



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118160** (13) **C2**  
(51) МПК (2018.01)  
**B23B 1/00**  
**B23B 27/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2017 12454</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>15.12.2017</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.11.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>10.05.2018, Бюл.№ 9</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.11.2018, Бюл.№ 22</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Виговський Георгій Миколайович (UA), Громовий Олексій Андрійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2015000481 A1, 01.01.2015 RU 2296035 C2, 27.03.2007 DE 29804257 U1, 20.05.1998 US 2014000423 A1, 02.01.2014 UA 100432 U, 27.07.2015 UA 88094 C2, 10.09.2009 UA 69172 U, 25.04.2012 UA 93641 C2, 25.02.2011</p>
--	--

**(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ**

**(57) Реферат:**

За способом обробки деталей видалення припуску на обробку здійснюють двома різальними кромками різця, чистовою та чорною, з головними кутами у плані 90°. Чистову різальну кромку розташовують в радіальному напрямі на найближчій відстані від осі деталі при точінні та на найбільшій відстані при розточуванні так, щоб вона зрізала незначну величину припуску на обробку, а в осьовому напрямі виступала відносно чорнової на величину, що перевищує подачу на оберт.

Технічний результат полягає в забезпеченні випереджаючого різання чистовими різальними кромками та створенні умов вільного різання чорним різальним кромкам, які зрізують переважну частину припуску, та зменшенні деформацій деталей, що підвищує якість обробки.

UA 118160 C2

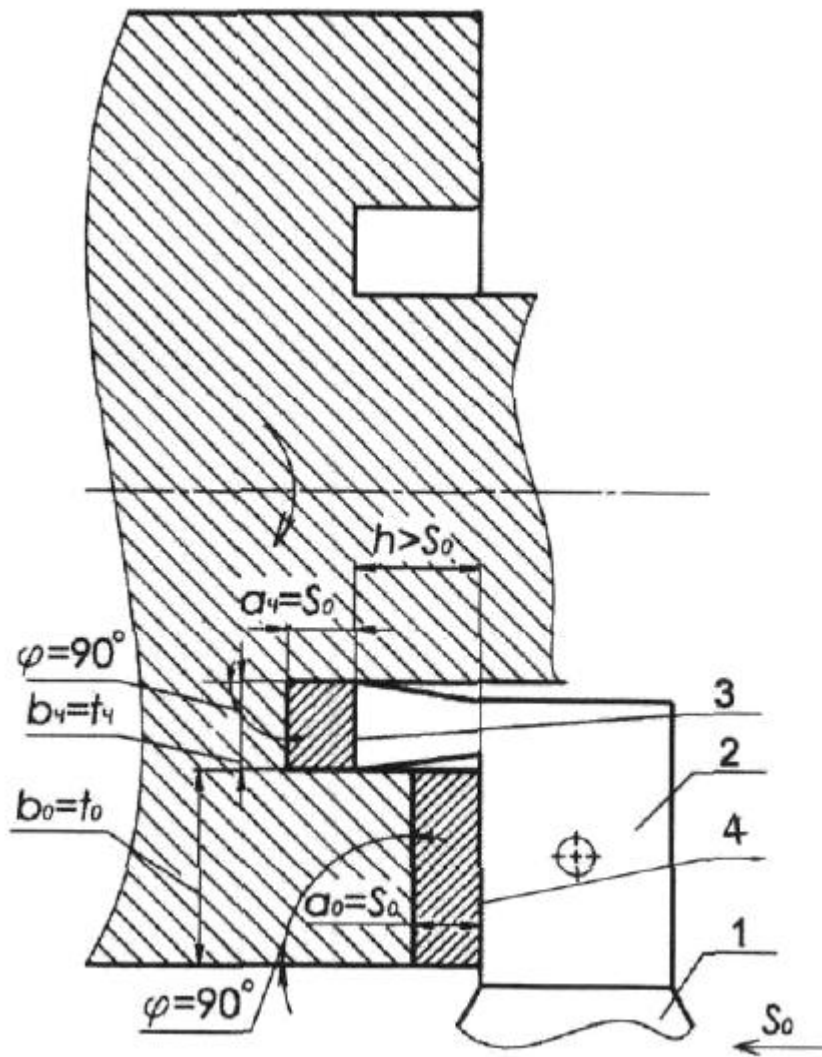


Fig. 1

Винахід належить до металообробки і може бути застосований при обробці різанням циліндричних зовнішніх та внутрішніх поверхонь деталей, деталей малої жорсткості та заготовок з великими припусками.

Відомий спосіб невільного різання [1], в якому видалення припуску здійснюють одночасно 5 головною та допоміжною різальними кромками, при цьому зміна кута при вершині різця може зменшувати або збільшувати висоту мікронерівностей оброблених поверхонь. Особливо важливим при обробці нежорстких деталей є мінімізація радіальної сили, яка значною мірою впливає на деформації деталі, разом з тим, у відомому способі обробки зміна глибини різання та подачі, значень передніх кутів на головній та допоміжній різальних кромках, фізико-механічних характеристик оброблюваних деталей та знос інструмента в процесі різання не 10 дозволяє отримувати високу якість обробки у зв'язку з тим, що у процесі різання змінюються кути сходу стружки та значення сил різання під час обробки, а це змінює величину шорсткості та точності обробки.

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак до винаходу є спосіб обробки різанням 15 нежорстких деталей [2], в якому, як і в запропонованому винаході, видалення припуску здійснюється при одночасній роботі головної та допоміжної різальних кромки інструмента.

Але на відміну від заявленого винаходу, у аналогу передбачено обробку інструментом з головним кутом  $\phi$  в плані більшим  $90^\circ$ . При цьому величину головного кута у плані  $\phi$  визначають залежно від заданих режимів різання та геометричних параметрів інструмента за 20 умови, що різниця значень головного кута у плані  $\phi$  та кута сходу стружки  $\eta$  складає  $90^\circ$ .

В процесі різання кут сходу стружки залежить від фізико-механічних властивостей оброблюваних деталей, характеристик інструментального матеріалу, режиму обробки інструментом (швидкості різання, подачі на оберт, величини глибини різання) та геометрії інструмента (передніх кутів головної та допоміжної різальної кромки, головного та допоміжного 25 кутів у плані, кутів нахилів головної та допоміжної різальних кромки, радіуса при вершині різця). Зміна фізико-механічних характеристик деталей, режиму обробки та геометрії інструмента змінює умови пружно-пластичних характеристик деформування в зоні різання, що змінює процес утворення стружки та напрям її сходу. Особливо важким є визначення кута сходу стружки  $\eta$  при використанні інструменту з кутами нахилу головних та допоміжних різальних 30 кромки відмінних від нуля, при цьому немає можливості визначення головного кута у плані  $\phi$  із умови  $\phi - \eta = 90^\circ$ , тому що кут сходу стружки  $\eta$  значною мірою залежить від значень кутів нахилу різальних кромки, а не тільки від кута  $\phi$ . Невизначеність кутів сходу стружки  $\eta$  для конкретних умов різання не дозволяє визначити головний кут у плані  $\phi$ , який забезпечує процес різання з радіальною силою різання  $P_r=0$ . Суттєвим недоліком відомого способу є також те, що відбувається процес невільного різання з різними умовами різання головною та допоміжною 35 різальною кромками. При цьому за рахунок невільного різання відбувається збільшення деформації стружки і зростання сил різання, що призводить до зменшення стійкості різального інструмента та різних характеристик зношення різальних кромки (головної та допоміжної). В процесі зношення змінюється геометрія різального інструмента, що буде викликати зміну кута сходу стружки, тому виконаний розрахунок раціонального значення головного кута у плані не 40 буде забезпечувати мінімальні деформації деталі в процесі різання з поступовим зношенням різального інструмента та зміною його геометрії.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу різання шляхом створення раціональних умов різання двох різальних кромки з переважним зняттям припуску в умовах 45 вільного різання та створення стабільних умов їх зношення, мінімізації радіальної сили різання, що буде забезпечувати підвищення якості оброблюваних деталей.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що видалення припуску на обробку здійснюють чистовою та чорною різальними кромками з головними кутами у плані  $\phi = 90^\circ$ , причому чистову різальну кромку розташовують в радіальному напрямі на найближчій відстані 50 від осі деталі при точінні та на найбільшій відстані при розточуванні так, щоб вона зрізала незначну величину припуску на обробку, а в осьовому напрямі виступала відносно чорної на величину, що перевищує подачу на оберт.

За рахунок того, що чистова різальна кромка розташована в радіальному напрямі на найближчій відстані від осі деталі при точінні та на найбільшій відстані при розточуванні, а в 55 осьовому напрямі виступає відносно чорної на величину, що перевищує подачу на оберт, вона вступає в різання першою та зрізає незначну частину припуску та профілює оброблену поверхню. При цьому стружка, що утворюється, вільно сходить перпендикулярно до різальної кромки. Чорнова різальна кромка вступає в різання пізніше, при цьому у різанні приймає участь тільки прямолінійна частина різальної кромки з головним кутом у плані  $\phi = 90^\circ$  та в умовах 60 вільного різання. Зняття більшої частини припуску в умовах вільного різання дозволяє знімати

значні припуски та забезпечувати вільний схід стружки перпендикулярно до різальної кромки та підвищити стійкість інструмента. Процес різання чорною різальною кромкою виконується з головним кутом у плані  $\varphi = 90^\circ$ , при цьому незалежно від фізико-механічних властивостей деталей радіальна сила різання  $P_r$  буде дорівнювати нулю та не буде викликати значну деформацію циліндричних деталей і, як наслідок, якість обробки буде підвищуватись.

Суть винаходу пояснюється кресленнями. Перелік креслень:

на фіг. 1 - схема обробки точінням зовнішньої циліндричної поверхні чистовими та чорновими різальними кромками різця;

на фіг. 2 - схема обробки отвору розточуванням чистовими та чорновими різальними кромками різця.

Згідно з запропонованим способом фіг. 1 при зовнішньому точінні деталь обертається відносно своєї осі, а різець 1 з пластинкою 2 переміщується у повздовжньому напрямі на величину подачі на оберт  $S_0$ . Першою в різання вступає чистова різальна кромка 3, яка розташована в радіальному напрямі на найближчій відстані від осі деталі з головним кутом у плані  $\varphi = 90^\circ$ , а в осьовому напрямі виступає відносно чорнової різальної кромки 4 на величину  $h$ , що перевищує подачу на оберт  $h > S_0$  та зрізає шар стружки товщиною  $a_c = S_0$  та шириною  $b_c = t_c$ . При цьому чистова різальна кромка зрізає незначну частину загального припуску та профілює оброблену поверхню, після чого вступає в різання чорнова різальна кромка 4, яка зрізає переважну частину загального припуску товщиною  $a_0 = S_0$  та шириною  $b_0 = t_0$  в умовах вільного різання, що забезпечує вільний схід стружки та зменшення сил різання та деформацій технологічної системи.

При розточуванні фіг. 2 різець 1 з пластинкою 2 переміщується в осьовому напрямі на величину подачі на оберт  $S_0$ , а чистова різальна кромка 3, яка розміщується в радіальному напрямі на найбільшій відстані від осі деталі з головним кутом у плані  $\varphi = 90^\circ$ , а в осьовому напрямі виступає відносно чорнової різальної кромки 4 на величину  $h$ , що перевищує подачу на оберт  $h > S_0$  зрізає шар стружки товщиною  $a_c = S_0$  та шириною  $b_c = t_c$  вступає в різання першою і здійснює профілювання необхідного діаметра отвору. За рахунок того, що чистова різальна кромка 3, яка зрізає незначну частину припуску, в осьовому напрямі виступає відносно чорнової 4 на величину  $h$ , що перевищує подачу на оберт  $h > S_0$ , чорнова різальна кромка 4 з головним кутом у плані  $\varphi = 90^\circ$  зрізає переважну частину загального припуску товщиною  $a_0 = S_0$  та шириною  $b_0 = t_0$  в умовах вільного різання з меншими значеннями сил різання та деформацій технологічної системи, що позитивно впливає на якість обробки

Джерела інформації:

1. Вульф А.М. Резание металлов. Изд. 2-е. - Л.: "Машиностроение", 1973. - 496 с.

2. Мельничук П.П., Лоев В.Ю., Кравчук О.М. Спосіб обробки різанням нежорстких деталей Патент на винахід, UA 93641 C2 МПК (2011.01) B23P 13/00.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб обробки деталей, за яким видалення припуску на обробку здійснюють двома різальними кромками різця, який **відрізняється** тим, що обробку здійснюють чистовою та чорною різальними кромками з головними кутами у плані  $90^\circ$ , причому чистову різальну кромку розташовують в радіальному напрямі на найближчій відстані від осі деталі при точінні та на найбільшій відстані при розточуванні так, щоб вона зрізала незначну величину припуску на обробку, а в осьовому напрямі виступала відносно чорнової на величину, що перевищує подачу на оберт.

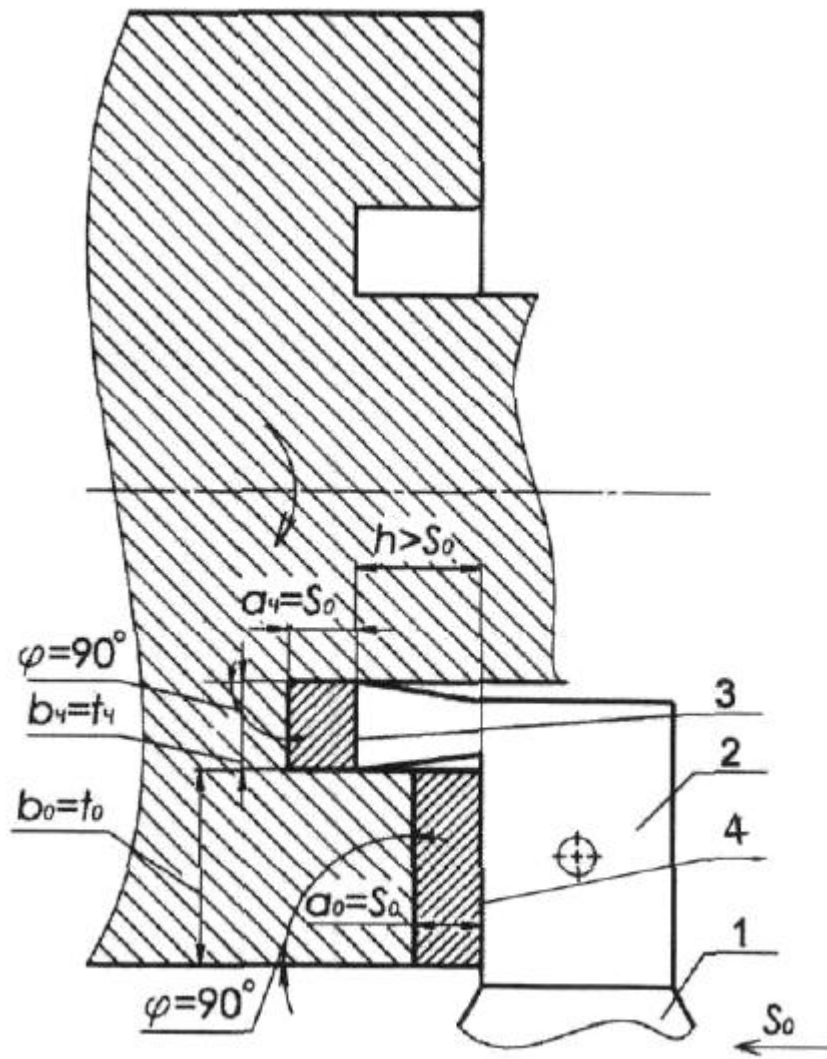
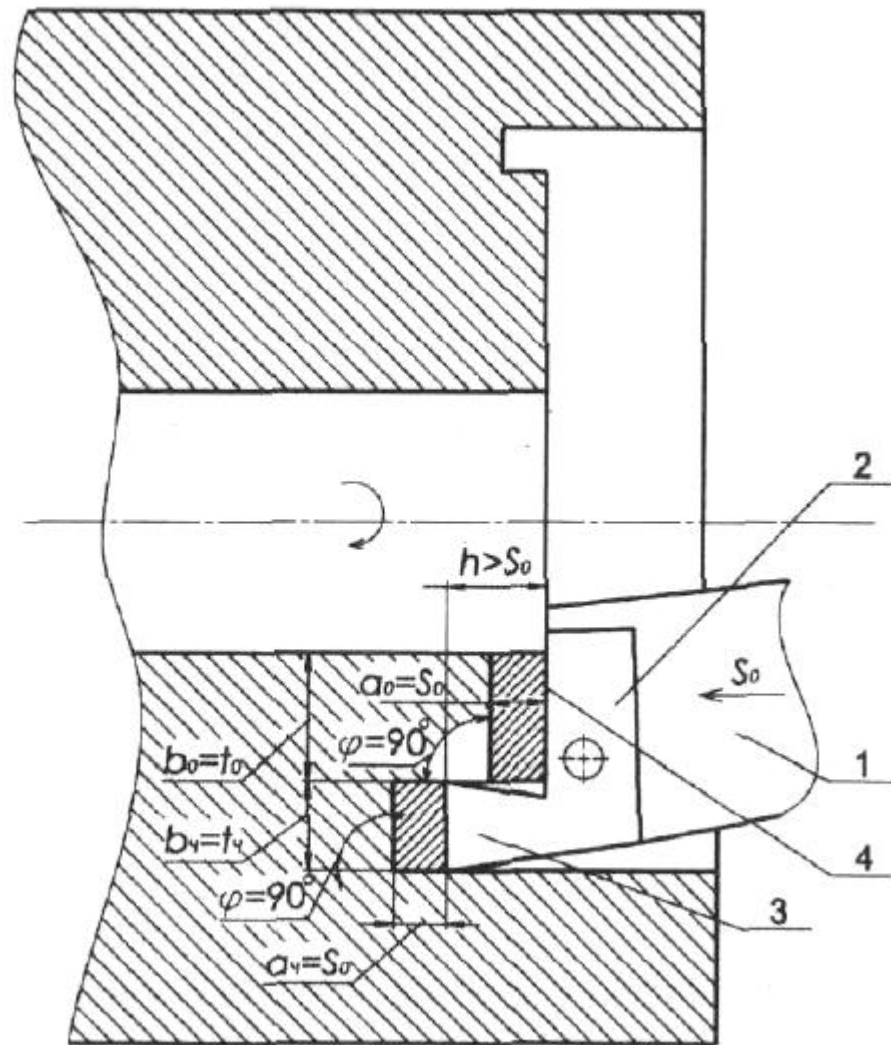


Fig. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601