



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112707

(13) C2

(51) МПК

B23D 61/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2015 01597

(22) Дата подання
заявки: 24.02.2015

(24) Дата, з якої є
чинними права
на винахід: 10.10.2016

(41) Публікація 25.08.2016,
відомостей про Бюл.№ 16
заявку:

(46) Публікація 10.10.2016,
відомостей про Бюл.№ 19
видачу
патенту:

(72) Винахідник(и):

Бергеман Генадій Володимирович (UA),

Бембінек Дмитро Юрійович (UA),

Мамчиць Євген Карлович (UA)

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ,

пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ-5, 49600 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

RU 134470 U1, 20.11.2013

FR 2216052 A, 30.08.1974

Онлайн каталог фірми Blecher: Friction (Cold) Cutting

Circular Saw Blades. 07.11.2007 [Знайдено 07.10.2011]

Знайдено у Internet Archive Wayback Machine за допомогою
Internet [http://web.](http://web.archive.org/web/20111007054402/http://www.blecher.com/pdfs/trennkreissaegelblatt.pdf)

[archive.org/web/20111007054402/http://www.blecher.com/pdfs/](http://web.archive.org/web/20111007054402/http://www.blecher.com/pdfs/trennkreissaegelblatt.pdf)
[trennkreissaegelblatt.pdf](http://web.archive.org/web/20111007054402/http://www.blecher.com/pdfs/trennkreissaegelblatt.pdf)

Онлайн каталог фірми Blecher: Hot Cutting Circular Saw

Blades. 07.11.2007 [Знайдено 07.10.2011] Знайдено у

Internet Archive Wayback Machine за допомогою Internet

[http://web.archive.org/](http://web.archive.org/web/20111007045317/http://www.blecher.com/pdfs/warmkreissaegelblatt.pdf)

[web/20111007045317/http://www.blecher.com/pdfs/](http://web.archive.org/web/20111007045317/http://www.blecher.com/pdfs/warmkreissaegelblatt.pdf)

[warmkreissaegelblatt.pdf](http://web.archive.org/web/20111007045317/http://www.blecher.com/pdfs/warmkreissaegelblatt.pdf)

RU 2377102 C1, 27.12.2009

SU 1773602 A1, 07.11.1992

SU 1168357 A, 23.07.1985

(54) ДИСКОВА ПИЛКА ДЛЯ РІЗАННЯ ГОТОВОГО ГАРЯЧОГО МЕТАЛОПРОКАТУ З КИПЛЯЧИХ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВИХ МАРОК СТАЛІ

(57) Реферат:

Винахід належить до конструкцій металорізальних інструментів, призначених для механічної обробки металу, а саме до відрізних дискових пилок, використовуваних на прокатних станах для високопродуктивного автоматичного різання різних видів гарячого сортового та фасонного металопрокату, наприклад автоободів або рейок контактних для вагонів метрополітену і може бути впроваджений в металургійній промисловості.

Дискова пилка, призначена для різання гарячого металопрокату з киплячих низьковуглецевих марок сталі, містить суцільнометалевий диск із розташованими по його периметру ріжучими зубами, де кожний зуб має при вершині передній (γ) і задній (α) ріжучі кути, конфігурація кожного ріжучого зуба у площині, перпендикулярній осі диска пилки, виконана у формі рівнобедреного трикутника із внутрішнім кутом (β) при вершині зуба, величиною $60^\circ \pm 15'$, і зрізаною вершиною, що утворює площадку з ріжучими кромками, й заднім кутом (α_1), який дорівнює $10^\circ \pm 10'$, ріжучі кути (γ) і (α) при вершині зуба дорівнюють величинам $30^\circ \pm 7'$ і $60^\circ \pm 7'$ відповідно, а передня й задня ріжучі кромки вершин зубів симетрично роздвоєні наскрізною поздовжньою канавкою, яка має форму прямої призми із чотирикутною основою, при цьому ширина наскрізної поздовжньої канавки (H_k) і її максимальна глибина ($N_{k\max}$) у тілі кожного зуба, дорівнюють висоті призми і висоті основи призми відповідно, і становлять 0,26...0,28 від товщини диску пилки.

UA 112707 C2

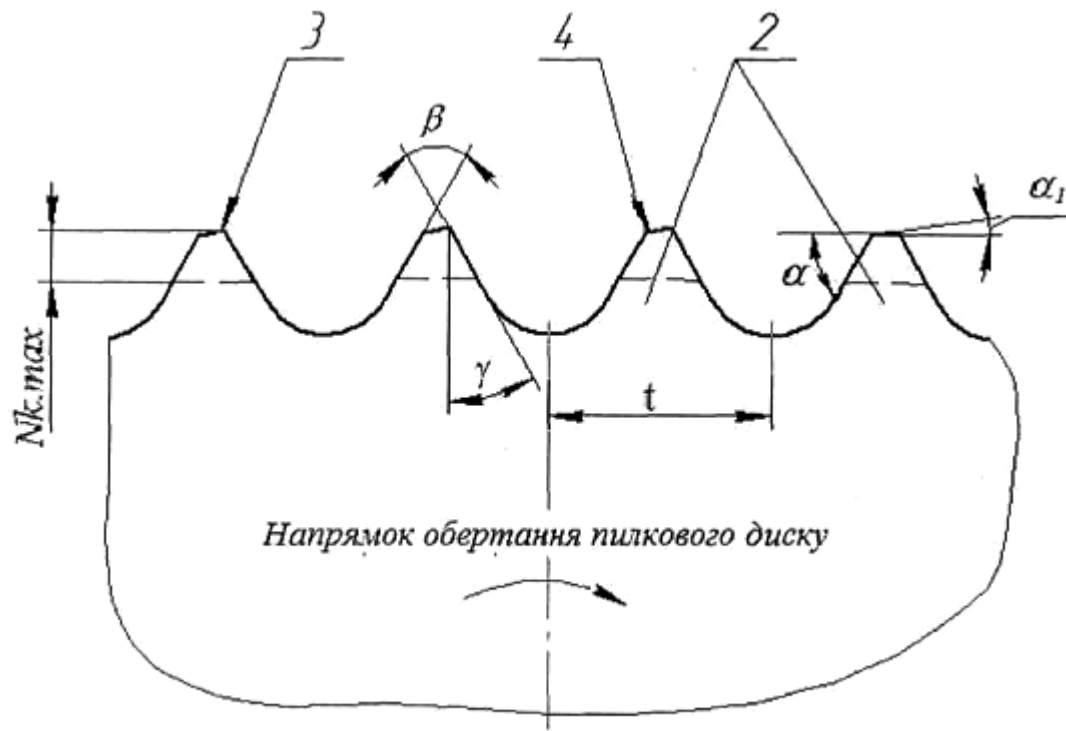


Fig. 2

Винахід належить до конструкцій металорізальних інструментів, призначених для механічної обробки металу, а саме до відрізних дискових пилок, які використовуються на прокатних станах для високопродуктивного автоматичного різання різних видів гарячого сортового та фасонного металопрокату, наприклад автоободів або рейок контактних для вагонів метрополітену, і може

бути впроваджений в металургійній промисловості.

Відома дискова пилка, призначена переважно для різання "м'яких" металів (наприклад алюмінію), що містить розташовані по периферії диска ріжучі зуби, на передній стороні яких виконані стружкові канавки у вигляді піднутрень, а на бічній поверхні пилки виконані додаткові канавки, розташовані симетрично осьовій площини диска пилки, які мають ширину, що

перекриває відповідну стружкову канавку. Додаткові канавки відстоять від ріжучої кромки зубів на 3,5-4 мм, а їх глибина складає відповідно 0,9-1 мм. Конфігурація ріжучих зубів дискової пилки забезпечує повне й вільне видалення "м'якої" і в'язкої стружки без утворення наростів або залипання зрізаного металу на поверхні зубів або у западинах між зубами. (SU № 1804975, МПК В23D 61/12 від 10.05.1990 г.).

Недоліком відомого пристрою є ослаблення вінця даного пристрою наявністю стружкової канавки з піднутренням, розташованим відносно передньої поверхні зуба, глибина якого дорівнює довжині його передньої поверхні, що не дозволяє використовувати даний пристрій при різанні "твердих" металів (сталей) на великих кутових швидкостях.

Найбільш близьким за технічною суттю й результатом, що досягається (прототип), є дискова фреза, що містить монолітний корпус із розташованими по його контуру ріжучими зубами, кожний з яких має задній кут і негативний передній кут, при цьому конфігурація ріжучих зубів в осьовій площині фрези має форму клина. Клиноподібна конфігурація зубів дискової фрези дозволяє забезпечити високу чистоту різа практично з повним видаленням задирків. (SU № 1808518, МПК В23С 5/08, В23D 61/02 від 02.01.1991 г.).

Недоліками пристрою, вибраного за прототип, є його обмежена кутова швидкість, викликана малим зовнішнім діаметром монолітного корпусу із зубчастим вінцем, а також конструктивне виконання ріжучих зубів, що не забезпечує активний перерозподіл металу утворюваного задирка по обидва боки різа, завдяки чому на одній з торцевих поверхонь різа задирок може залишатися. Дана негативна особливість пояснюється тим, що "м'який" і в'язкий гарячий метал, що видаляється, "видавлюється" по один бік дискової фрези, при цьому не відбувається підризу задирок, що утворюються в процесі різання.

В основу винаходу поставлена задача поліпшення якості торцевих поверхонь, що формуються при нарізанні готового гарячого металопрокату, виробленого з киплячих низьковуглецевих марок сталі, за рахунок оптимізації конструкції (конфігурації ріжучих кромок) зубів дискової пилки.

Поставлена задача вирішується тим, що дискова пилка, призначена для різання гарячого металопрокату з киплячих низько вуглецевих марок сталі, що містить суцільнометалевий диск із розташованими по його периметру ріжучими зубами, де кожний зуб має при вершині передній (γ) і задній (α) ріжучі кути, яка відрізняється тим, що конфігурація кожного ріжучого зуба у площині, перпендикулярній осі диска пилки, виконана у формі рівнобедреного трикутника із внутрішнім кутом (β) при вершині зуба, величиною $60^\circ \pm 15'$, і зрізаною вершиною, що утворює площадку з ріжучими кромками й заднім кутом (α_1), який дорівнює $10^\circ \pm 10'$, ріжучі кути (γ) і (α) при вершині зуба дорівнюють величинам $30^\circ \pm 7'$ і $60^\circ \pm 7'$ відповідно, а передня й задня ріжучі кромки вершин зубів симетрично роздвоєні наскрізною поздовжньою канавкою, яка має форму прямої призми із чотирикутною основою, при цьому ширина наскрізної поздовжньої канавки (H_k) і її максимальна глибина ($N_{k \max}$) у тілі кожного зуба дорівнюють висоті призми і висоті основи призми відповідно і становлять 0,26...0,28 від товщини диску пилки.

Технічний результат: Забезпечення глибокого підрізання коренів задирок, що утворюються в процесі різання гарячого металопрокату по обидва боки пропилу і їх наступного "відризу" від торцевої поверхні, що досягається завдяки збільшенню числа ріжучих кромок з одночасним зменшенням площі контакту взаємодіючих поверхонь, яке характеризується зниженням енергетичних параметрів процесів різання на 1/3, при збереженні "масивності" ріжучого зуба, що обумовлює його стійкість в умовах гарячого різання. Запропонована \sqcap -подібна форма ріжучих кромок зубів дискової пилки забезпечує в області різа (пропилу) активний неоднорідний вплив інструмента на оброблюване середовище гарячого металопрокату, виробленого з киплячих низьковуглецевих марок сталі, який в процесі різання дозволяє інструменту "відривати" від обох торцевих поверхонь розподілу що формуються, тонкі, незрізані шари гарячого металу, які є основою для утворення задирок.

Суть винаходу пояснюється кресленням.

На фіг. 1 - дискова пилка для нарізання гарячого металопрокату - вигляд у плані;

- на фіг. 2 - вигляд ріжучих зубів дискової пилки з передньою й задньою ріжучими кромками в площині диска пилки;

- на фіг. 3 - вигляд ріжучих зубів дискової пилки в ізометричній проекції, з передньою й задньою ріжучими кромками, симетрично розділеними наскрізною поздовжньою канавкою.

5 Дискова пилка (фіг. 1-3) для нарізання готового гарячого металопрокату з киплячих низьколегованих марок сталі, зокрема, прокатних профілів автоободів або рейок контактних для вагонів метрополітену складається із суцільнометалевого корпусу 1, що має форму диска з розташованими по його контуру ріжучими зубами 2, які складають із корпусом 1 нероз'ємне з'єднання. Ріжучі зуби 2 (фіг. 2-3) у площині диска пилки виконані у формі рівнобедрених
10 трикутників із внутрішнім кутом при вершині зубів $(\beta)=60^{\circ}\pm 15'$ і зрізаною вершиною, яка утворює площадку з ріжучими кромками й заднім кутом $(\alpha_1)=10^{\circ}\pm 10'$. Грані зубів 2 мають передній ріжучий кут (γ) при вершині зуба, рівний $60^{\circ}\pm 7'$, і задній ріжучий кут (α) при вершині зуба, рівний $30^{\circ}\pm 7'$. Крім того, передня 3 і задня 4 ріжучі кромки зубів 2 симетрично роздвоєні наскрізною поздовжньою канавкою 5, при цьому ширина канавки (H_k) , а також її максимальна глибина
15 $(N_{k\text{max}})$ мають однаковий розмір, який становить 0,26...0,28 товщини корпусу (S_k) дискової пилки.

Дискова пилка має номінальний зовнішній діаметр (D_n) - 1800 мм, товщину корпусу диска (S_k) - 8-9 мм, кількість ріжучих зубів (Z) - 435, розташованих із кроком (t) - 13 мм і може бути виготовлена з легованих марок сталі 50Г-65Г, що забезпечують її надійну роботу при високих
20 швидкостях різання гарячого металопрокату, які становлять до 100 м/с.

У процесі проведення виробничих випробувань пропонованого пристрою в умовах середньосортного стану "550" експериментально встановлено, що виконання канавки шириною (H_k) і максимальною глибиною (N_k) у тілі ріжучих зубів у розмірному діапазоні $3\pm 0,5$ мм, створює чотири ріжучі кромки зубів, що зумовлює утворення профільованого паза у місці розрізу
25 гарячого металопрокату.

При цьому, на кутових ділянках передньої й задньої ріжучих кромок зубів дискової пилки, у місцях (А-В), (С-Д) і $(A_1-B_1), (C_1-D_1)$ (фіг. 3) при зіткненні з металом, що розрізується, відбувається активний перерозподіл балансу сил різання у бік їх різкого зростання (на 1/3 від загального зусилля різання), результуючі сили концентруються в місцях контакту, що
30 забезпечує глибоке підрізання кореня задирок й наступний відрив великих задирок, які формуються в процесі різання.

Дана відмінна риса проявляється при гарячому різанні на середньосортному стані "550" прокатних профілів, вироблених з киплячих низьковуглецевих марок сталі, гарантує неможливість утворення великих задирок на обох торцевих поверхнях штанг даних прокатних
35 профілів, які розрізаються на задані довжини, суттєво поліпшує якість готового гарячого металопрокату.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

40 Дискова пилка, призначена для різання гарячого металопрокату з киплячих низьковуглецевих марок сталі, що містить суцільнометалевий диск із розташованими по його периметру ріжучими зубами, де кожний зуб має при вершині передній (γ) і задній (α) ріжучі кути, яка **відрізняється** тим, що конфігурація кожного ріжучого зуба у площині, перпендикулярній осі диска пилки, виконана у формі рівнобедреного трикутника із внутрішнім кутом (β) при вершині зуба,
45 величиною $60^{\circ}\pm 15'$, і зрізаною вершиною, що утворює площадку з ріжучими кромками, й заднім кутом (α_1) , який дорівнює $10^{\circ}\pm 10'$, ріжучі кути (γ) і (α) при вершині зуба дорівнюють величинам $30^{\circ}\pm 7'$ і $60^{\circ}\pm 7'$ відповідно, а передня й задня ріжучі кромки вершин зубів симетрично роздвоєні наскрізною поздовжньою канавкою, яка має форму прямої призми із чотирикутною основою, при цьому ширина наскрізної поздовжньої канавки (H_k) і її максимальна глибина $(N_{k\text{max}})$ у тілі
50 кожного зуба дорівнюють висоті призми і висоті основи призми відповідно і становлять 0,26...0,28 від товщини диска пилки.

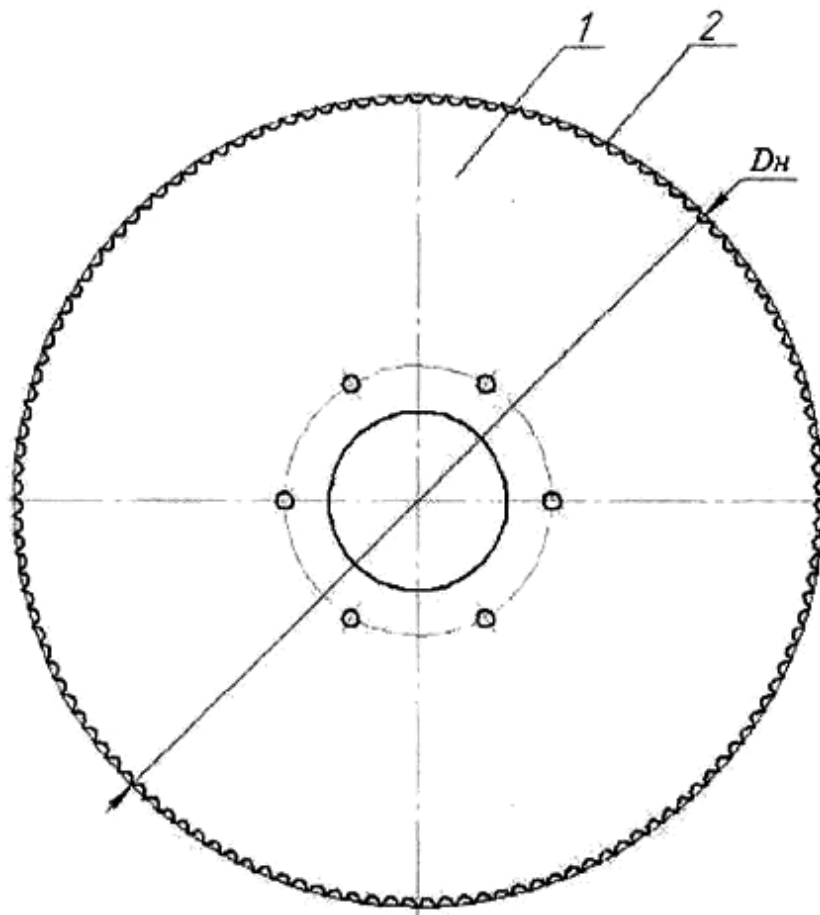


Fig. 1

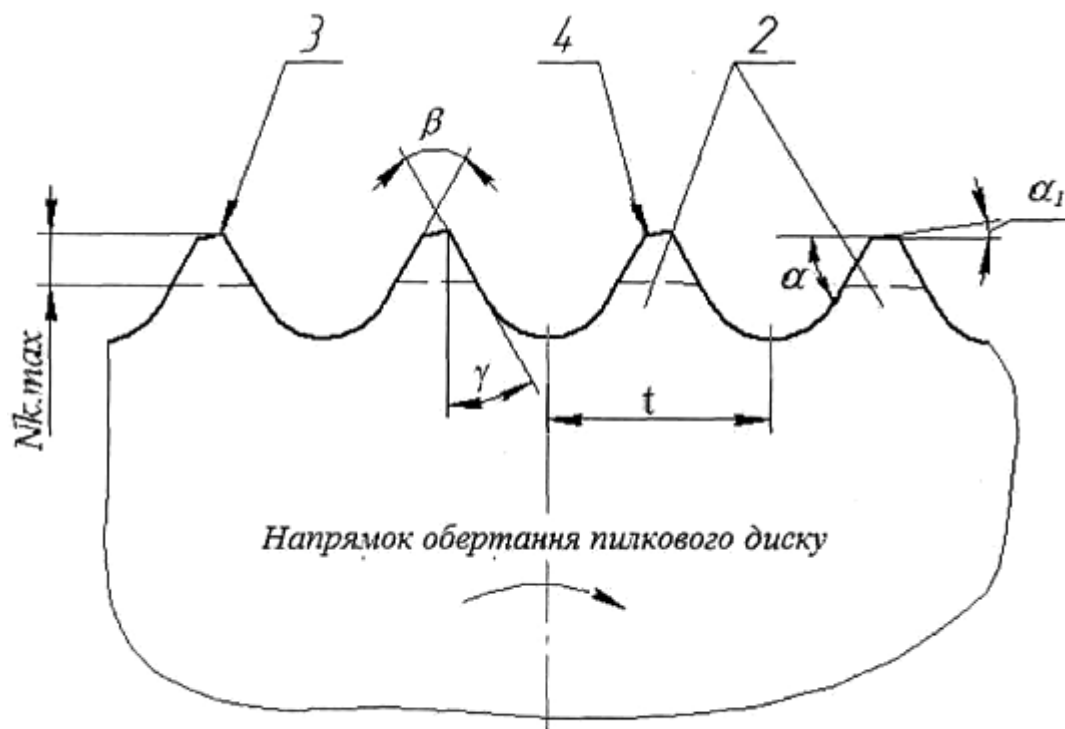


Fig. 2

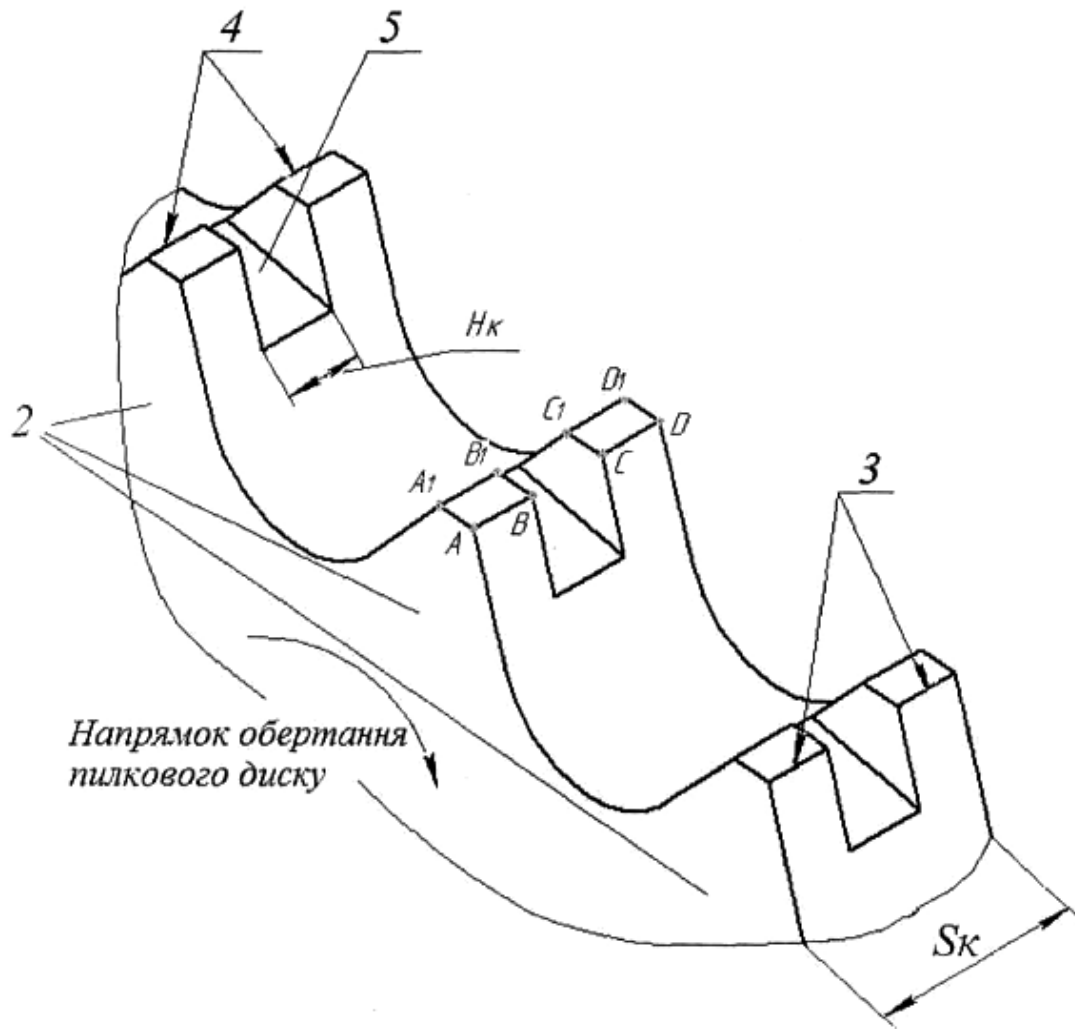


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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