



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151784** (13) **U**  
(51) МПК (2022.01)  
**B23C 3/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

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

(21) Номер заявки: **u 2021 07437**  
(22) Дата подання заявки: **20.12.2021**  
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **15.09.2022**  
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **14.09.2022, Бюл.№ 37**

(72) Винахідник(и):  
**Івченко Олександр Володимирович (UA),  
Кушніров Павло Васильович (UA),  
Денисенко Юлія Олександрівна (UA),  
Дегтярьов Іван Михайлович (UA),  
Євтухов Артем Віталійович (UA),  
Ступін Борис Анатолійович (UA),  
Панченко Віталій Олександрович (UA),  
Мелейчук Станіслав Станіславович (UA),  
Кулик Віталій Сергійович (UA),  
Денисов Роман Володимирович (UA),  
Рясна Ольга Василівна (UA),  
Динник Оксана Дмитрівна (UA),  
Фесенко Денис Ігорович (UA),  
Думенко Олександр Петрович (UA),  
Остапенко Богдан Андрійович (UA)**

(73) Володілець (володільці):  
**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми,  
40007 (UA)**

(74) Представник:  
**ГУДКОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ**

**(54) АГРЕГАТНА ФРЕЗЕРНА ГОЛОВКА З РЕГУЛЬОВАНОЮ ШИРИНОЮ ОБРОБКИ**

**(57) Реферат:**

Агрегатна фрезерна головка з регульованою шириною обробки містить щонайменше дві фрези, встановлені на шпинделях з паралельними осями. Осі шпинделів розташовані в площині, перпендикулярній до площини напрямків робочого переміщення інструмента. Кожні дві суміжні фрези установлені одна відносно другої таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої. Фрези встановлені на поворотній платформі, яка має можливість фіксації положення і вісь обертання якої є паралельною осям фрез.

**UA 151784 U**

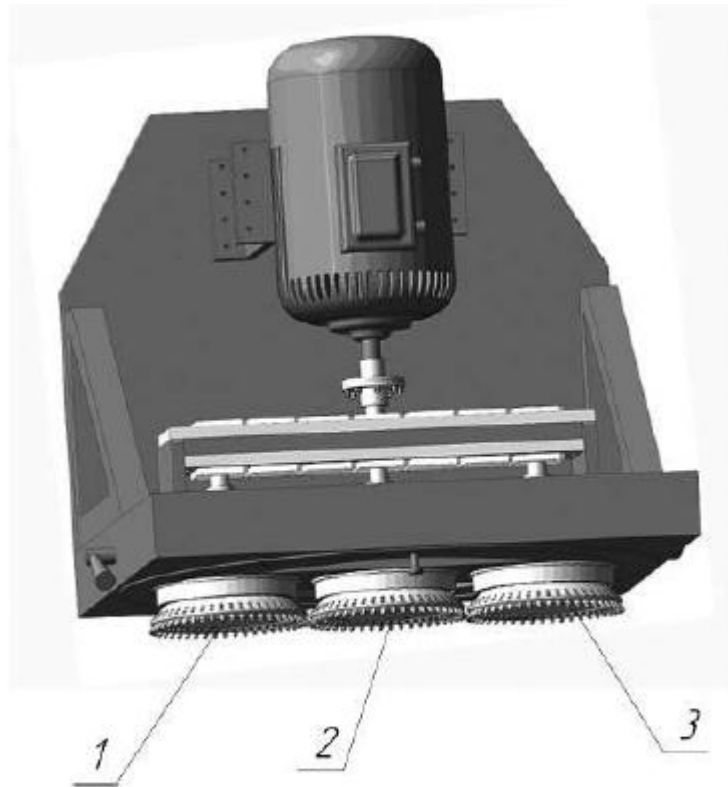


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі обробки матеріалів різанням і може бути використана при обробці широких плоских поверхонь деталей торцевими фрезами за допомогою багатшпindelних агрегатних фрезерних головок (АФГ).

5 Відомо агрегатна фрезерна головка (АФГ), що містить щонайменше дві фрези, встановлені на шпинделях з паралельними осями, при цьому осі шпинделів розташовані в одній площині, перпендикулярній напрямку робочого переміщення інструмента (патент України на корисну модель № 29842, МПК В23С 3/00, 2008) [1]. Фрези установлені одна відносно одної таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої, що дає можливість перекрити траєкторії руху різальних кромek ножів фрез і забезпечити отримання безперервної обробленої поверхні. Шпинделі фрез пов'язані між собою за допомогою 10 зубчастого з'єднання. Конструкція АФГ дозволяє здійснювати обробку безперервних широких за розміром поверхонь заготовок фрезами невеликого діаметра.

Недоліком відомої конструкції є те, що зазначена АФГ може здійснювати фрезерування плоских поверхонь заготовки перпендикулярно площині осей робочих шпинделів тільки з 15 фіксованою шириною обробки, яка залежить від кількості задіяних в конструкції АФГ торцевих фрез.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі за технічною суттю та результатом, що досягається, є АФГ, що містить фрези, встановлені на шпинделях з паралельними осями, причому осі робочих шпинделів розташовані в площині, 20 перпендикулярній до площини напрямків подач (робочого переміщення) інструмента, а кожні дві суміжні фрези установлені одна відносно одної таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої, при цьому кількість шпинделів дорівнює трьом або чотирьом (патент України на винахід № 106822 С2 Україна, МПК В23С 1/00, В23С 3/13, 10.10.2014) [2].

25 Розташування різальних ножів однієї фрези в проміжках між ножами іншої сусідньої фрези дає можливість перекрити траєкторії руху різальних кромek ножів фрез і забезпечити отримання безперервної обробленої поверхні.

Недоліком відомої конструкції є те, що зазначена АФГ може здійснювати фрезерування плоских поверхонь заготовки тільки з фіксованою шириною обробки, не маючи можливості 30 змінювати ширину обробки, наприклад, у бік її зменшення. А це буває необхідно при фрезеруванні так званих "закритих" поверхонь, тобто поверхонь, що обмежені боковими стінками (наприклад фрезерування дна паза): якщо сумарна ширина фрез АФГ перевищує ширину "закритої" оброблюваної поверхні, то фрези АФГ не мають можливості розміститися за шириною у вузькому проміжку між боковими стінками. Тому відсутність можливості змінювати 35 ширину обробки звуває технологічні можливості відомої конструкції АФГ.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення технологічних можливостей АФГ.

40 Поставлена задача вирішується тим, що в агрегатній фрезерній головці з регульованою шириною обробки, що містить щонайменше дві фрези, встановлені на шпинделях з паралельними осями, причому осі шпинделів розташовані в площині, перпендикулярній до площини напрямків робочого переміщення інструмента, а кожні дві суміжні фрези установлені одна відносно одної таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої, згідно з корисною моделлю, фрези встановлені на поворотній платформі, яка має можливість фіксації положення, і вісь обертання якої є паралельною осям фрез.

45 Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом визначається наступним.

Розташування фрез на поворотній платформі, вісь обертання якої є паралельною осям фрез, дозволяє здійснювати попередній (до початку фрезерування) поворот зазначеної платформи з подальшою фіксацією положення поворотної платформи. При цьому змінюється ширина фрезерування інструментом, а це розширює технологічні можливості АФГ.

50 Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 показано загальний вигляд запропонованої конструкції АФГ на прикладі тришпindelної АФГ; на Фіг. 2 - загальний вигляд запропонованої конструкції АФГ на прикладі тришпindelної АФГ з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=0^\circ$ ; на Фіг. 3 - схема торцевого фрезерування поверхні шириною  $B_{\max}$  з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=0^\circ$ ; на Фіг. 4 - загальний вигляд тришпindelної АФГ з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=45^\circ$ ; на Фіг. 5 - 55 схема торцевого фрезерування поверхні шириною  $B$  з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=45^\circ$ ; на Фіг. 6 - загальний вигляд тришпindelної АФГ з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=90^\circ$ ; на Фіг. 7 та схема торцевого фрезерування поверхні шириною  $B_{\min}$  з поворотом платформи у напрямку подачі  $D_s$  на кут  $\alpha=90^\circ$ .

Запропонована конструкція АФГ на прикладі тришпindelної АФГ виконана таким чином. АФГ містить три торцеві фрези 1, 2 та 3, що мають діаметр  $D_{фр}$  кожна. Торцеві фрези установлені на шпинделях (докладно не показані) з паралельними осями. Кожні дві суміжні фрези (1-2, 2-3) установлені одна відносно одної таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої. Фреза 2 має напрямок обертання, протилежний напрямкам обертання фрез 1 та 3. Фрези 1, 2, 3 встановлені на поворотній платформі 4, при цьому поворотна платформа 4 має можливість повороту на кут  $\alpha$  навколо своєї осі обертання. Вісь обертання поворотної платформи 4 є паралельною осям фрез. В наведеному прикладі тришпindelної АФГ вісь обертання поворотної платформи 4 збігається з віссю центральної торцевої фрези 2.

Запропонована конструкція на прикладі тришпindelної АФГ працює наступним чином.

Торцеві фрези 1, 2, та 3 встановлюють на шпинделях з паралельними осями. При цьому ножі кожної із двох суміжних фрез знаходяться в проміжках між ножами іншої. АФГ здійснює робоче поступальне переміщення у напрямку подачі  $D_s$  (механізм реалізації цього переміщення умовно не показано).

Перед початком роботи АФГ для встановлення (або зміни) величини ширини фрезерування  $B$  здійснюють обертання поворотної платформи 4 на кут  $\alpha$  з подальшою фіксацією положення поворотної платформи (механізми реалізації процесів обертання та фіксації умовно не показано). Максимальна величина ширини обробки, що дорівнює приблизно сумі діаметрів трьох фрез ( $B=B_{max} \approx 3D_{фр}$ ) відповідає куту повороту  $\alpha=0^\circ$  поворотної платформи 4. Зменшення величини ширини фрезерування  $B$  відбувається при обертанні поворотної платформи 4 на кут  $\alpha$  від  $0^\circ$  до  $90^\circ$ . При куті  $\alpha=90^\circ$  величина ширини фрезерування  $B$  буде мінімальною ( $B=B_{min}$ ), вона дорівнює  $D_{фр}$ , тобто величині діаметра фрез 1, 2, 3. Як результат, змінюючи величину кута  $\alpha$ , можна здійснювати регулювання величини ширини фрезерування  $B$ .

Таким чином, використання запропонованої конструкції АФГ дозволяє розширити технологічні можливості АФГ за рахунок змінювання ширини фрезерування інструментом. Це дає можливість здійснювати фрезерування обмежених боковими стінками "закритих" поверхонь, де потрібне регулювання ширини фрезерування під індивідуальні розміри поверхні, що обробляється.

Джерела інформації:

1. Патент України № 29842, МПК В23С 3/00. Агрегатна фрезерна головка / П.В. Кушніров, О.О. Сергієнко; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. - № u200711636; заявл. 22. 10. 2007; опубл. 25. 01. 2008, бюл. № 2.

2. Патент України №106822, МПК В23С 1/00, В23С 3/13 (2006.01). Агрегатна фрезерна головка для обробки широких плоских поверхонь у взаємно перпендикулярних напрямках / П.В. Кушніров, Д.Б. Крайняк, Ю.Я. Тарасевич; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. - № a201302415; заявл. 26.02.2013; опубл. 10.10.2014, бюл. № 19.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Агрегатна фрезерна головка з регульованою шириною обробки, що містить щонайменше дві фрези, встановлені на шпинделях з паралельними осями, причому осі шпинделів розташовані в площині, перпендикулярній до площини напрямків робочого переміщення інструмента, а кожні дві суміжні фрези установлені одна відносно одної таким чином, що різальні ножі однієї фрези розташовані в проміжках між ножами іншої, яка **відрізняється** тим, що фрези встановлені на поворотній платформі, яка має можливість фіксації положення і вісь обертання якої є паралельною осям фрез.

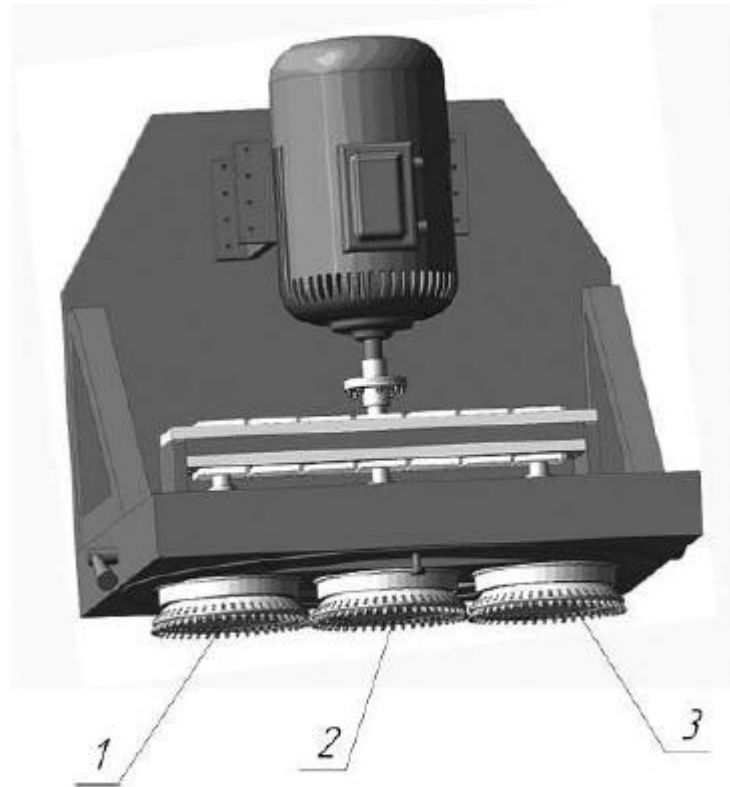


Fig. 1

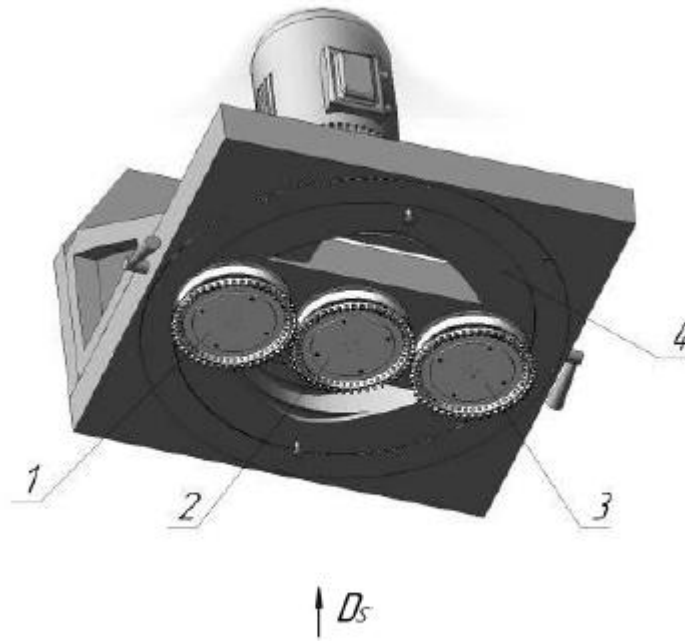


Fig. 2

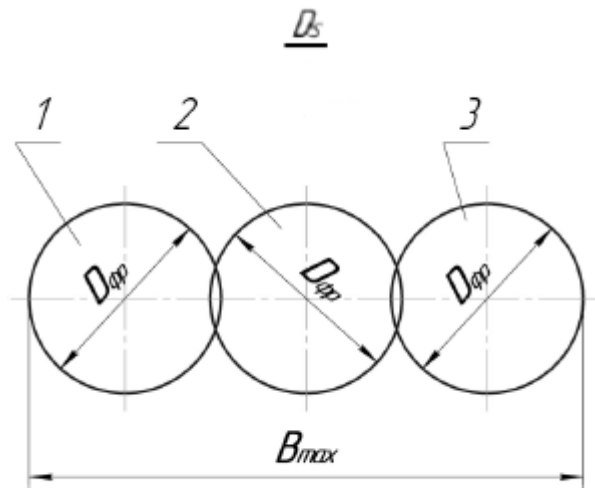


Fig. 3

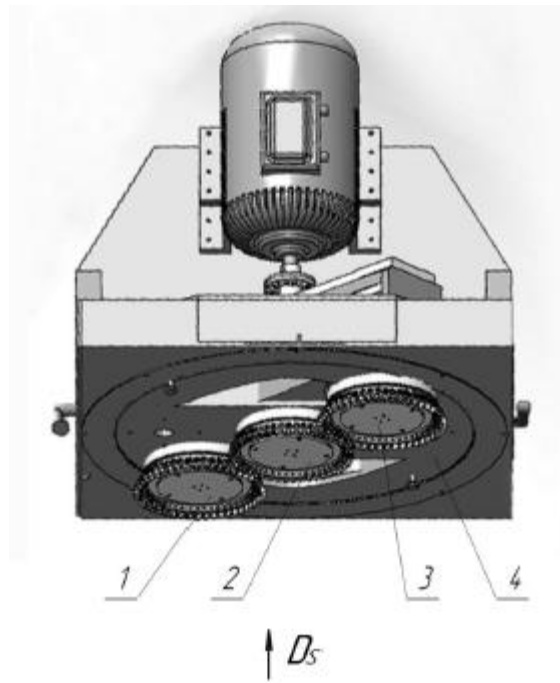
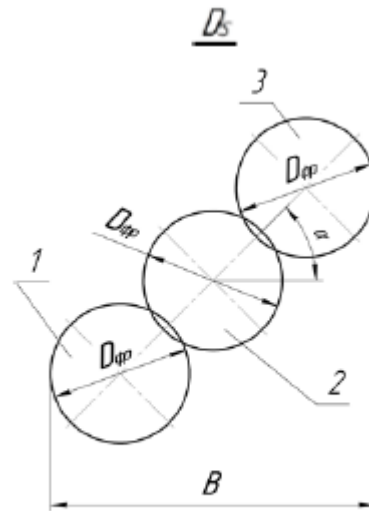
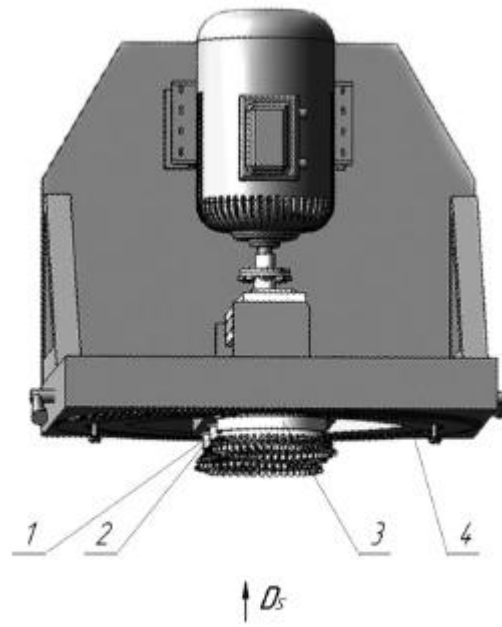


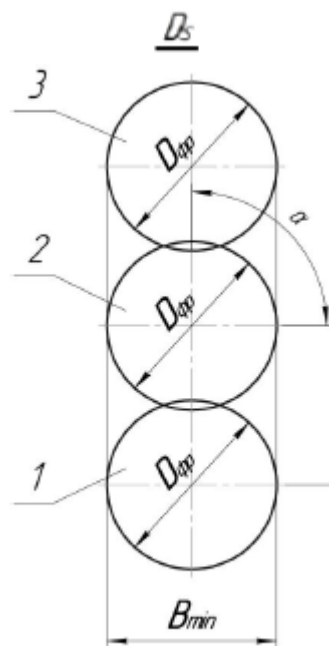
Fig. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7