



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133940** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**B21J 5/00**  
**B21K 21/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 11779</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>29.11.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2019</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2019, Бюл.№ 8</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Алієва Лейла Іграмотдіновна (UA), Алієв Іграмотдін Серажутдінович (UA), Малій Христина Василівна (UA), Корденко Марія Юріївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,</b> вул. Академічна, 72, м. Краматорськ, 84313 (UA)</p>
---	--

**(54) СПОСІБ ІНТЕНСИВНОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ**

**(57) Реферат:**

Спосіб інтенсивного пластичного деформування полягає в обробці заготовки з накопиченням пластичної деформації шляхом багаторазового повторення циклів деформування заготовки зворотно-поступально рухомими пуансонами через суміжні канали матриці, які перетинаються і мають рівні між собою поперечні перерізи. Деформування заготовки відбувається шляхом бокового видавлювання з двосторонньою подачею металу в пару одновісних симетричних каналів матриці зворотно-поступальним переміщенням двох пар деформуючих пуансонів.

**UA 133940 U**



Корисна модель належить до галузі техніки, а саме стосується обробки металів тиском, і може бути використана в приладо- та машинобудуванні для виготовлення заготовок із субмікросталічною структурою.

Відомий спосіб пластичного деформування заготовок, що здійснюється шляхом бокового видавлювання відростків на циліндричній заготівці [1].

За найближчий аналог вибрано спосіб інтенсивної пластичної деформації заготовок, який полягає в здійсненні обробки заготівки деформуванням зсувом через пару суміжних каналів, які перетинаються під кутом  $\alpha$  і мають рівні між собою поперечні перерізи і реалізується шляхом накопичення пластичної деформації за рахунок багаторазового повторення циклів деформування заготівки в одній матриці багаторазовим циклічним зворотно-поступальним переміщенням деформуючих пуансонів [2].

Спільними суттєвими ознаками відомого способу і того, що заявляється, є обробка заготівки з накопиченням пластичної деформації шляхом багаторазового повторення циклів деформування заготівки зворотно-поступально рухомими пуансонами через суміжні канали матриці, які перетинаються і мають рівні між собою поперечні перерізи.

Недолік відомого способу полягає в тому, що деформування заготівки в одній матриці з парою перетинних суміжних каналів реалізується шляхом кутового зсуву в одній матриці багаторазовим циклічним зворотно-поступальним переміщенням пуансонів приводить до несиметричного розподілу деформації в перерізі виробу і до передчасного вичерпання ресурсу пластичності в шарах, які прилягають до зовнішнього контуру виробу. Це обмежує ступінь накопиченої деформації за цикл і приводить до недостатнього ступеню роздрібнення структури металу за весь процес обробки. Це також є причиною того, що знадобляться додаткові операції обробки, що знижує продуктивність процесу і супроводжується високою вартістю продукції.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення відомого способу для підвищення можливостей і продуктивності процесу інтенсивного пластичного деформування заготовок із субмікросталічною структурою.

Поставлена задача вирішується в способі інтенсивного пластичного деформування, який полягає в обробці заготівки з накопиченням пластичної деформації шляхом багаторазового повторення циклів деформування заготівки зворотно-поступально рухомими пуансонами через суміжні канали матриці, які перетинаються і мають рівні між собою поперечні перерізи, відповідно до корисної моделі, деформування заготівки відбувається шляхом бокового видавлювання з двосторонньою подачею металу в пару одновісних симетричних каналів матриці зворотно-поступальним переміщенням двох пар деформуючих пуансонів.

При цьому найбільш деформовані шари стисненого при боковому видавлюванні металу розміщуються в осьовій зоні без виходу зовні на поверхневі шари, що дозволяє досягнути більшого загального ступеня деформування як за окремих циклів, так і за весь процес деформування без вичерпання ресурсу пластичності металу й руйнування заготівки.

Пропоноване рішення забезпечує істотне підвищення ступеня деформації за рахунок видавлювання металу зі стисненням і зсувом і більш інтенсивну проробку структури металу заготівки, а також продуктивності процесу інтенсивного пластичного деформування шляхом зменшення витрат часу на виготовлення заготовок із потрібною субмікросталічною структурою за рахунок використання схеми бокового видавлювання з багаторазовим циклічним деформуванням заготівки в одній матриці.

Суть пропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено:

- Фіг. 1 - розміщення заготівки в матриці для бокового видавлювання;
- Фіг. 2 - двостороннє бокове видавлювання заготівки з двосторонньою подачею металу;
- Фіг. 3 - двостороннє бокове видавлювання напівфабрикату в зворотному напрямку в рівноканальній матриці.

Спосіб здійснюється наступним чином. Заготівка 1 розміщується всередині вертикального каналу (в порожнину) матриці, яка складена із верхньої 2 і нижньої 3 півматриць. Півматриці 2 і 3 сумісно створюють два симетрично розташованих одновісних поперечних (бокових) каналів, які знаходяться в одній площині, перетинаються під кутом  $\alpha$  з вертикальною порожниною і мають рівні між собою та вертикальною порожниною поперечні перерізи. Дією деформуючих верхнього 4 і нижнього 5 пуансонів (що рухаються назустріч один до одного з швидкістю  $V_1$ ) на заготівку 1 здійснюється двостороннє бокове видавлювання необхідного об'єму металу заготівки з вхідного вертикального до вихідних бокових каналів матриці. При боковому видавлюванні значення кута  $\alpha$  дорівнює  $90^\circ$  (переважно), що забезпечує підвищення інтенсивності деформації не тільки за рахунок зсувної компоненти, а і, переважно, шляхом осевого стиснення металу заготівки. При цьому в центральній перехідній із вертикального каналу в бокові канали зоні заготівка формується симетричний відносно осі бокових відростків

осередок деформування з розміщенням шарів з максимальними значеннями ступеня деформації віддалено від поверхні відростків. Після досягнення необхідного ходу (переважно до підходу пуансонів до бокових каналів матриці) пуансони 4 і 5 зупиняються та починають сумісно рухатися з швидкістю  $V_2$  назустріч один до одного пуансони 6 і 7, видавлюючи метал напівфабрикату 8 із бокових каналів матриці у зворотному напрямку. Після досягнення необхідного ходу пуансонів 6 і 7, вони зупиняються, та знову починають рухатися пуансони 4 і 5, видавлюючи необхідний об'єм металу заготовки з вертикального каналу до бокових каналів матриці. Операції попереминого бокового видавлювання заготовки із каналів матриці парами пуансонів 4 і 5 та 6 і 7 продовжуються до досягнення необхідної кількості разів проходу заготовки через осередок інтенсивної пластичної деформації.

Операція деформування зворотно-поступальним двостороннім боковим видавлюванням заготовки переміщенням двох пар деформуючих пуансонів забезпечує симетричну двосторонню подачу металу в бокові канали і тим самим підвищення загального ступеня деформації в осередку деформування і відповідно підвищення ступеня високоякісної проробки металу й досягнення необхідного рівня субмікрокристалічної структури у виробках за меншу кількість переходів деформування.

Застосування пропонованого способу дозволяє отримати більш якісне здрібнення структури матеріалу і зменшення витрат часу інтенсивного деформування.

Джерела інформації:

1. Алієв І.С. Методи пошуку нових технологічних способів видавлювання /І.С. Алієв //Теорія та практика обробки матеріалів тиском. Колективна монографія. Запоріжжя: вид. АТ "Мотор-Січ". 2016. - С. 364-385. - ISBN 978-966-2906-60-8.
2. Пат. 45694 Україна, МПК В21К 21/00. Спосіб рівноканального кутового пресування /І.С. Алієв, Я.Г. Жбанков, О.В. Періг. - № u200904700; заявл. 25.11.2009; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22/2009.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб інтенсивного пластичного деформування, який полягає в обробці заготовки з накопиченням пластичної деформації шляхом багаторазового повторення циклів деформування заготовки зворотно-поступально рухомими пуансонами через суміжні канали матриці, які перетинаються і мають рівні між собою поперечні перерізи, який **відрізняється** тим, що деформування заготовки відбувається шляхом бокового видавлювання з двосторонньою подачею металу в пару одновісних симетричних каналів матриці зворотно-поступальним переміщенням двох пар деформуючих пуансонів.

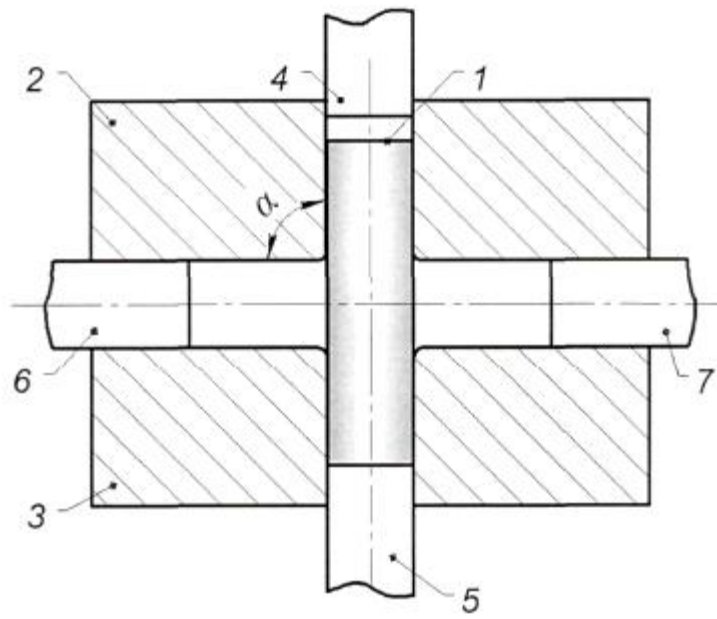


Fig. 1

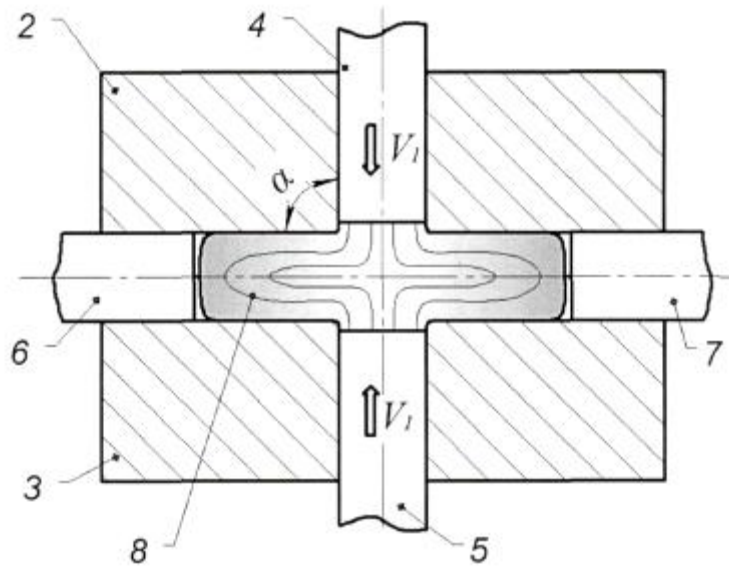
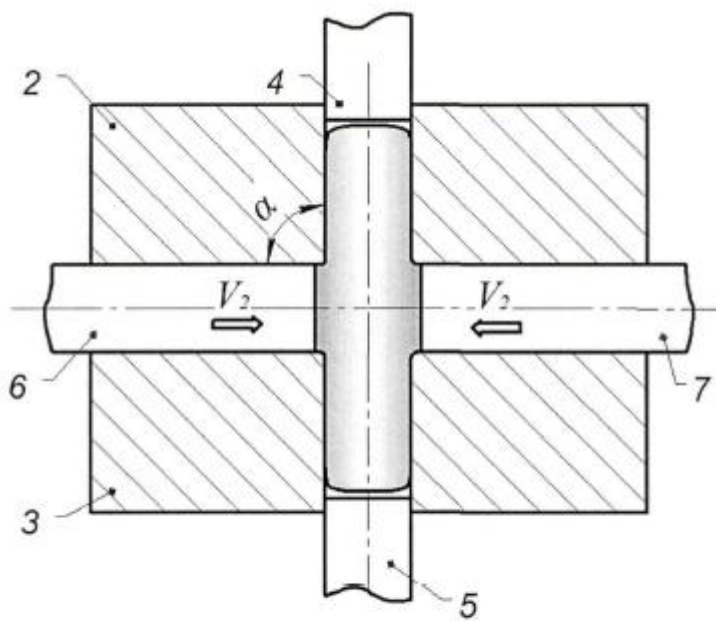


Fig. 2



**Фіг. 3**