



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128103** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)**B21J 1/04** (2006.01)**B21J 5/02** (2006.01)**B21J 9/02** (2006.01)**B21J 7/18** (2006.01)**B21J 11/00****B23P 9/04** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**(21)** Номер заявки: **а 2022 00162****(22)** Дата подання заявки: **17.01.2022****(24)** Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **04.04.2024****(41)** Публікація відомостей
про заявку: **19.07.2023, Бюл.№ 29****(46)** Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **03.04.2024, Бюл.№ 14****(72)** Винахідник(и):**Лазоркін Віктор Андрійович (UA),
Лазоркін Дмитро Вікторович (UA)****(73)** Володілець (володільці):**Лазоркін Віктор Андрійович,
вул. Василя Сергієнка, 16А, кв. 100, м.
Запоріжжя, 69097 (UA),
Лазоркін Дмитро Вікторович,
просп. Інженера Преображенського, 9, кв.
77, м. Запоріжжя, 69097 (UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:
RU 2288065 C2, 27.11.2006
ЛАЗОРКИН В.А., СКОРНЯКОВ Ю.Н.,
ТЮРИН В.А. и др. Повышение
эффективности кузнечной протяжки
заготовок из специальных сталей и сплавов
на прессах //Кузнечно-штамповое
производство. 1994. № 2. С. 3 – 5
UA 98409 C2, 10.05.2012
UA 114440 C2, 12.06.2017
UA 34978 A, 15.03.2001
UA 45725 A, 15.04.2002
UA 73393 C2, 15.07.2005
RU 2025182 C1, 30.12.1994
RU 2056205 C1, 20.03.1996
RU 02014934 C1, 30.06.1994
EP 2946850 A1, 25.11.2015
EP 1491272 A1, 29.12.2004
CN 106853502 A, 16.06.2017**(54) СПОСІБ ПРОТЯГУВАННЯ ЗЛИТКА НА КУВАЛЬНОМУ ПРЕСІ В ЧОТИРИБОЙКОВОМУ
КУВАЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ****(57)** Реферат:

Винахід належить до обробки металів тиском, а саме стосується способів отримання поковок на кувальних комплексах з маніпуляторами, оснащених чотирибойковим кувальним пристроєм. Спосіб включає кантування і обтискання злитка при роботі преса в режимі протягування за кілька проходів. Під час виконання одного або декількох перших проходів включають прес на режим кування при осадці із зусиллями в діапазоні від максимально допустимого зусилля для даного преса під час роботи в режимі протягування до максимально допустимого зусилля для

UA 128103 C2

даного преса. Це дозволяє кувати злитки з великим поперечним перерізом або з високим опором деформації, що розширює можливості кувального преса і підвищує його продуктивність.

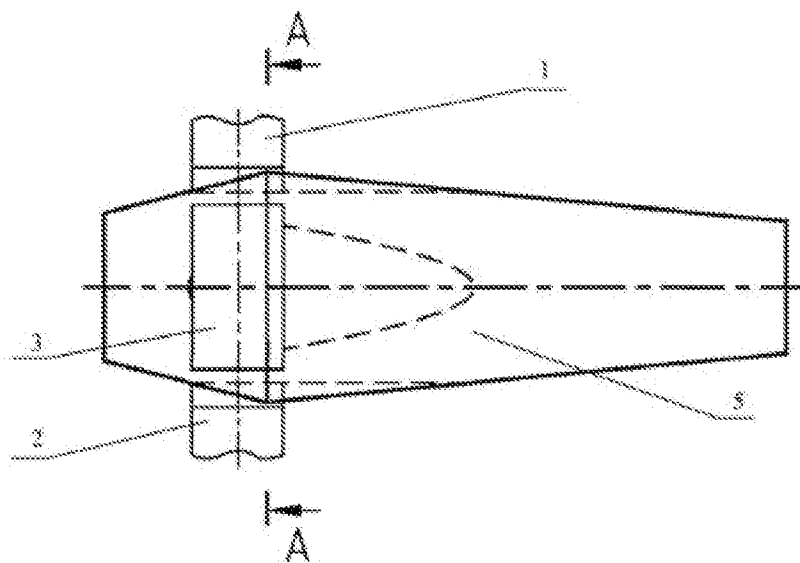


Fig. 1

Винахід належить до обробки металів тиском, а саме стосується способів отримання поковок зі злитків і попередньо деформованих заготовок на кувальних комплексах, що складаються з гідравлічних кувальних пресів з одним або двома маніпуляторами, оснащених чотирибойковим кувальним пристроєм. Винахід може бути використаний у машинобудівній та металургійній промисловості при виготовленні поковок з різних сталей, сплавів та кольорових металів у ковальсько-пресових цехах.

З рівня техніки відомий спосіб виготовлення поковок, що включає білетировку злитка і наступне кування на пресі з одним або двома маніпуляторами у кілька проходів шляхом протягування в декількох чотирибойкових кувальних пристроях і калібрування заготовки, подачі, кантовки та рубки поковок. Білетировку злитка здійснюють у спеціальному чотирибойковому куальному пристрої для білетировки злитків, при цьому злиток при кожному одиничному обтисненні обтискають у вертикальній площині з більшим ступенем деформації, ніж у горизонтальній площині (RU 2288065 C2, МПК(2006.01) B21J 1/04, 9/02, 13/02, оп. 20.11.2006).

При куванні цим способом потрібно менше зусилля і тому його використовують для кування злитків великих поперечних перерізів у чотирибойкових кувальних пристроях.

Недоліками цього способу є те, що для здійснення операції білетировки злитка потрібен спеціальний чотирибойковий кувальний пристрій, який дозволяє при кожному одиничному обтисканні обтискати злиток у вертикальній площині з більшим ступенем деформації, ніж у горизонтальній площині. Однак цей спосіб відрізняється низькою продуктивністю і його неможливо використовувати для отримання поковок круглого і квадратного перерізу, а також їх калібрування. Тому для отримання готових поковок потрібно кілька (не менше двох) чотирибойкових кувальних пристроїв, що не завжди можна забезпечити.

Найближчим аналогом способу, що заявляється, є спосіб протягування злитка на куальному пресі в чотирибойковому куальному пристрої, що включає подачі, кантовки і обтискання попередньо нагрітого до температури кування злитка при роботі преса в режимі протягування за декілька проходів (Лазоркин В.А., Скорняков Ю.Н., Тюрин В.А. и др. Повышение эффективности кузнечной протяжки заготовок из специальных сталей и сплавов на прессах / Кузнечно-штамповочное производство, 1994, № 2, С. 3-5). Цей спосіб можна використовувати для отримання поковок круглого і квадратного поперечного перерізу, а також їх калібрування.

Зараз у світі є багато гідравлічних кувальних пресів, які можуть працювати за двома режимами кування: 1. Кування в режимі протягування; 2. Кування в режимі осадки. Для реалізації цих двох режимів кування кувальний прес має один або кілька циліндрів та декілька насосів, які подають у циліндри робочу рідину під певним тиском. При роботі в режимі протягування вмикають не всі, а лише частину насосів, які забезпечують певний тиск у циліндрах. При цьому циліндри можуть бути не всі включені при роботі преса в режимі протягування, а тільки частина. Так, наприклад, при калібруванні поковок дуже часто достатньо включити один циліндр, оскільки зусилля при виконанні цієї операції кування мінімальне, зате потрібна велика частота ходів в одиницю часу. Для досягнення максимального зусилля (P_1) під час протягування включають усі насоси, призначені для роботи в режимі протягування.

Для виконання операції осадки, що вимагає найбільшого зусилля куального преса, вмикають додаткові насоси, що залишилися, за допомогою яких збільшується тиск у циліндрах, а отже і зусилля преса, до максимально допустимого зусилля (P_2) при роботі преса в режимі осадки. Зусилля P_2 завжди більше за зусилля P_1 . Однак, при куванні із зусиллям P_2 зменшується швидкість переміщення траверси з інструментом порівняно з тим, коли кування виконується із зусиллям P_1 . Тому роботу куального преса в режимі осадки використовують для осадки злитків і заготовок, тому що ця технологічна операція відрізняється великою енергоємністю, а за часом триває істотно менше часу, ніж протягування.

У відомому способі протягування злитка на куальному пресі в чотирибойковому куальному пристрої здійснюють при роботі куального преса в режимі протягування з подачею, кантуванням і обтисканням злитка за кілька проходів, тобто коли зусилля при куванні не перевищують максимально допустимі зусилля P_1 для даного преса при роботі в режимі протягування.

Недоліком відомого способу є недостатність зусилля преса при куванні злитків з великими поперечними перерізами або злитків з матеріалу з високим опором деформації.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу протягування злитка на куальному пресі в чотирибойковому куальному пристрої, в якому шляхом зміни режимів кування забезпечується можливість протягування в чотирибойковому куальному пристрої злитків з великим поперечним перерізом або злитків з матеріалу з високим опором деформації

на даному кувальному пресі, що збільшує можливості використання ковальсько-пресового обладнання і підвищує ефективність виробництва поковок.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі протягування злитка на кувальному пресі в чотирибойковому кувальному пристрої, що включає подачу, кантування і обтискання злитка при роботі преса в режимі протягування за кілька проходів, новим є те, що під час виконання одного або декількох перших проходів включають прес на режим кування при осадці, а злиток при цьому обтискають по всій його довжині або на окремих його ділянках при роботі преса в режимі осадки із зусиллями, що знаходяться в діапазоні:

$$P_1 < P \leq P_2,$$

де: P - зусилля при обтисканні злитка;

P_1 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі протягування;

P_2 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі осадки.

Між сукупністю істотних ознак способу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Включення кувального преса на режим кування при осадці під час виконання одного або декількох перших проходів дозволяє суттєво збільшити зусилля кування при протягуванні (до максимально допустимого зусилля P_2) і за рахунок цього забезпечити кування злитка в початковій його стадії, коли він має максимальний поперечний переріз. При цьому час роботи преса при перебуванні його в режимі осадки намагаються зробити якнайменше тривалим, щоб злиток або заготовка не встигли охолонути. Для цього злиток обтискають в режимі осадки тільки на тих ділянках, де максимальний поперечний переріз злитка. Крім того, обтискання злитка в режимі осадки виконують зазвичай на одному або двох-трьох перших проходах, щоб зменшити час при куванні в такому режимі і не допустити значного остигання злитка.

Проведення протягування злитка в режимі осадки із зусиллями, що знаходяться в діапазоні:

$$P_1 < P \leq P_2,$$

де: P - зусилля при обтисканні злитка;

P_1 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі протягування;

P_2 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі осадки, забезпечує можливість виконання процесу кування з великими зусиллями, що дозволяє кувати злитки великого поперечного перерізу або злитки з високим опором деформації.

Технічний результат: можливість кування злитків з великим поперечним перерізом або з високим опором деформації, що розширює можливості кувального преса та підвищує його продуктивність.

Спосіб протягування злитка на кувальному пресі в чотирибойковому кувальному пристрої, що заявляється, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений вигляд збоку злитка, що обтискають чотирма бойками в чотирибойковому кувальному пристрої; на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1; на фіг. 3 - вигляд збоку конкретного злитка з розмірами перед початком кування; на фіг. 4 - схема кування конкретного злитка.

На кресленнях позначено: 1-4 - бойки; 5 - злиток. На схемі кування показані розміри в мм поперечного перерізу злитка та заготовки після кожного проходу, а стрілками показані переходи від одного проходу до іншого проходу, перед стрілкою цифрами у дужках позначені номери проходів, а після стрілки - кут повороту заготовки між проходами.

Спосіб протягування злитка на кувальному пресі в чотирибойковому кувальному пристрої, що заявляється, здійснюють таким чином.

Нагрітий до кувальної температури злиток подають на гідравлічний кувальний прес у робочий простір чотирибойкового кувального пристрою, встановленого на цьому пресі, і здійснюють кування, що включає подачу, кантування і обтискання злитка при роботі преса в режимі протягування за кілька проходів (фіг. 1, 2). Під час виконання одного або декількох перших проходів включають прес на режим кування при осадці (вмикають усі насоси і циліндри), а злиток при цьому обтискають по всій його довжині або на окремих його ділянках при роботі преса в режимі осадки із зусиллями, що знаходяться в діапазоні:

$$P_1 < P \leq P_2, \text{ де:}$$

P - зусилля при обтисканні злитка;

P_1 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі протягування;

P_2 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі осадки.

Існує велика кількість злитків різної конструкції, що відрізняються один від одного формою та розмірами. Дуже часто для кування використовують злитки, в яких розміри у поперечному перерізі зменшуються від його головної частини до донної частини. У цьому випадку кування

зазвичай починають з боку головної (прибуткової) частини, тобто з максимального перерізу злитка (фіг. 1). При цьому спочатку відковують цапфу з головної частини злитка і вирівнюють злиток по всій довжині. На ділянках злитка з максимальним поперечним перерізом, навіть при невеликих обтисканнях, контактна поверхня кожного бойка з поверхнею злитка має великі значення. Як відомо, зусилля при куванні прямо пропорційне до площі контакту заготовки з бойками. Тому для обтискання цих ділянок потрібні великі зусилля кувального преса ($P > P_1$). У зв'язку з цим, кувальний прес при обтисканні ділянок з великими поперечними перерізами перемикають на режим осадки, що дозволяє максимально використовувати всі енергетичні ресурси і максимальне зусилля преса, і продовжують кування, при якому додержується співвідношення $P_1 < P \leq P_2$. Після закінчення кування ділянки злитка з максимальним поперечним перерізом в режимі осадки, цей режим відключають і включають звичайний режим кування-протягування зі зменшеними зусиллями при обтисканні ($P < P_1$), але з більшою швидкістю кування. Незважаючи на те, що процес кування в режимі осадки значно (іноді в кілька разів) повільніший за процес кування в режимі протягування, в більшості випадків вдається докувати злиток до необхідних кінцевих розмірів поковки без її додаткового підігріву, оскільки кування в режимі осадки зазвичай виконують на 1-3 перших проходах, а кування в режимі протягування на значно більшій кількості проходів. Таким чином, забезпечується можливість кування злитків з великим поперечним перерізом у чотирибойковому кувальному пристрої на кувальному пресі з відносно невеликим зусиллям при роботі в режимі протягування.

Є також злитки, у яких розміри поперечного перерізу не змінюються по всій їх довжині. Процес кування таких злитків у режимі осадки виконують по всій довжині злитка на одному або кількох перших проходах. А потім кування виконують у режимі протягування.

Приклад. Злиток, нагрітий до 1200°C , з максимальним поперечним перерізом у головній частині 1325 мм (фіг. 3) відкритої дугової виплавки зі сталі 4х5МФС кують за пропонуваним способом протягування в чотирибойковому кувальному пристрої на гідравлічному кувальному пресі зусиллям 40/50 МН (40 МН - максимальне зусилля кування в режимі протягування P_1 50 МН - максимальне зусилля кування в режимі осадки P_2) за схемою, представленою на фіг. 4. На перших трьох проходах головну частину злитка обтискають у режимі осадки із зусиллям P преса більше 40 МН, але менше 50 МН (тиск у циліндрах 420 бар), при швидкості переміщення траверси преса до 50 мм/с. При цьому між проходами злиток кантують на 45° . Після цього, з 4 по 17 проходів, злиток і заготовку обтискають в режимі протягування з тиском в циліндрах 340 бар і відповідно зусиллям преса до 40 МН і швидкості переміщення траверси преса до 100 мм/с, з кантуванням між проходами на 45° . Після 5-6 проходів поперечний переріз головної частини зрівнюється з поперечним перерізом донної частини (1090 мм), а після 17 проходів діаметр поперечного перерізу заготовки становить 650 мм.

Таким чином, за рахунок виконання протягування злитка на одному або декількох перших проходах із зусиллям преса в режимі осадки, досягається можливість кування злитків з великим поперечним перерізом або з високим опором деформації, що розширює можливості кувального преса і підвищує його продуктивність.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб протягування злитка на кувальному пресі в чотирибойковому кувальному пристрої, що включає подачу, кантування і обтискання злитка при роботі преса в режимі протягування за кілька проходів, який **відрізняється** тим, що під час виконання одного або декількох перших проходів включають прес на режим кування при осадці, а злиток при цьому обтискають по всій його довжині або на окремих його ділянках при роботі преса в режимі осадки із зусиллями, що знаходяться в діапазоні:

$$P_1 < P \leq P_2,$$

де: P - зусилля при обтисканні злитка;

P_1 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі протягування;

P_2 - максимально допустимі зусилля для даного преса під час роботи в режимі осадки.

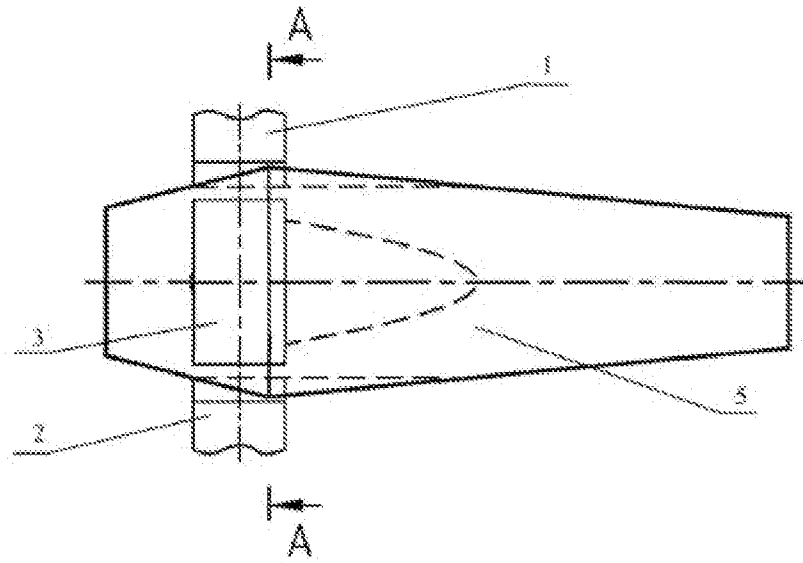


Fig. 1

A-A

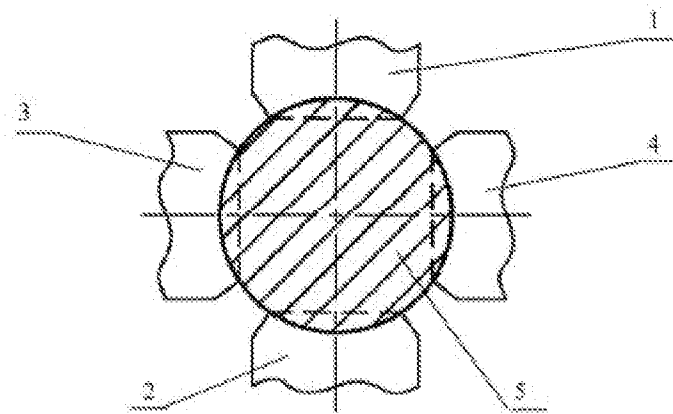


Fig. 2

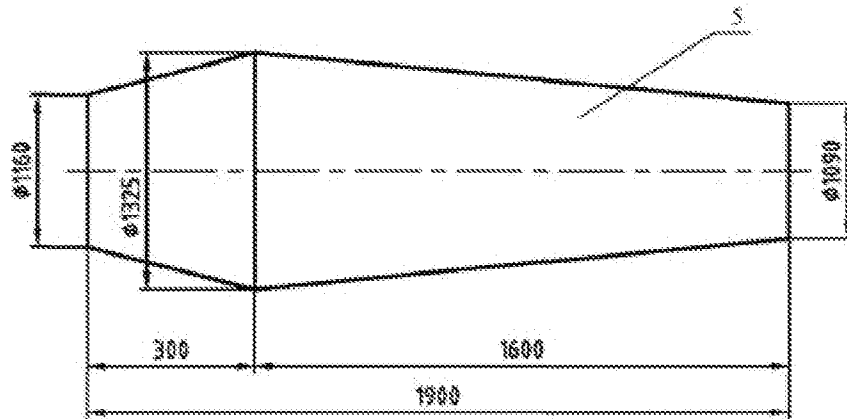


Fig. 3

Злиток 1325 мм (1) → 1215 мм (2) → 45°, 1170 мм (3) → 45°, 1150 мм (4) → 45°, 1090 мм (5) → 45°, 1090 мм (6) → 45°, 1055 мм (7) → 45°, 1025 мм (8) → 45°, 975 мм (9) → 45°, 945 мм (10) → 45°, 880 мм (11) → 45°, 865 мм (12) → 45°, 815 мм (13) → 45°, 770 мм (14) → 45°, 720 мм (15) → 45°, 660 мм (16) → Ø 660 мм (17) → Ø 650 мм.

Fig. 4