



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101990** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**B24D 7/00**  
**B24B 31/10** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2011 05815</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Матюха Петро Григорович (UA), Благодарний Антон Олегович (UA), Гонопольський Микола Якович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>10.05.2011</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83000 (UA)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>27.05.2013</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник. Под ред. д-ра техн. наук А.Н. Резникова. – М.:Машиностроение, 1977г. 88 - 93с. SU 931448 A; 30.05.1982 SU 390935 A; 29.11.1973 SU 303172 A; 28.06.1971 SU 1110617 A; 30.08.1984 SU 672005 A; 05.07.1979 EP 0181104 A2; 14.05.1986 GB 851141 A; 16.12.1957 US 3553906 A; 12.01.1971 US 3108941 A; 29.10.1963 DE 1270982 A; 20.06.1968
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>12.11.2012, Бюл.№ 21</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.05.2013, Бюл.№ 10</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ****(57)** Реферат:

Винахід належить до галузі механічної обробки, а саме до шліфування плоских поверхонь, включаючи і магнітно-абразивну обробку. Пристрій для абразивної обробки містить корпус, ексцентрично розташоване відносно осі обертання корпусу кільце з робочою поверхнею, гвинти для закріплення робочої поверхні на корпусі. Додатково кільце встановлене на корпусі з можливістю зміни величини ексцентриситету за рахунок розташування гвинтів для закріплення кільця в прорізах корпусу, на торцевій поверхні корпусу, протилежній тій, на якій розташована робоча поверхня, виконана кільцева канавка для закріплення вантажів, за допомогою яких усувають дисбаланс, а величина ексцентриситету робочої поверхні визначається згідно залежності

$$e = \frac{(B_3 + 2\Delta) - b}{2},$$

де  $e$  - величина ексцентриситету;

$B_3$  - максимальний розмір прямокутної оброблюваної поверхні заготовки;

$b$  - ширина робочої поверхні;

$\Delta$  - величина перебігу.

Крім того, прорізи на корпусі виконані дугоподібними, радіус кривизни яких визначається відстанню від гвинта-осі до відповідного закріплюючого гвинта. При використанні пристрою для магнітно-абразивної обробки робоча поверхня являє собою магнітно-абразивний порошок, який

**UA 101990 C2**

утримується магнітними силами кільця, виконаного в вигляді індуктора. Технічний результат - зменшення собівартості оброблення до 30 % внаслідок скорочення номенклатури інструменту, необхідного для обробки поверхонь з різними розмірами.

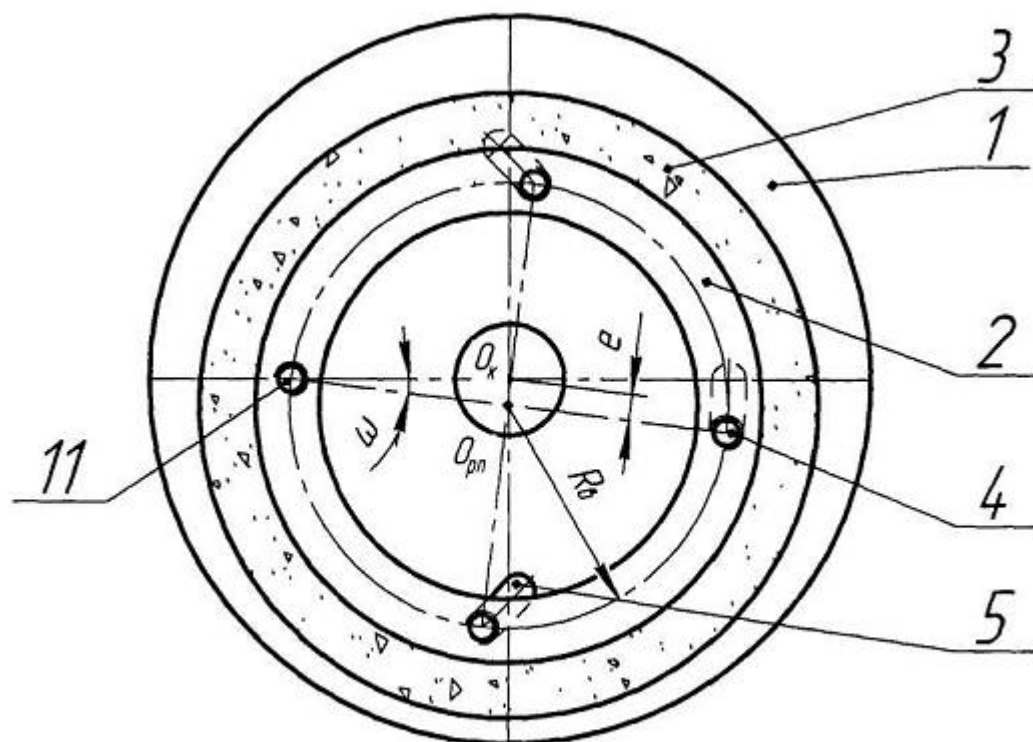


Fig. 3

Винахід належить до галузі механічної обробки, а саме до шліфування плоских поверхонь, включаючи і магнітно-абразивну обробку.

Відома конструкція алмазного чашкового шліфувального круга типу АЧК (2724-0001) [(Таблиця 2.33, стор. 89). Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник. Под ред. д-ра техн. наук А.Н. Резникова. - М.: Машиностроение, 1977. - 391 с.]. Круг складається з металевого корпусу та робочої поверхні в вигляді алмазоносного шару, який розташований на торці корпусу концентрично відносно осі його обертання.

Недоліком конструкції є швидка пристосовуваність рельєфу круга до оброблюваної поверхні при врізному шліфуванні нерухомих заготовок, що призводить до втрати різальної спроможності робочої поверхні.

Відомий пристрій для магнітно-абразивного полірування плоских поверхонь [(Рис. 1.9, д), стор. 10). Барон Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. - 176 с.]. Він складається з корпусу (індуктора), на торцевій поверхні якого розташована робоча поверхня в вигляді розміщених по кільцю по черзі полюсників та постійних магнітів. Магнітно-абразивний порошок, який закріплюється силами магнітного поля на торцевій поверхні індуктора, обертається разом з індуктором і полірує поверхню заготовки, яка поступально переміщується відносно робочої поверхні індуктора.

Недоліком конструкції є низька продуктивність оброблення при поліруванні нерухомих заготовок внаслідок наявності тільки одного робочого руху - обертання індуктора.

Найбільш близьким аналогом пристрою для абразивної обробки, який заявляється, є конструкція чашкового алмазного круга, який складається з корпусу та ексцентрично розташованого відносно осі обертання корпусу кільця з робочою поверхнею в вигляді алмазоносного шару та гвинтів закріплення кільця на корпусі [(Рис. 2.9, стор. 92). Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник. Под ред. д-ра техн. наук А.Н. Резникова. - М.: Машиностроение, 1977. - 391 с.]. Використання таких кругів для шліфування твердих сплавів забезпечує зменшення питомих витрат алмазів та сил різання, та поліпшення якості обробленої поверхні.

Недоліком найближчого аналогу є технологічна обмеженість, яка при шліфуванні нерухомих заготовок залежить від ширини робочої поверхні  $b$  (розміром алмазоносного шару) та ексцентриситету  $\varepsilon$ , величина якого має постійне значення. Таким чином аналог призначений для оброблення певного розміру обробленої поверхні і не може бути використаний для обробки інших розмірів.

Усунення дисбалансу, що виникає внаслідок ексцентричного розташування робочої поверхні, на таких кругах, як правило, виконується видаленням на корпусі необхідного об'єму матеріалу корпусу свердленням, який залежить від величини ексцентриситету.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для абразивної обробки, в якому за рахунок нових конструктивних елементів, які забезпечують зміну амплітуди осцилюючого руху, що дає можливість оброблення плоских поверхонь нерухомих заготовок різних розмірів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому пристрої для абразивної обробки, який містить корпус, ексцентрично розташоване відносно осі обертання корпусу кільце з робочою поверхнею, гвинти для закріплення кільця з робочою поверхнею на корпусі, згідно з винаходом, кільце встановлене на корпусі з можливістю зміни величини ексцентриситету, при цьому на торцевій поверхні корпусу, протилежній тій, на якій розташована робоча поверхня, виконана кільцева канавка для закріплення вантажів, за допомогою яких усувають дисбаланс, а величина ексцентриситету робочої поверхні визначається згідно залежності

$$\varepsilon = \frac{(B_3 + 2\Delta) - b}{2},$$

де  $\varepsilon$  - величина ексцентриситету;

$B_3$  - максимальний розмір прямокутної оброблюваної поверхні заготовки;

$b$  - ширина робочої поверхні;

$\Delta$  - величина перебігу.

Можливість зміни величини ексцентриситету робочої поверхні відносно осі обертання корпусу забезпечується тим, що для закріплення кільця на корпусі виконані прорізи для розміщення гвинтів.

Для підвищення надійності закріплення кільця на корпусі прорізи корпусу виконані дугоподібними, радіус кривизни яких визначається відстанню від гвинта-осі до відповідного закріплюючого гвинта.

З метою використання пристрою, який має можливість змінювати амплітуду осцилюючого руху для магнітно-абразивної обробки плоских поверхонь, кільце виконане в вигляді магнітного індуктора.

В запропонованому пристрої для абразивної обробки розширення його технологічних можливостей забезпечується за рахунок ознак, які відрізняють заявлений пристрій для абразивної обробки.

Пристрій для абразивної обробки забезпечує оброблення нерухомих зразків різних розмірів за рахунок зміни величини осцилюючого руху, адже розмір обробленої поверхні  $B_3$  та ширина робочої поверхні  $B$  визначає величину ексцентриситету  $\varepsilon$ , який з урахуванням величини перебігів  $A$  може бути знайдений згідно залежності

$$\varepsilon = \frac{(B_3 + 2\Delta) - b}{2}.$$

Враховуючи те, що зі зміною величини ексцентриситету, змінюється і дисбаланс пристрою, на торцевій поверхні корпусу, протилежній тій, на якій розташована робоча поверхня, виконана кільцева канавка для закріплення вантажів, за допомогою яких усувають дисбаланс.

Виконання на корпусі прорізів дугоподібними, радіус кривизни яких визначається відстанню від гвинта-осі до відповідного закріплюючого гвинта, підвищує надійність закріплення робочої частини на корпусі за рахунок того, що силам, які діють в площині прилягання поверхонь корпусу та кільця, протидіють не тільки сили тертя, що виникають при затягуванні гвинтів для закріплення робочої частини, але і сили, які виникають як реакція в місцях дотику бокових поверхонь гвинта та прорізі. Внаслідок такого рішення забезпечується можливість збільшення режимів оброблення (наприклад, величини подачі на врізання), і, як наслідок, продуктивності обробки.

При виконанні прорізів з паралельно розташованими поздовжніми осями симетрії, при збіганні напрямку дії сил різання з напрямком поздовжньої осі симетрії прорізів, кільце буде утримуватись на корпусі тільки за рахунок сил тертя, які виникають при затягуванні гвинтів для закріплення кільця, що може призвести до обмеження режимів обробки.

Виконання, кільця в вигляді магнітного індуктора дозволить використовувати пристрій, який має можливість змінювати амплітуду осцилюючого руху, для магнітно-абразивної обробки плоских поверхонь.

На фіг. 1 показаний пристрій для абразивної обробки з концентрично розташованою робочою поверхнею відносно осі обертання корпусу з паралельно розташованими поздовжніми осями симетрії прорізів в корпусі, вид зверху; на фіг. 2 - переріз А-А пристрою для абразивної обробки на фіг. 1; на фіг. 3 - пристрій для абразивної обробки з ексцентрично розташованою робочою поверхнею відносно осі обертання корпусу з дугоподібними прорізами, вид зверху; фіг. 4 - пристрій для абразивної обробки з ексцентрично розташованою робочою поверхнею відносно осі обертання корпусу з дугоподібними прорізами, вид знизу; на фіг. 5 - розташування робочої поверхні відносно оброблюваної поверхні заготовки при знаходженні ексцентриситету зліва від осі обертання корпусу; на фіг. 6 - розташування робочої поверхні відносно оброблюваної поверхні заготовки при знаходженні ексцентриситету справа від осі обертання корпусу; на фіг. 7 - пристрій для абразивної обробки з ексцентрично розташованою робочою поверхнею відносно осі обертання корпусу із магнітно-абразивного порошку, утримуваного магнітними силами індуктора на постійних магнітах.

Пристрій для абразивної обробки складається з корпусу 1 з центром  $O_K$ , на якому розташоване кільце 2 з робочою поверхнею 3 з центром  $O_{рп}$ . Гвинти 4 для закріплення кільця 2 на корпусі 1 розташовані в прорізах 5, виконаних на корпусі 1 і вкручені в різьбові отвори 6 на кільці 2. На торцевій поверхні 7 корпусу 1, протилежній тій, на якій розташована робоча поверхня 3, виконана кільцева канавка 8 для закріплення вантажів 9, за допомогою яких усувають дисбаланс. Отвір 10 служить для закріплення корпусу 1 на шпинделі верстата.

Прорізи 5 на корпусі 1 можуть бути виконаними з паралельними поздовжніми осями симетрії (див фіг. 1) або дугоподібними (див фіг. 3, фіг. 4). В останньому випадку один із закріплюючих гвинтів 4 виконує додаткову роль гвинта-осі 11, а радіуси кривизни прорізів  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  визначаються відстанню від гвинта-осі 11 до відповідного закріплюючого гвинта 4.

При виконанні прорізів 5 з паралельними поздовжніми осями симетрії ексцентриситет  $\varepsilon$  робочої поверхні відносно осі обертання корпусу 1 встановлюється прямолінійним переміщенням кільця 2 на необхідну величину, яка визначається за залежністю

$$\varepsilon = \frac{(B_3 + 2\Delta) - b}{2},$$

де  $\varepsilon$  - величина ексцентриситету;

$B_3$  - максимальний розмір прямокутної оброблюваної поверхні заготовки;

b - ширина робочої поверхні;

$\Delta$  - величина перебігу.

При виконанні прорізів 5 дугоподібними, величина ексцентриситету  $\varepsilon$ , яка знайдена за вище наведеною залежністю, встановлюється поворотом кільця 2 відносно гвинта-осі 11 на кут  $\omega$ .

5 Останній можна розрахувати за формулою

$$\omega = \frac{180^\circ \varepsilon}{\pi R_b},$$

де  $R_b$  - радіус кола, на якому розташовані різьбові отвори 6 на кільці 2.

10 При використанні пристрою для магнітно-абразивної обробки робоча поверхня являє собою магнітно-абразивний порошок який утримується магнітними силами на індукторі з послідовно розташованими постійними магнітами 12 та полюсниками 13 (див. фіг. 7).

Складання пристрою для абразивної обробки виконують в такій послідовності.

15 На корпус 1 встановлюється кільце 2 з робочою поверхнею 3 (алмазозносний шар або магнітно-абразивний порошок, утримуваний магнітними силами індуктору з постійних магнітів 12 та полюсників 13). В прорізі 5 встановлюються гвинти 6 і вкручуються в різьбові отвори 6. Кільце 2 зміщується відносно центра  $O_k$  корпусу 1 на величину ексцентриситету  $\varepsilon$  прямолінійним переміщенням кільця або шляхом його повороту на кут  $\omega$ , після чого виконується закріплення кільця 2 з робочою поверхнею 3 затягуванням гвинтів 4, включаючи і гвинт-вісь 11. Зібраний пристрій для абразивної обробки встановлений отвором 10 на оправку для балансування на ножах підлягає статичному балансуванню шляхом переміщення вантажів 9 по кільцевій канавці 8. Після балансування пристрій для абразивної обробки готовий до роботи.

20 Запропонований пристрій для абразивної обробки може використовуватись на машинобудівних підприємствах при заточуванні інструменту з різними розмірами оброблюваних поверхонь та поліруванні заготовок магнітно-абразивним методом, забезпечуючи при цьому зменшення собівартості оброблення до 30 % внаслідок скорочення номенклатури інструменту, 25 необхідного для обробки поверхонь з різними розмірами.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

30 1. Пристрій для абразивної обробки, який містить корпус, ексцентрично розташоване відносно осі обертання корпусу кільце з робочою поверхнею, гвинти для закріплення кільця з робочою поверхнею на корпусі, який **відрізняється** тим, що кільце встановлене на корпусі з можливістю зміни величини ексцентриситету, при цьому на торцевій поверхні корпусу, протилежній тій, на якій розташована робоча поверхня, виконана кільцева канавка для закріплення вантажів, за допомогою яких усувають дисбаланс, а величина ексцентриситету робочої поверхні 35 визначається згідно залежності

$$e = \frac{(B_3 + 2\Delta) - b}{2},$$

де e - величина ексцентриситету;

$B_3$  - максимальний розмір прямокутної оброблюваної поверхні заготовки;

b - ширина робочої поверхні;

40  $\Delta$  - величина перебігу.

2. Пристрій для абразивної обробки за п. 1, який **відрізняється** тим, що для закріплення кільця на корпусі виконані прорізи для розміщення гвинтів.

3. Пристрій для абразивної обробки за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що прорізи на корпусі виконані дугоподібними, радіус кривизни яких визначається відстанню від гвинта-осі до 45 відповідного закріплюючого гвинта.

4. Пристрій для абразивної обробки за п. 1, який **відрізняється** тим, що кільце виконане в вигляді магнітного індуктора.

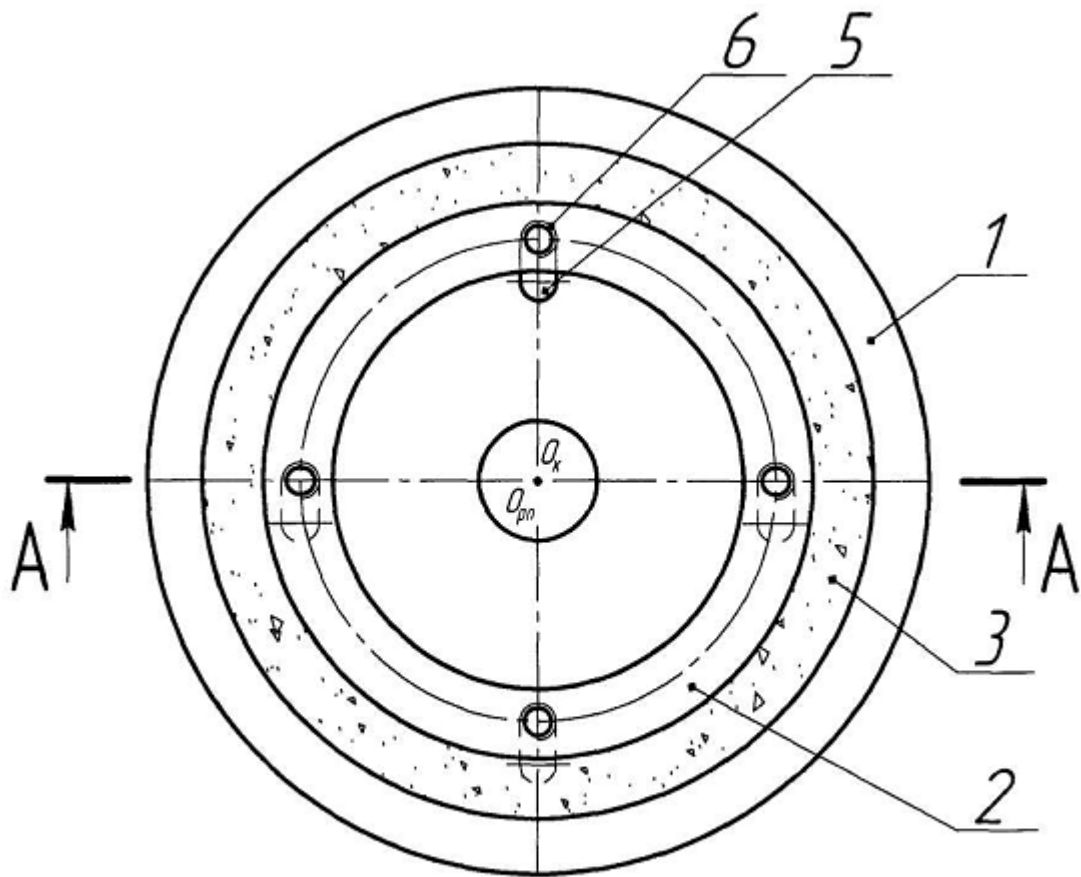


Fig. 1

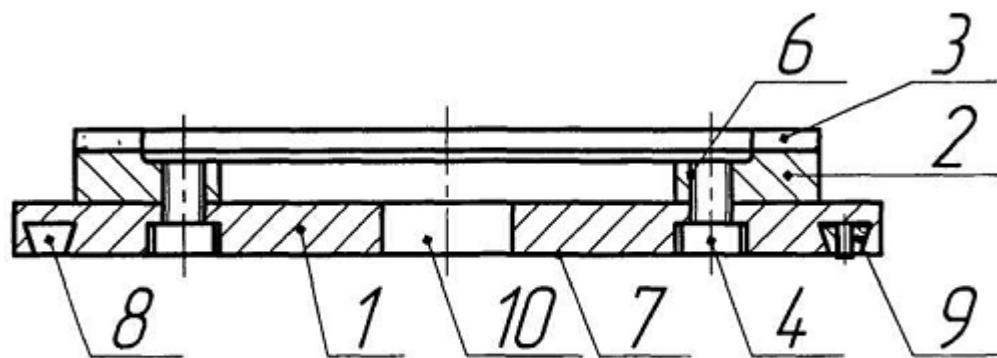


Fig. 2

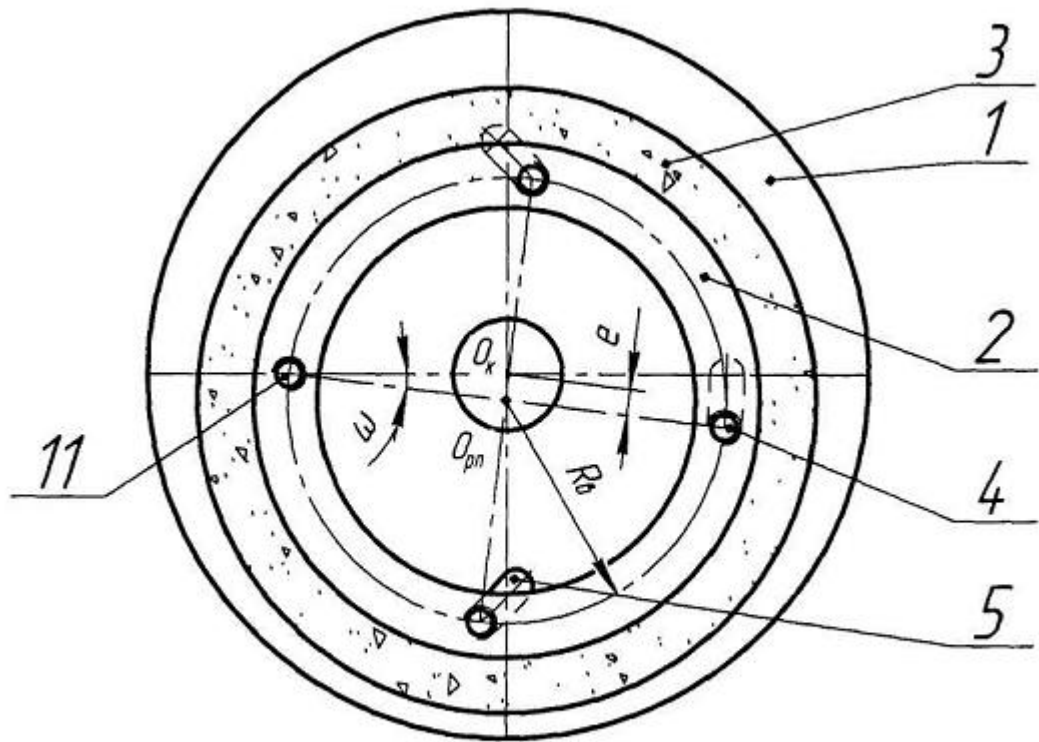


Fig. 3

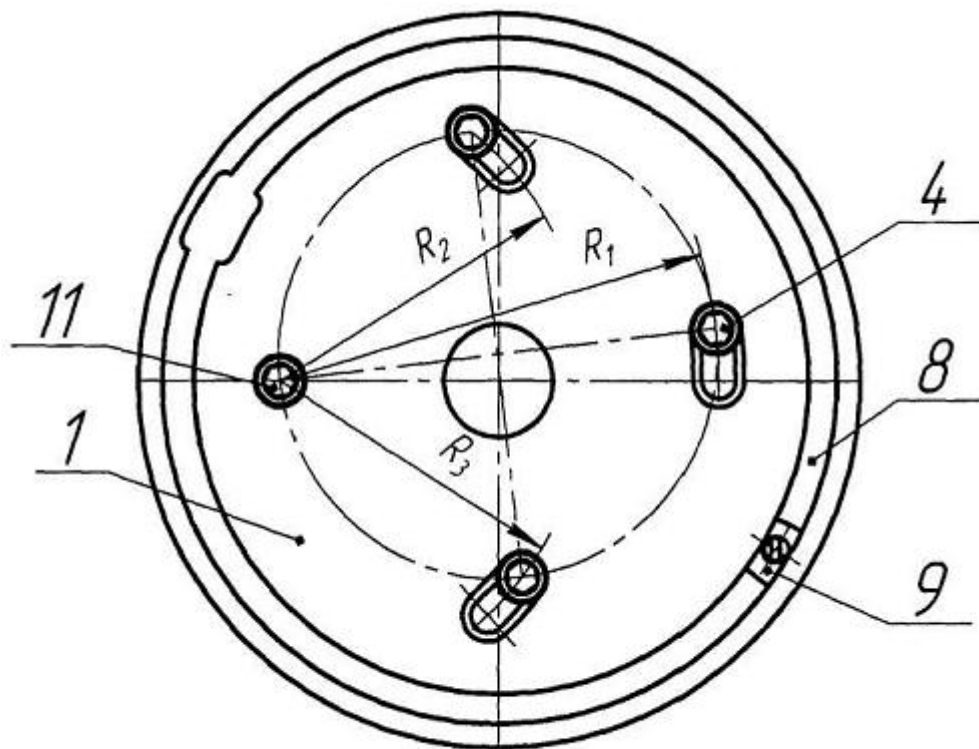


Fig. 4

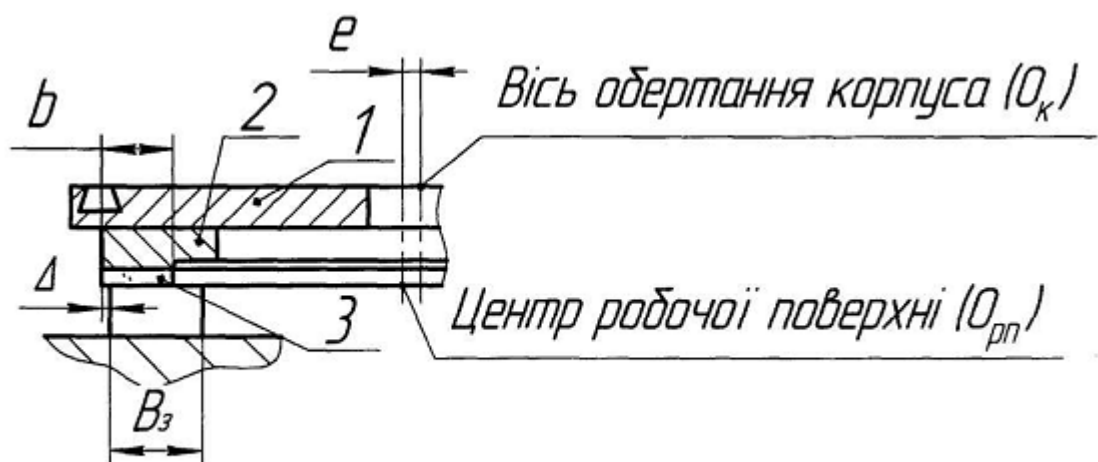


Fig. 5

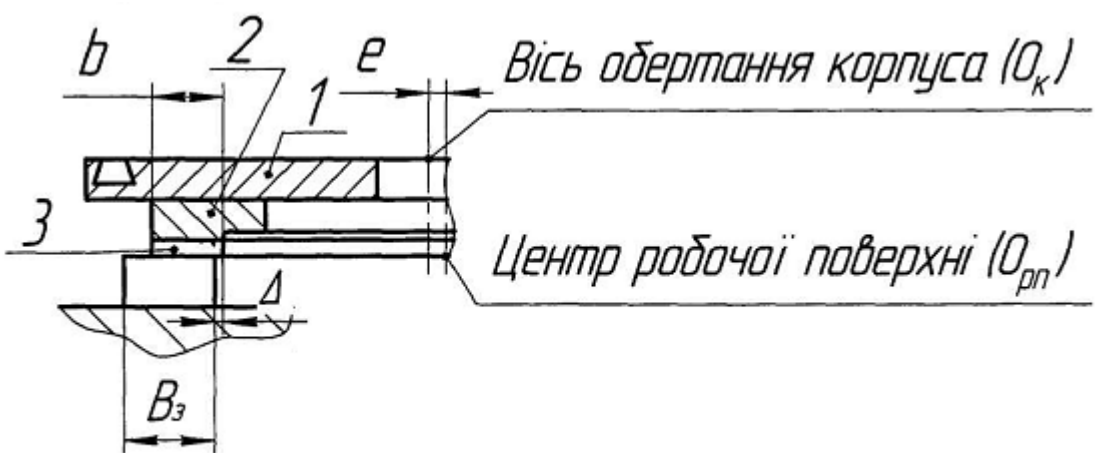


Fig. 6



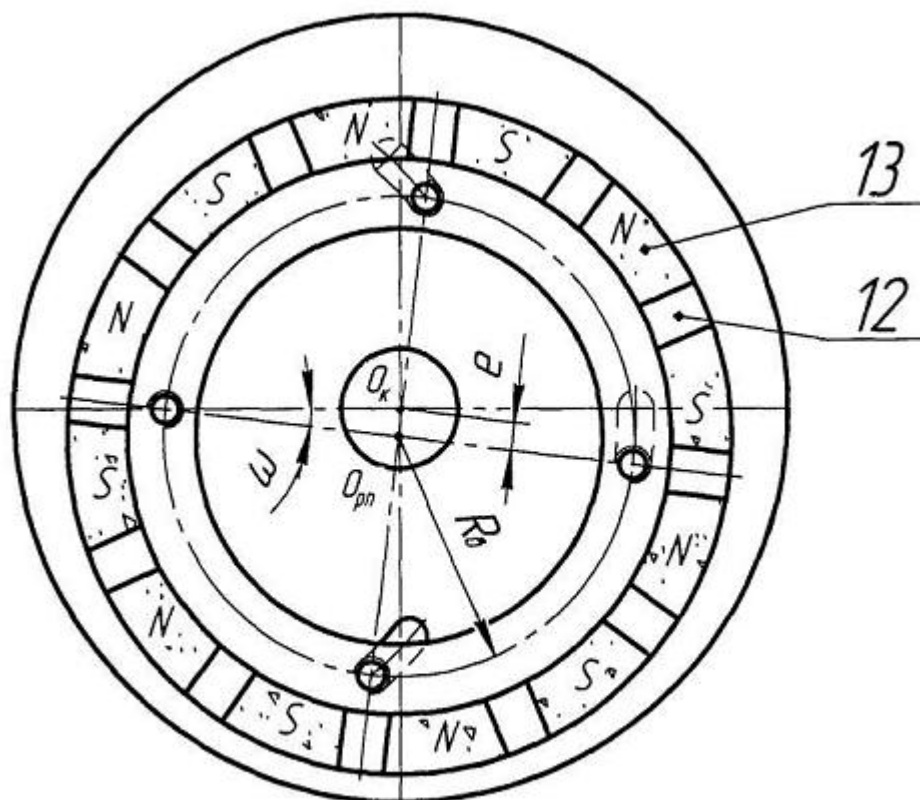


Fig. 7

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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