів тиском, що містить контейнер із прес-штемплем, що деформує, матрицю з гвинтовим каналом, гідроциліндр для протитиску, опору й опорний пуансон. На відміну від прототипу пристрій додатково містить втулку, установлену між деформуючою матрицею й опорою, перетин каналу якої дорівнює перетину калібруючого каналу матриці, а висота складає не менш різниці висот оброблюваної заготовки і калібруючого каналу матриці, причому опорний пуансон має довжину не менш сумарної висоти калібруючої частини матриці і проміжної втулки.

Перераховані ознаки є суттю винаходу, оскільки вони необхідні для реалізації винаходу і достатні для досягнення поставленої задачі.

Наявність у пристрої втулки, установленої між деформуючою матрицею й опорою, забезпечує бічну підтримку деформуємої заготовки, що дозволяє одержувати якісні заготовки при ГП із протитиском.

Так, на кінцевій стадії ГП нижня частина заготовки, пройшовши деформуючу гвинтову частину матриці, знаходиться в калібруючій частині, у те час як верхня частина заготовки ще знаходиться в гвинтовому каналі матриці. При подальшому пресуванні заготовки нижній її торець починає виходити з гвинтової матриці. Заготовка втрачає бічну підтримку й осаджується. Таким чином, для збереження вихідної форми заготовки, на кінцевій стадії ГП необхідно вести процес пресування без протитиску. У теж час для якісного пророблення структури матеріалу методом ГП необхідно додавати протитиск на всьому протязі процесу деформування заготовки. Реалізація на всіх стадіях деформування заготовки протитиску не менш границі текучості оброблюваного матеріалу, дозволяє створити сприятливу схему напруженого стану в процесі обробки, підвищуючи таким чином рівень пластичності оброблюваного матеріалу. Для рішення задачі забезпечення протитиску на всьому протязі процесу деформування заготовки з одночасним збереженням її форми, у пристрої, що патентується, передбачена проміжна втулка.

При аналізі рівня техніки по патентних і науково-дослідних джерелах, що стосуються пристроїв для деформаційної обробки матеріалів, не було виявлене рішення, що характеризувалося би ознаками, ідентичними винаходу, що заявляється. Отже винахід, що заявляється, відповідає умові «новизна».

При аналізі відмітних ознак зрозуміло, що винахід, що заявляється, не випливає з відомого рівня техніки. Уперше запропоновано використовувати в установці для гвинтового пресування з протитиском втулку, яка встановлена між деформуючою матрицею й опорою, і має канал перетином, рівним перетину каналу калібруючої матриці, а висоту, не менш різниці висот оброблюваної заготовки і каналу калібруючої матриці. Довжина опорного пуансона при цьому складає не менш сумарної висоти калібруючої частини матриці і проміжної втулки. Сполучення цих ознак є новим і неочевидним. Таким чином винахід, що заявляється, відповідає умові «винахідницький рівень».

Винахід ілюструється наступними графічними матеріалами:

На фіг.1 представлений пристрій для обробки матеріалів тиском.

На фіг.2 представлена схема матриці для гвинтового пресування.

На фіг.3 представлена проміжна втулка пристрою для пресування.

На фіг.4 представлений зовнішній вигляд заготовок, оброблених з використанням устрою-прототипу.

На фіг.5 представлений зовнішній вигляд заготовки, яка оброблена з використанням пропонованого пристрою.

Пристрій для реалізації інтенсивної деформації гвинтовим пресуванням, представлений на фіг.1, складається з контейнера 1, у робочому каналі (відповідному оброблюваній заготовці) якого розміщена заготовка 2, прес-

штемпеля 3, матриці 4 із гвинтовою частиною 5, проміжної втулки 6, опорного пуансона для створення протитиску 7 і опори 8. На фіг.2 показана матриця 4 для гвинтового пресування, що містить три частини: пряму заходну частину 9, з перетином, що відповідає перетину заготовки 2, гвинтову частину 5, у якій здійснюється деформація заготовки, пряму калібруючу частину 10 такого ж перетину як і вхідна, але повернену щодо вхідної на деякий кут. На фіг.3 показана проміжна втулка 6, що має поперечний переріз, що відповідає перетину калібруючого участка 10 гвинтової матриці. Висота втулки складає не менш різниці висот оброблюваної заготовки і калібруючого каналу матриці. Пристрій, що заявляється, працює таким чином.

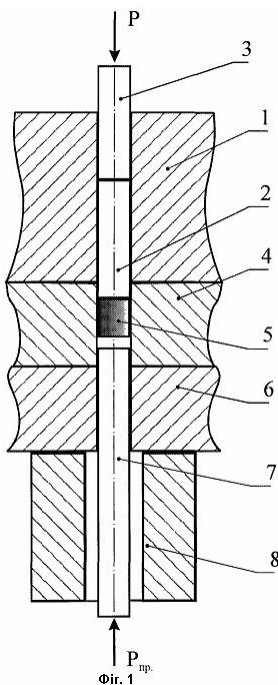
Робиться збірка і центрування усіх вузлів пристрою, опорний пуансон 7 вводиться в калібруючу частину каналу 10 гвинтової матриці. У канал контейнера 1 поміщають фальшзаготовку, що необхідна для передачі зусилля протитиску заготовці 2, що деформується, на початковій стадії пресування. Потім під дією прес-штемпеля 3 здійснюється пресування фальшзаготовки, після чого прес-штемпель витягається з контейнера 1 і в нього міститься заготовка 2. Далі, шляхом впливу на задній торець заготовки прес-штемпелем 3, встановленим у силовому органі преса, здійснюють процес гвинтового пресування заготовок. При цьому фальшзаготовка, а потім і оброблювана заготовка послідовно проходять участки 9, 5, 10 гвинтової матриці і проміжну втулку 6. Передній торець заготовки 2, входячи в гвинтовий участок 5 каналу матриці і деформуючись, поступово повертається щодо осі деформації, накопичуючи при цьому деформацію одного знака. Далі заготовка, входячи в калібруючу частину 10 каналу матриці, здобуває свою первісну призматичну форму, одержуючи деформацію зворотного знака. Коли прес-штемпель 3 входить у заходну частину 9 каналу матриці 4, пресування зупиняють, прес-штемпель 3 витягають з контейнера 1, поміщають туди наступну фальшзаготовку або оброблювану заготовку, (при схемі роботи «заготовка за заготовкою») і цикл повторюють. Протягом усього цього процесу пуансоном 7, що спирається на плунжер гідроциліндра, створюється рівень протитиску не менш границі текучості деформуємого матеріалу. Після виходу фальшзаготовки з каналу проміжної втулки 6, плунжер гідроциліндра опускається в крайнє нижнє положення і подальше пресування заготовки ведеться без протитиску. Далі цикл гвинтовий екструзії повторюють необхідне число раз (наприклад, 3...5) до необхідного сполучення міцності і пластичності.

Конкретний приклад реалізації.

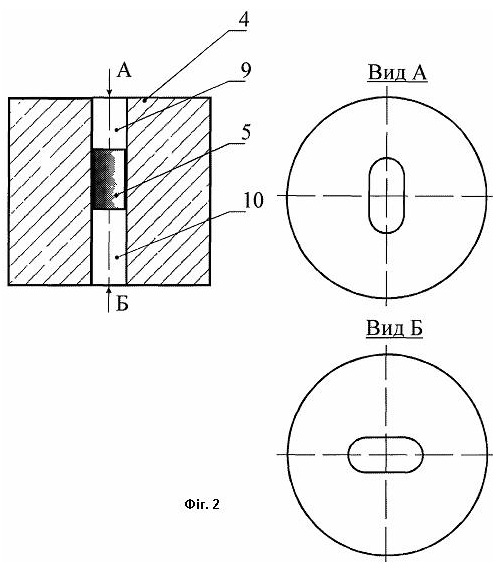
Заготовки з міді марки М1 у формі призми розмірами 18х28х60мм деформували за допомогою устрою-прототипу: пристрою для гвинтового пресування з протитиском без проміжної втулки. Рівень протитиску склав 220МПа. У результаті експерименту були отримані осажені заготовки, що мають значні перекошування форми поперечного перерізу фіг.4.

Далі заготовку з міді марки М1 аналогічних розмірів, при рівні протитиску 220МПа, деформували за допомогою пристрою, що пропонується. Отримана заготовка фіг.5 цілком зберегла свою вихідну форму і розміри 18х28х60мм, і не мала видимих дефектів поверхні і порушень сплошності, що дозволило зробити подальше гвинтове пресування без проміжної обробки заготовки.

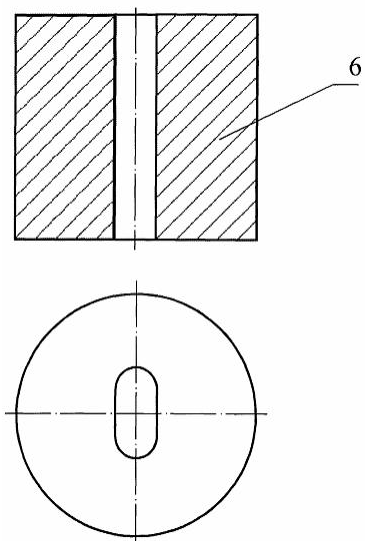
Приведені дані свідчать про те, що пристрій, що заявляється, істотно поліпшує форму одержуваних методом гвинтового пресування заготовок, а також підвищує технологічність процесу ГП, що дозволяє судити про можливість промислової реалізації винаходу і його безумовної корисності.



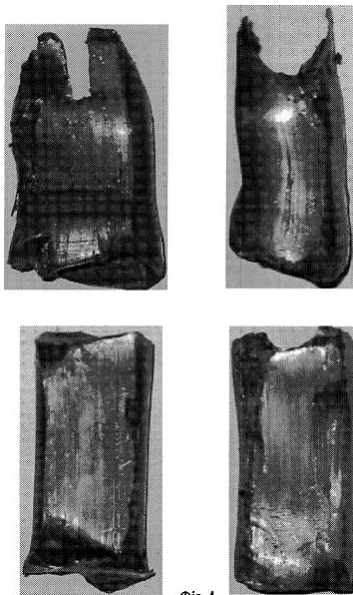
Фиг. 1



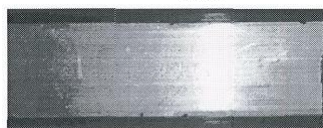
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5