



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32729 (13) A

(51) 6 B21J1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КУВАННЯ ЗАГОТІВОК У ЧОТИРЬОХБОЙКОВОМУ КУВАЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ

(21) 98021028

(22) 26.02.1998

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Лазоркін Віктор Андрійович

(73) Лазоркін Віктор Андрійович

(57) 1. Спосіб кування заготовки у чотирьохбойковому кувальному пристрої, що полягає в установці заготовки у затиску головку маніпулятора, обтискуванні двома парами протилежно розміщених бойків, при цьому до цієї пари бойків, яка складається із нижнього і верхнього бойка, прикладають зусилля нормального обтискування і одночасно зусилля зсуву у напрямку до нижнього бойка, потім обертають навколо подовжньої осі і переміщують уздовж тієї ж подовжньої осі, після чого увесь процес обробки заготовки повторюють аж до самого отримання заданих геометричних розмірів поковки, який **відрізняється** тим, що до верхньої зони заготовки рівній величині обтискування заготовки за

один прохід прикладають зусилля зсуву у тангенціальному напрямку, при цьому зусилля зсуву утворюють обтискуванням заготовки бойками по гвинтових траєкторіях з проникненням їх бокових поверхонь у тіло заготовки.

2. Спосіб по п. 1, який **відрізняється** тим, що додаткові зусилля створюють обертанням затискної головки маніпулятора ділянок заготовки навколо її подовжньої осі у момент проникнення бойків у тіло заготовки.

3. Спосіб по п. 2, який **відрізняється** тим, що зусилля зсуву, які створюють затискною головкою маніпулятора, установлюють приблизно рівними по величині з зусиллям нормального обтискування, яке створюється бойками.

4. Спосіб по пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що заготовку спочатку обтискують бойками, подають у одному напрямку і прикладають зусилля зсуву у одному напрямку, а потім обтискують бойками і подають у протилежному напрямку і прикладають зусилля зсуву у протилежному напрямку.

Винахід належить до обробки металів тиском, а саме до способів виготовлення заготовок з подовженою віссю із злитків і неперервнолитих заготовок на пресах і радіально-кувальних машинах.

Винахід може застосовуватись у машинобудівній і металургійній промисловостях, у виробництві виробів з подовженою віссю, наприклад, штанг, колон, проміжних валів, торсійних валів, прокатних станів і такі інших виробів, а також при виробництві заготовок куванням для наступної переробки тиском, наприклад, прутків із конструкційних, жароміцних і важкодеформуючих сплавів, а також при виробництві деформуючих заготовок із згаданих матеріалів для перекування литого металу злитків і неперервнолитих заготовок у деформовану заготовку.

Нині відомий спосіб виготовлення злитків з неперервнолитих заготовок полягає в обтискуванні їх на чотирьохбойковій радіально-обтискувальній машині, при якому вихідну заготовку попередньо нагрівають, установлюють у затиску головку маніпулятора і подають у міжбойковий простір з одночасним її обертанням при отриманні поковки круглого поперечного перерізу або без її обертання при отриманні поковки квадратного чи прямокутного

го перерізів (1). У робочому просторі, двома парами бойків, які переміщуються в одній площині у радіальному напрямку до осі заготовки, обтискують заготовку на одній і тій же ділянці по її довжині.

При отриманні поковки квадратного і прямокутного перерізів, між її обтискуваннями, коли бойки здійснюють хід назад, заготовку переміщують у подовжньому напрямку; при отриманні поковки круглого поперечного перерізу її обертають відносно подовжньої вісі і переміщують у подовжньому напрямку.

Зазначений цикл операцій повторюють багаторазово, коли обтискують заготовку по її довжині до заданих розмірів.

Відомий спосіб кування дає можливість одержати переважну деформацію литої структури металу у поверхневій зоні поковки. Однак, цей спосіб радіальної ковки потребує значного коефіцієнту укову (8:1-10:1) з метою закриття неплосчин усадкового походження у злитках або неперервнолитих заготовках у вісьовій зоні, а це призводить до необхідності мати вихідну заготовку з площиною поперечного перерізу у 8-10 разів більше ніж поперечний переріз поковки.

Відомий також спосіб кування злитків і непереривнолитих заготовок на радіально-обтискувальній машині, коли вихідну заготовку-злиток або непереривнолиту заготовку попередньо нагрівають, установлюють у затискувальній голівці маніпулятора і подають у міжбойковий простір з одночасним її обертанням для отримання поковок круглого поперечного перерізу, і без її обертання при отриманні квадратного і прямокутного поперечного перерізу (2).

Міжбойковий простір утворюється чотирма бойками. Бойки переміщуються в одній площині назустріч один одному у радіальному напрямку до подовжньої осі заготовки. Окрім цього усі бойки переміщуються у одному і тому ж тангенціальному напрямку. Зазначеними бойками одночасно обтискують заготовку на одній частині по її довжині. У проміжках між обтискуваннями, коли бойки здійснюють хід назад, для отримання поковок круглого поперечного перерізу, заготовку повертають відносно подовжньої осі і переміщують у подовжньому напрямку, коли необхідно отримати поковки квадратного і прямокутного поперечного перерізів. Вказаний цикл операцій повторюють багаторазово, проводячи обтискування заготовки по її довжині до необхідних розмірів.

Розглянутий спосіб кування дає можливість одержати поковку з щільною макроструктурою металу у вісьовій зоні поковки і переважну деформацію у поверхневій частині поковки.

Однак, у наслідку кування за вищезгаданим відомим способом коефіцієнт укову складає 4:1, що призводить до необхідності мати вихідну заготовку з площиною поперечного перерізу у чотири рази більшою ніж поперечна площа поковки.

Відомий також спосіб кування заготовок у чотирьохбойковому кувальному пристрої, при якому однією парою бойків здійснюється тільки радіальне обтискування заготовки (3). Другою парою бойків деформують заготовку у радіальному напрямку із зсувом. Зусилля зсуву бойків спрямовані назустріч один одному і до одного і того ж бойка другої пари. Кантівку заготовки здійснюють до співпадання ділянок, обтисканих однією парою бойків, з бойками другої пари.

Згаданий спосіб кування дає можливість отримати поковку з щільною макроструктурою металу у поверхневій ділянці поковки.

Однак, у результаті кування вищезгаданим способом, коефіцієнт укову складає 3:1, що призводить до необхідності мати вихідну заготовку з площиною поперечного перерізу у три рази більшою ніж поперечний переріз поковки.

Таким чином, жоден із існуючих згаданих способів кування заготовок чотирма бойками не дає можливості отримати поковку з щільною макроструктурою металу у вісьовій зоні і однаково рівномірною деформацією литої структури, як у поверхневій так і вісьовій ділянках поковок при коефіцієнтах укову менше ніж 3:1.

Винахід спрямовано на вирішення задачі виготовлення куванням виробів з щільною макроструктурою металу у вісьовій зоні і одночасно отримання рівномірної деформованої структури як у поверхневій так і вісьовій зонах поковки при коефіцієнтах укову менше 3:1.

Ця задача вирішується тим, що у способі кування заготовки у чотирьохбойковому кувальному пристрої, який полягає в установці заготовки у затискуючу голівку маніпулятора, обтискування двіма парами протилежно розміщених бойків, при цьому до осі пари бойків, яка складається із нижнього і верхнього бойка, прикладають зусилля нормального обтискування і одночасно зусилля зсуву у напрямку до нижнього бойка, потім її обертають навколо подовжньої від і переміщують уздовж тієї ж подовжньої вісі, після чого увесь процес обробки заготовки повторюють, аж до самого отримання заданих геометричних розмірів поковки, новим є те, що до поверхневої зони заготовки, рівній величині обтискування заготовки за один прохід, прикладають зусилля зсуву у тангенціальному напрямку, при цьому зусилля зсуву утворюють обтискуванням заготовки бойками, по гвинтових траєкторіях з проникненням їх бокових поверхонь у тіло заготовки.

Це забезпечує рівномірну деформацію литої структури металу як у поверхневих, так і вісьових зонах поковки.

Можна додаткові зусилля зсуву створити тим, що повернути затискуючу голівку маніпулятора ділянок заготовки навколо її подовжньої осі у момент проникнення бойків у тіло заготовки.

Такий прийом забезпечує деформацію заготовки на більшій довжині, зокрема ділянки, яка знаходиться безпосередньо у зоні обтискування заготовки.

Є доцільним зусилля зсуву, яке створюється затискуючою голівкою маніпулятора, установлювати приблизно рівним по величині з зусиллям нормального обтискування, яке створюється бойками.

Це дає можливість забезпечити деформацію заготовки на ділянці, яка знаходиться поза зоною обтискування бойками приблизно однакову з деформацією ділянки заготовки у зоні обтискування бойками.

Можна спочатку провести обтискування заготовки бойками в одному напрямку і прикласти зусилля зсуву в одному напрямку, а потім подати її у протилежному напрямку і обтискувати бойками, прикладаючи зусилля зсуву у протилежному напрямку.

Це дає можливість покращити деформацію литої структури металу у вісьовій зоні поковки.

На фіг. 1 схематично зображено загальний вигляд циліндричної заготовки, яка встановлена у затискуючу голівку маніпулятора і обтискується двома парами протилежно розміщених бойків (в аксонометрії), як у винаході; на фіг. 2 показана схема обтискування заготовки бойками з проникненням їх бокових поверхонь у тіло заготовки, а зусилля зсуву при цьому прикладені у тангенціальному напрямку; на фіг. 3 - схема обтискування заготовки бойками по гвинтових траєкторіях.

Спосіб кування заготовки, здійснюється наступним чином:

Вихідну заготовку 1 (фіг. 1), наприклад, злиток чи неперервнолиту заготовку, наприклад, круглого поперечного перерізу установлюють у затискуючій голівці 2 маніпулятора і подають у робочий простір між двома парами бойків 3, 4 і 5, 6 (по стрілці К).

При цьому кожна пара бойків укладена із протилежно розміщених окремих бойків.

Заготівку обтискують парою бойків 3, 4 у вертикальній площині симетрії і парою бойків 5, 6 на ділянці А, де прикладають при цьому зусилля Р нормального обтиску, зусилля зсуву С бойками 5, 6 у напрямку до нижнього бойка 4 і зусилля зсуву Т бойками пари 3, 4 й пари 5, 6 у поверхневій зоні заготовки 1 (фіг. 1). Зусилля зсуву Т прикладають у тангенціальному напрямку до поверхневої зони заготовки, які по величині рівні величині обсягу бойками на даному проході (фіг. 2).

При цьому зусилля зсуву створюють обтисненням заготовки бойка по гвинтових траєкторіях (фіг. 3) з проникненням їх бокових поверхонь у тіло заготовки. Такий засіб створення зусилля зсуву дає можливість забезпечити додаткові макрозсушення деформації у обтискуючій заготівці на ділянці А. Макрозсушені деформації чинять значний вплив на деформацію литої структури металу при малих коефіцієнтах укову, приблизно менших, чим 2:1.

Коли бойки 3, 4, 5, 6 здійснюють хід назад по стрільці Р, заготівку можна повернути навколо подовжньої осі 00 у напрямку по стрільці К і далі операції обтискування заготовки здійснювати вище описаним чином аж до отримання заданих геометричних розмірів (фіг. 1).

Можливо додаткові зусилля зсуву створювати, повертаючи затискуючу голівку 2 маніпулятора, по меншій мірі, одного із розміщених поза зоною обтискування бойками 3-6 ділянки А заготовки навколо її подовжньої осі 00 в момент, коли бойки проникають у тіло заготовки. При повороті вищезгаданої ділянки заготовки, у ньому виникають деформації кручення, які ефективно впливають на литу структуру металу і породжують закручення волокон макроструктури металу.

Доцільно зусилля зсуву Т, які створюються затискуючою голівкою 2 маніпулятора, установлювати приблизно рівними по величині із зусиллям Р нормального обтиску, який утворюється бойками 3-6. При цьому у заготівці і виникають деформації кручення, приблизно рівні деформаціям, які виникають від нормального обтиснення згаданими парами бойків 3, 4 і 5, 6.

Деформації кручення виникають при майже незмінній площині поперечного перерізу заготовки, що дозволяє забезпечити деформацію литої структури металу при малих значеннях коефіцієнта укову, приблизно менших ніж 2:1.

Можна указаний поворот заготовки 1 затискуючими голівками 2 чи 7 маніпуляторів здійснювати із зміненням напрямку обертання затискуючих голівок 2 чи 7 по стрільці G' і направлення подачі заготовки по стрільці К. Обтиснення заготовки 1 у цьому випадку буде здійснюватись західними ділянками бойків 3, 4 і 5, 6, які розташовані з боку затискуючої голівки 7 маніпулятора.

Показані зміни обертання затискуючих голівок 2 і 7 дають можливість утворити деформацію кручення заготовки у протилежному напрямі і таким чином, змінити напрям закручування волокон макроструктури металу у протилежному напрямі, тобто по стрільці G'.

Такий захід забезпечує регулювання розміщення волокон по довжині заготовки 1 і одержання підсумкового напрямку волокон металу у виробі,

узгодженого з дією внутрішніх напружень при експлуатації виробів, як відомо, указані внутрішні напруження діють у різних напрямках по довжині виробів виготовлених способом кування. При наявності двох маніпуляторів заготівку 1 можна установлювати у затискуючу голівку 7 другого маніпулятора і здійснювати усі описані вище операції над заготівкою. Указаний захід може бути корисним при куванні заготовки і з подовженою віссю, а це дає можливість значно підвищити продуктивність робіт. Разом з тим, здійснення усіх описаних вище операцій над заготівкою і за допомогою затискуючої голівки 7 другого маніпулятора забезпечує розширення межі регулювання анізотропії механічних властивостей металу поковки.

Циліндричний злиток діаметром 80 мм із сталі 38ХНЗМФА установили у затискуючу голівку маніпулятора і обтискували на гідравлічному пресі зусиллям 2,5 МН у чотирьохбойковому кувальному пристрої двома парами бойків одночасно прикладаючи зусилля зсуву у тангенціальному напрямку.

Зусилля зсуву створювали тим, що обтискували заготівку бойками по гвинтових траєкторіях з проникненням їх бокових поверхонь у тіло заготовки.

У проміжках між обтискуваннями заготівку обертати відносно її подовжньої вісі і увесь процес обробки повторювали до отримання циліндричної поковки діаметром 56 мм.

Таким чином коефіцієнт укову складає приблизно 2:1. Дослідження макроструктури металу поковки показало рівномірну щільність по усьому поперечному перерізу структури металу із скручуванням волокон приблизно на 360°.

Промислове вживання.

Таким чином запропонований спосіб кування заготовки у чотирьохбойковому кувальному пристрої дає можливість отримати рівномірну по усьому поперечному перерізу щільну структуру металу при незначному, приблизно, 2:1 коефіцієнті укову.

Вживання запропонованого способу кування заготовки дає можливість підвищити продуктивність кувальних робіт, значно знизити енергетичні витрати на кування, користуватися вихідними заготівками, які мають менші вихідні розміри поперечного перерізу.

Досконало очевидно, що застосування у запропонованому способі кування заготовки вихідних заготовок меншого поперечного перерізу буде обходитися значно дешевше ніж застосування великих заготовок.

Окрім підвищення продуктивності кувальних робіт, запропонований спосіб забезпечує високоякісну деформацію структури металу.

В результаті цього досягнуто значне підвищення рівня механічних властивостей.

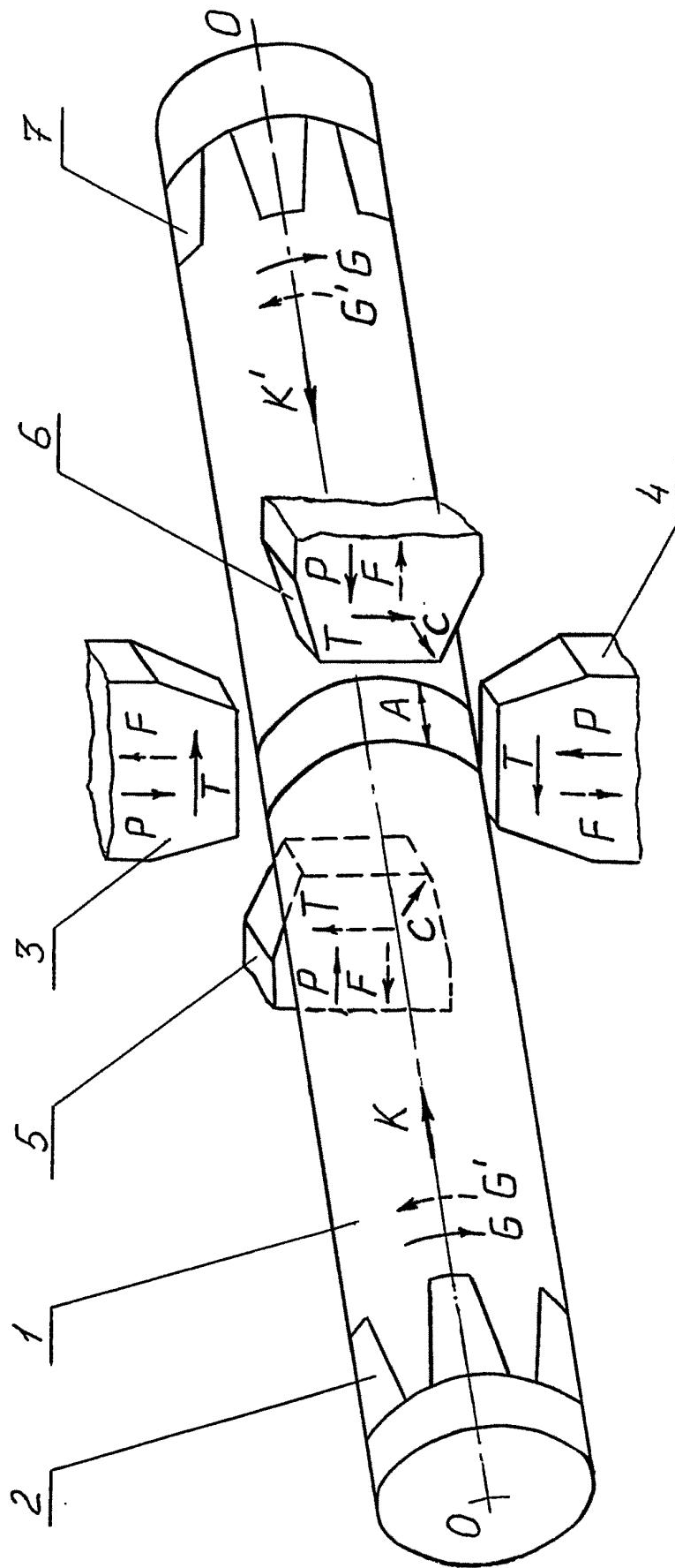
Винахід дає можливість отримати значне підвищення рівня механічних властивостей металу, що не досягається другими відомими традиційними способами кування заготовки двома парами бойків з малими, приблизно 2:1 коефіцієнтами укову.

Джерела інформації:

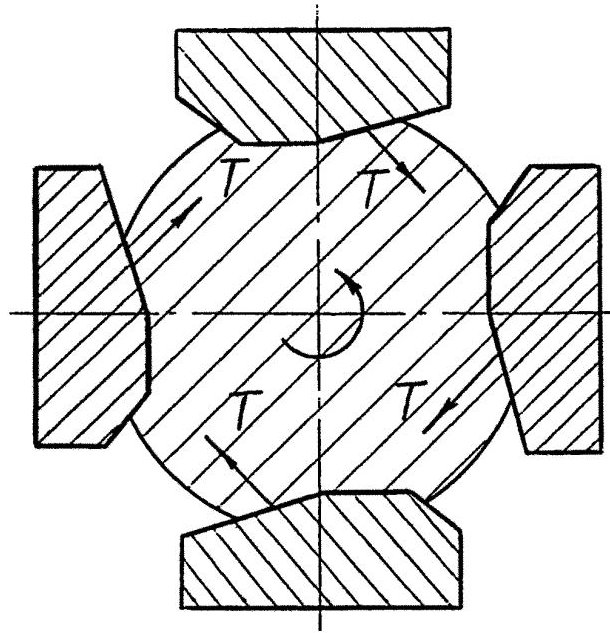
1. В.А.Тюрін, В.А.Лазоркін В.А. і др. "Кування на радіально-обтискувальній машині", - М.: Машинобудування, 1990, С.10-16.

2. В.А.Тюрин, Экарев І.С. "Становище і перспективи розвитку радіального обтискування заготовок", - М. 1988, С. 49-53. Технологія, обладнання,

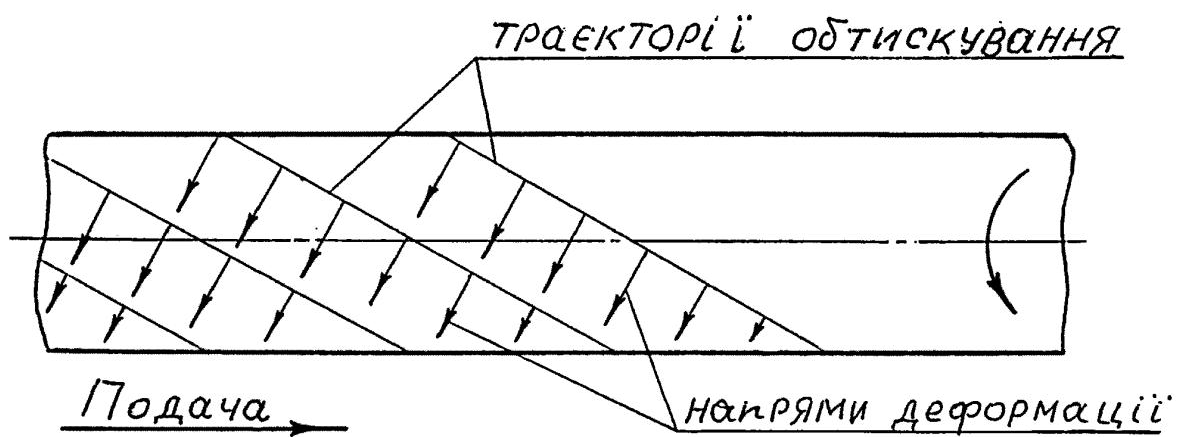
організація кувально-штампувального виробництва. Оглядна інформація (ВНИИТЭМР вик. 5).
3. А. С. СССР № 1407639.



Фиг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22