

Корисна модель належить до металургії і може бути використана при виготовленні суцільних циліндрових довгомірних заготовок з металу безперервного розливання, які надалі використовуються для обробки в машинобудуванні для отримання виробів типу валів, залізничних осей, довгих оправок та ін.

Відомий дорновий пристрій пілігримового стану, який містить дорн, що має робочу частину і хвостовик, і розташоване біля хвостовика дорнове кільце, що має профільну внутрішню поверхню. При цьому дорн містить прикріплену до кінця його робочої частини втулку з конусною зовнішньою поверхнею, менша основа якої розташована біля хвостовика дорна, і шириною, що дорівнює ширині дорнового кільця, внутрішня поверхня якого спрофільована по конусу з кутом нахилу твірної, рівним куту нахилу твірної зовнішньої поверхні втулки, і з діаметром меншої його основи, більшим за діаметр меншої основи втулки на 0,25-0,3 добутку ширини втулки на її конусність (А.С. СРСР № 1109205 "Дорновий пристрій пілігримового стану" МПК В21В 21/00; В21В 25/02 Б.В. 1984 № 31 - Аналог 1).

Таке конструктивне виконання дорна в дорновому пристрої дозволяє захоплювати шиберами гільзу і одним рухом подавального апарата витягувати з неї дорн. Дорнове кільце у момент його переміщення спільно з гільзою за рахунок сил тертя об шибера і зчеплення з гільзою щільно сідає на конусну поверхню втулки дорна і потім утримується в процесі транспортування і охолодження дорна.

У момент початку прокатки нової гільзи кільце з гільзою зміщується з втулки і притискається до дорнової головки, тим самим забезпечується стабільність роботи пристрою.

Різниця менших діаметрів внутрішньої поверхні кільця і зовнішньої поверхні втулки становить 0,25-0,3 добутку ширини втулки, але її конусність дозволяє в процесі витягання дорна переміщатися дорновому кільцю по втулці і встановлюватися на ній по щільній посадці на відстані від хвостовика, що становить 0,25-0,3 ширини дорнового кільця. Це перешкоджає саморозкриттю дорнового замка і дозволяє не звалюватися дорновому кільцю на хвостовик дорна.

Недоліком відомого аналога є неможливість його використання для прокатки на пілігримовому стані суцільної заготовки з метою зменшення її діаметра для досягнення необхідного ступеня деформації з отриманням в подальшому заданих механічних властивостей.

Відома конструкція дорнового пристрою пілігримового стану не дозволяє закріпити на ній суцільну циліндрову заготовку для здійснення прокатки у валках пілігримового стану.

Відомий дорн для пілігримової прокатки труб, що містить хвостовик з циліндровою шийкою і робочу частину, що примикає великою основою конусної ділянки до хвостовика. При цьому хвостовик виконаний з циліндровим паском і великою основою, що примикає до нього, конусом, менша основа якого має діаметр рівний діаметру циліндрової шийки, при цьому діаметр циліндрового паска більше сполученої з ним основи конусної ділянки (А.С. СРСР № 710687 «Дорн для пілігримової прокатки труб» МПК В21В 21/00, В21В 25/00 Б.В., 1980 № 3 - Аналог 2).

Відомий дорн, виконаний за одне ціле з упорним кільцем у вигляді циліндрового паска, виключає необхідність перехоплення шиберами, що дозволяє скоротити допоміжний час прокатки і підвищити продуктивність пілігримового стану.

Відоме аналог має наступні недоліки:

відсутність дорнового кільця призводить до необхідності збільшення довжини хвостовика дорна, що знижує його міцність;

збільшена довжина недокату гільзи, для запобігання перебігу металу у бік дорнового замка і зниження тим самим надійності звільнення дорна за допомогою шибера, що упирається в задній торець гільзи, що збільшує крім того обрізь заднього кінця гільзи;

неможливість здійснення розкочування на пілігримовому стані суцільної круглої заготовки з метою зменшення її діаметра валками пілігримового стану, із-за неможливості закріплення суцільної заготовки на дорні.

Найближчий аналог є дорновий пристрій пілігримового стану, що містить дорн з робочою частиною і хвостовиком, і надіте на дорн дорнове кільце (див. книгу "Гаряча прокатка і пресування труб", вид. 3-є, перероб. і доп. / Ф.А. Данілов, А.З. Глейберг, В.Г. Балакин, М.: Металургія, 1972, стор. 301-302).

Суттєвими ознаками найближчого аналога, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, яка заявляється, є дорновий пристрій, що містить дорн з робочою частиною і хвостовиком і надіте на дорн дорнове кільце.

Дорновий пристрій пілігримового стану за найближчим аналогом має наступні недоліки.

Геометричні розміри і форма поперечного перерізу дорна і конструкція кільця за найближчим аналогом не забезпечує стійку і надійну прокатку суцільних круглих заготовок при наявності в їх торці короткого глухого отвору. Це не дозволяє здійснювати стабільну кантівку заготовки в кожному циклі на кут 90° і не забезпечує надійного закріплення заготовки на дорні, а також призводить до підвищеної обрізи заготовки із-за збільшення її недокату валками пілігримового стану.

У основу корисної моделі поставлена задача удосконалення дорнового пристрою шляхом внесення змін в його конструкцію, як то придання спеціальної форми робочій частині дорна і дорнового кільця при використанні для прокатки на пілігримовому стані заготовки із заздалегідь

отриманим профільним отвором на її кінці, що забезпечує розширення технологічних можливостей дорнового пристрою, стійку прокатку на пілігримовому стані суцільних циліндрових заготовок значної довжини і їх надійну фіксацію на дорні.

Поставлена задача вирішується тим, що дорновий пристрій містить дорн з робочою частиною і хвостовиком і дорнове кільце, надіте на дорн, згідно з корисною моделлю, довжина робочої частини дорна складає 1-3 його діаметра з профілем поперечного перерізу, відмінним від круга, а на передньому торці дорнового кільця з боку заготовки виконана проточка у формі стакану з діаметром, відповідним діаметру заготовки і завглибшки 0,1-0,2 діаметра проточки. При цьому профіль поперечного перерізу робочої частини дорна виконаний з двома діаметрально протилежними лисками.

Прокатка суцільних циліндрових заготовок значної довжини на пілігримовому стані досягається за рахунок спеціальної форми робочої частини дорна і дорнового кільця при використанні для прокатки на пілігримовому стані заготовки із заздалегідь отриманим профільним отвором на її кінці. При цьому розміри і профіль поперечного перерізу робочої частини дорна і отвір на кінці заготовки повинні збігатися.

Вибір форми поперечного перерізу робочої частини дорна обумовлений наступним.

Для здійснення обертання заготовки при прокатці на пілігримовому стані за допомогою дорна, який кантується подавальним апаратом, з'єднання робочої частини дорна з отвором в кінцевій частині заготовки повинне відбуватися так, щоб поперечні перерізи дорна і отвір в заготовці мали форму, відмінну від круга, наприклад, з двома діаметрально протилежними лисками. Вибір довжини робочої частини дорна в межах 1-3 його діаметрів обумовлений наступним. Максимальна довжина робочої частини, що дорівнює трьом його діаметрам, обмежена величиною недокату, який збільшує витрату металу в технологічну обрізь.

Мінімальна довжина робочої частини 1 його діаметра обмежена надійністю з'єднання дорна із заготовкою і забезпеченням стабільності процесу прокатки на пілігримовому стані, подавальний апарат якого здійснює в кожному циклі прокатки подачу заготовки у валки і кантівку заготовки на кут $\sim 90^\circ$.

Вибір розмірів розточування переднього кінця дорнового кільця у формі стакану обумовлений наступним. Діаметр і глибина проточки у формі стакану забезпечує розташування в ньому заднього кінця заготовки, що додатково фіксує заготовку в дорновому пристрої. Це необхідно для здійснення стабільного процесу пілігримової прокатки.

При цьому діаметр розточування повинен відповідати (на 2-3 мм бути більше) максимальному діаметру заготовки згідно з допусками за технічними умовами, що забезпечує стабільне розміщення заднього кінця заготовки в розточуванні на передньому торці дорнового кільця. Вибір глибини розточування в межах 0,1-0,2 її діаметра обумовлений наступним. Максимальна величина глибини розточування 0,2 її діаметра обмежена збільшенням габаритів дорнового кільця, що приведе нерационального збільшення його маси, а також до відповідного збільшення рухомих мас (шпиндель форголлера, що подає апарат, дорн, дорнове кільце, заготовка). Мінімальна величина глибини розточування 0,1 її діаметра обмежена надійністю фіксації заднього кінця заготовки в розточуванні дорнового кільця.

Дорновий пристрій пілігримового стану приведений на наступних кресленнях.

На фіг. 1 приведений загальний вигляд дорнового пристрою пілігримового стану, на фіг. 2 - дорн, на фіг. 3 розріз А-А на фіг. 2, на фіг. 4 - розріз Б-Б на фіг. 2, на фіг. 5 - заготовка з прошитим профільним глухим отвором, на фіг. 6 - переріз С-С на фіг. 5, на фіг. 7 і фіг. 8 наведені загальні вигляди дорнового пристрою з прокатою заготовкою на пілігримових станах №№ 1 і 2 відповідно, на фіг. 9 - відділення обрізі на прокатаній заготовці.

Дорновий пристрій пілігримового стану складається з дорна 1 і дорнового кільця 2 (фіг. 1). Дорн містить робочу частину 3 і хвостовик 4. Дорн 1 своїм хвостовиком 4 закріплюється в дорновому замку 5 подавального апарата (на кресленнях не показаний).

Хвостовик 4 дорна 1 має діаметрально протилежні лиски для кріплення в дорновому замку 5. Довжина хвостовика дорна 1_x і його розміри C_1 , 1_{x1} і 1_{x2} визначаються з урахуванням розмірів дорнового замка.

Робоча частина дорна 3 має довжину 1_p рівну 1-3 діаметрам дорна d_q (діаметр d_q визначається вальцетабелем прокатки). При цьому, $1_{p \max} = 3 d_q$, а $1_{p \min} = d_q$.

Робоча частина 3 дорна 1 виконана в поперечному перерізі за формою, відмінною від круглої, з діаметрально протилежними лисками (фіг. 2). Розмір "в" поперечного перерізу робочої частини 3 дорна визначається із вимог міцності дорна і необхідної передачі моменту для обертання заготовки.

Дорнове кільце 2 містить кільцеву проточку на передньому кінці з боку заготовки 6 діаметром D_n , відповідним діаметру D_3 заготовки 6. Глибина 1 проточки на передньому торці дорнового кільця дорівнює 0,1-0,2 її діаметра. При цьому $1_{\max} = 0,2 D_n$, а $1_{\min} = 0,1 D_n$.

Параметри дорнового кільця 1_n , 1_1 і 1_2 - визначаються конструктивно з урахуванням габаритів використовуваного шибера, що служить для витягання дорна з прокатою заготовки.

При цьому довжина дорнового кільця $L_k = 1_k + 1_1 + 1_2$; $1_2 = 1 + 1_1$.

Довжина дорна $L_q = 1_p + 1_x + 1_q$.

Прокатка суцільної круглої заготовки з безперервно-литого металу на пілігримовому стані з використанням дорнового пристрою пілігримового стану, який заявляється, здійснюється таким чином.

На пілігримовий стан № 1 надходить заготовка 6 із зовнішнім діаметром D_3 із заздалегідь прошитим отвором 7 не круглого поперечного перерізу, з діаметрально протилежними лисками. Діаметр отвору d_0 і глибина 1_0 відповідають діаметру d_n і довжині 1_p робочої частини 3 дорна 1, а $1_0 = k$ (фіг. 5 і 6).

Дорн 1 з дорновим кільцем 2 з'єднуються з дорновим замком 5 подавального апарата. За допомогою подавального апарата робоча частина 3 дорна 1 вводиться до отвору на задньому торці заготовки. При цьому перед введенням дорна здійснюється взаємна орієнтація поперечних перерізів робочої частини дорна і отвору в заготовці.

В результаті зарядки дорну в отвір заготовки здійснюється розміщення заднього кінця заготовки 6 в кільцевій проточці переднього кінця дорнового кільця.

Після зарядки дорна в заготовку починають прокатку останньої валками пілігримового стану за допомогою подавального апарата. При початкових ударах заготовки валками (в період несталого - затравочного режиму) заготовка щільно насаджується на робочу частину 3 дорна 1 і затискається між проточкою в дорновому кільці у формі стакана і робочою частиною дорна. Це забезпечує надійну подачу заготовки у валки пілігримового стану і її кантівку в кожному циклі прокатки на кут $\sim 90^\circ$. Прокатку на пільгерстані № 1 здійснюють з витяжкою μ_1 до отримання зовнішнього діаметра прокату $D_{п1}$ (фіг. 7).

Після закінчення прокатки залишається недокатана частина 8 довжиною L_n , наявність якого обумовлена забезпеченням безпечного закінчення прокатки без захоплення дорнового кільця валками пілігримового стану.

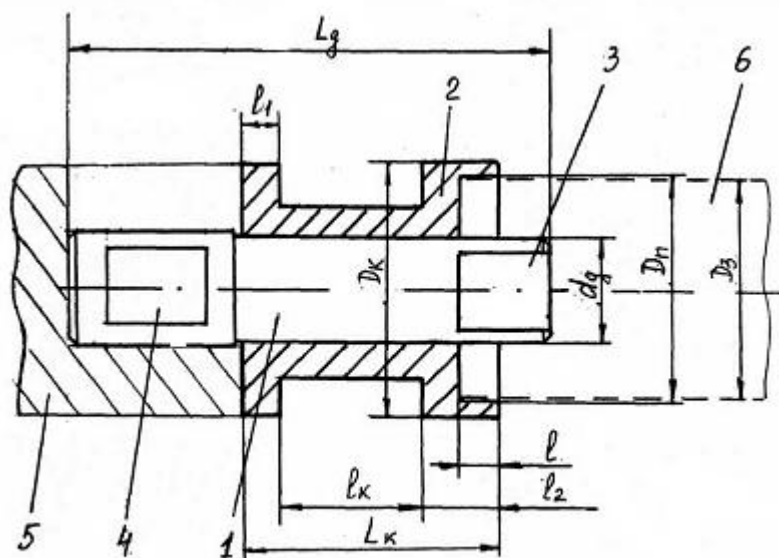
Потім за допомогою шиберного пристрою і дорнового кільця звільняється дорн з розкотом і останній передається на пілігримовий стан № 2 для подальшої прокатки з використанням аналогічного дорнового пристрою. На пільгерстані № 2 здійснюється прокатка на кінцевий розмір прокату по діаметру з витяжкою μ_2 до отримання розміру $D_{п2}$ (фіг. 4).

Сумарна деформація на обох пілігримових станах $\mu_\Sigma = \mu_1 \cdot \mu_2$ визначається вальцетабелем і забезпечує необхідне опрацювання початкової структури безперервно-ливої заготовки для набуття необхідних механічних властивостей.

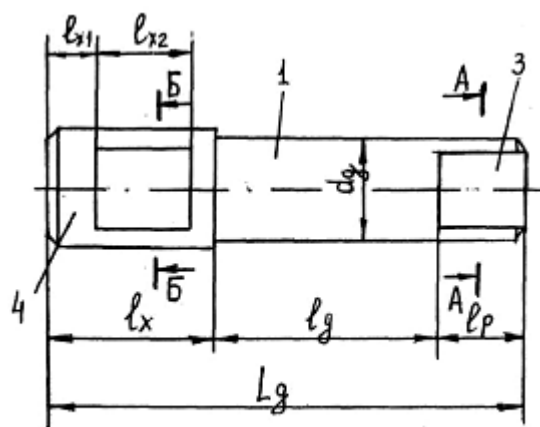
Після закінчення прокатки на пільгерстані № 2 дорн звільняється з прокату за допомогою шиберного пристрою і передається на вихідну сторону стану, де здійснюється відділення заднього кінця, що складається з недокатаної частини 8 і пілігримової головки 9 довжиною 1_g за допомогою дискової пили 10 (фіг. 9). Корисна довжина прокатої заготовки складає L_n ; загальна довжина обрізи $L_0 = L_n + 1_g$.

Використання дорнового пристрою пілігримового стану для прокатки суцільних циліндрових заготовок, що отримуються безперервним розливанням, дозволяє використовувати їх для отримання заготовок типу валів, осей з необхідними механічними властивостями.

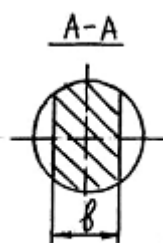
Корисна модель дозволяє здійснювати прокатку суцільної заготовки з безперервно-литого металу круглого поперечного перерізу на пілігримовому стані, що забезпечується спеціальною конструкцією дорнового пристрою з урахуванням використання заздалегідь прошитої заготовки з профільним отвором на її задньому кінці.



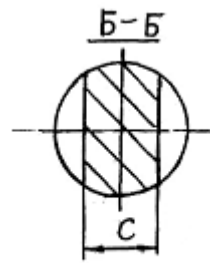
Фиг. 1



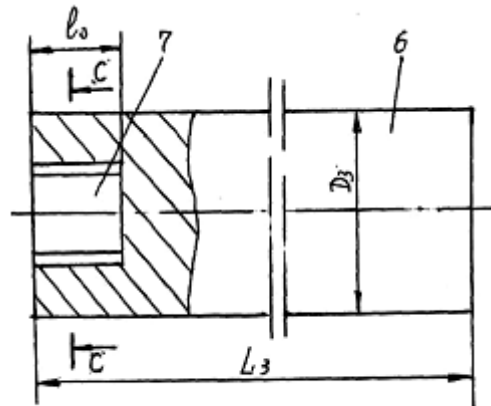
Фиг. 2



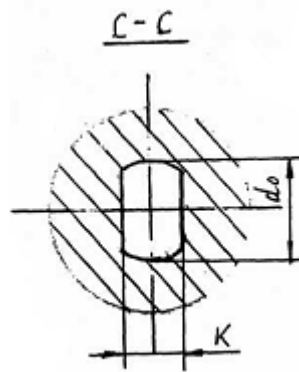
Фиг. 3



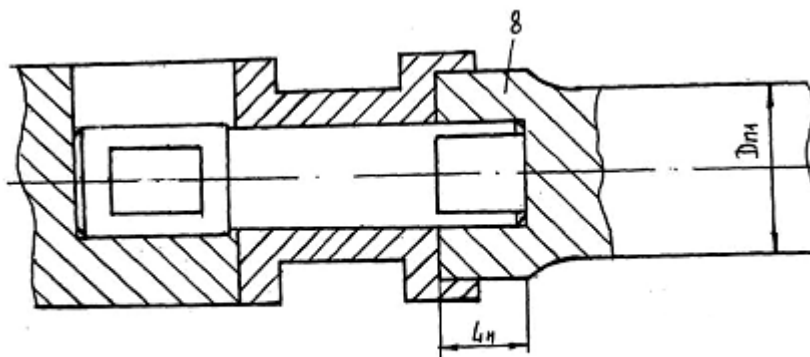
Фиг. 4



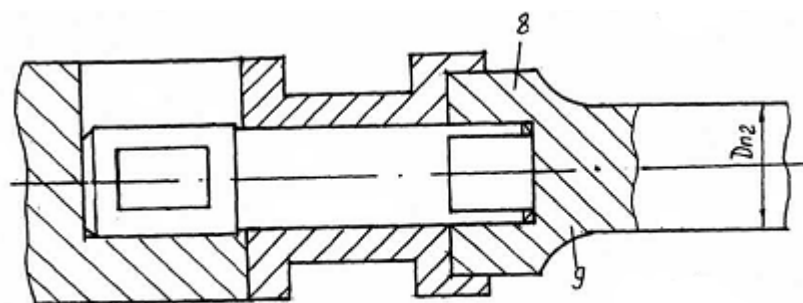
Фиг. 5



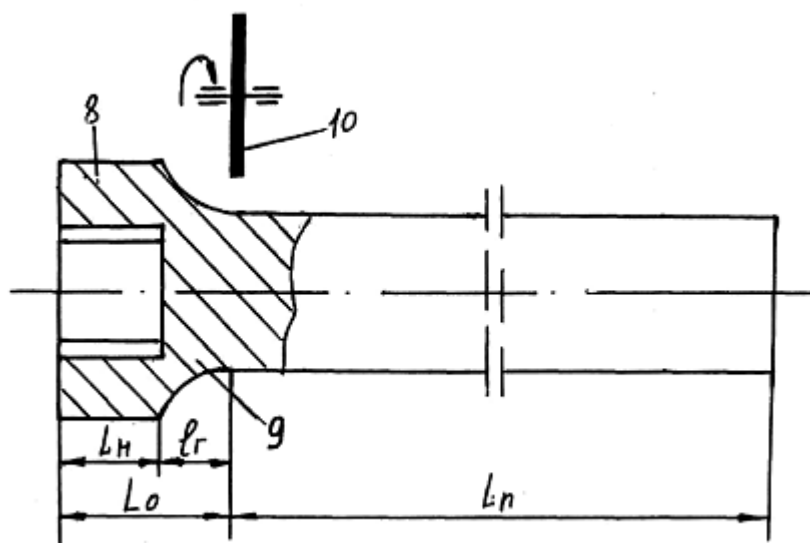
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9