

Пропонований винахід відноситься до металообробки і може бути використаний при конструюванні торцевих фрез.

Відома фреза, яка складається з оправки, корпусу і проміжного диска, з'єднаного з допомогою пружних втулок з корпусом (авт. св. СССР № 1202752, кл. В 23 С 5/06, бюл. №1, 1986).

В процесі роботи момент з оправки передається на проміжний диск і далі через болти на втулки і корпус. Ударні навантаження, що виникають в процесі фрезерування, частково гасяться пружними втулками.

До недоліку такої конструкції слід віднести низьку продуктивність обробки і незначне зменшення динамічних навантажень через те, що всі різці фрези жорстко з'єднані з масивним корпусом.

Найбільш близькою до заявленого винаходу є торцева фреза, яка складається з корпусу, розташованих в ньому секторних державок з різцями і пружними елементами, а також циліндричними пальцями (авт. св. СССР №1750859, кл. В 23 С 5/06, бюл. №28. 1992)

В процесі фрезерування виникаючі ударні навантаження частково гасяться пружно-демпфуючими елементами.

До недоліку відомої конструкції фрези слід віднести значний час холостих переміщень різців фрези в процесі обробки внаслідок обмеженого простору вільних кутових переміщень секторних державок відносно корпусу фрези.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення збірної торцевої фрези шляхом виконання в корпусі фрези кругової виточки, в якій з можливістю колових переміщень розташовані підпружинені і обмежені упорами сектори, які оснащені пальцями, що вільно входять в осьові отвори сателітів, які постійно перебувають в зачепленні із привідною шестернею, жорстко з'єднаною з корпусом фрези і, періодично, з зубцевим сектором, встановленим нерухомо зі сторони подачі деталі і оснащеним демпфером зі сторони входу сателітів в зачеплення, причому в наскрізних радіусних пазах секторів розташовані сектори-державки з різцями і пружно-демпфуючі елементи, а кутова швидкість корпусу фрези ω визначається із залежності

$$\omega = \frac{V_p}{R_{фр}} \left(1 + \frac{D_3}{D_1} \right)$$

де V_p - задана швидкість різання;

$R_{фр}$ - радіус фрези;

D_3 і D_1 - відповідні ділильні діаметри зубцевого сектора 1 привідної шестерні, що дає можливість забезпечити зменшення часу холостих переміщень різців в процесі обробки.

На фіг.1 зображена запропонована фреза в осьовому перерізі; на фіг.2 - переріз Б-Б на фіг.1.

В кінцічному отворі шпинделя 1 встановлена оправка 2, з циліндричним кінцевиком якої з'єднані своїм центральним отвором корпус 3 і кришка фрези 4. В круговій виточці корпусу розташовані сектори 5, в наскрізних радіусних пазах яких встановлені сектори-державки 6 з різцями 7 і пружно-демпфуючими елементами 8. В коловому напрямку сектори підпружинені пружинами 9 і обмежені упорами 10, а осьові зміщення секторів обмежуються кришкою фрези, яка разом із корпусом фіксується на оправці гвинтом 11. Сектори оснащені пальцями 12, з циліндричною виступаючою частиною яких вільно з'єднані своїми осьовими отворами сателіти 13, що підтримуються втулкою 14 і перебувають постійно в зачепленні з привідною шестернею 15, яка жорстко з'єднана з корпусом фрези і оправкою шпонкою 16. Зі сторони оброблюваної деталі 17 до шпindelної бабки верстата 18 за допомогою болтів 19 нерухомо прикріплений зубцевий сектор 20, який оснащений демпфером 21 зі сторони входу сателітів в зачеплення з ним.

Торцева фреза працює таким чином.

При обертанні шпинделя верстату 1 разом з оправкою 2, корпусом 3 і секторами 5, сателіти 13 входять в зачеплення з зубцевим сектором 20 і здійснюють планетарний рух (Іванов М.Н. Детали машин: Учеб. для машиностр. спец. вузов. Изд. перераб. М., Высшая школа, 1984, с. 158) навколо осі фрези з круговою швидкістю $\omega_c = V_p / R_{фр}$ до моменту виходу із зачеплення з зубцевим сектором. При цьому пружина 9 деформується. При взаємодії різців 7 із оброблюваною деталлю 17 (з заданою швидкістю різання V_p), крутий момент передається від привідної шестерні 15 через сателіти 13 і палець 12 на сектори 5 і далі через пружно-демпфуючі елементи 8 на сектори-державки 6 з різцями 7. При врізанні різців 7 в оброблювану деталь енергія удару частково гаситься пружно-демпфуючими елементами 8.

Корпус фрези обертається навколо своєї осі з кутовою швидкістю

$$\begin{aligned} \omega &= \omega_c i = \omega_c \left(1 + \frac{Z_3}{Z_1} \right) = \\ &= \frac{V_p}{R_{фр}} \left(1 + \frac{D_3}{D_1} \right), \end{aligned}$$

де ω_c - кутова швидкість сателітів;

i - передаточне відношення планетарного механізму;

V_p - задана швидкість різання;

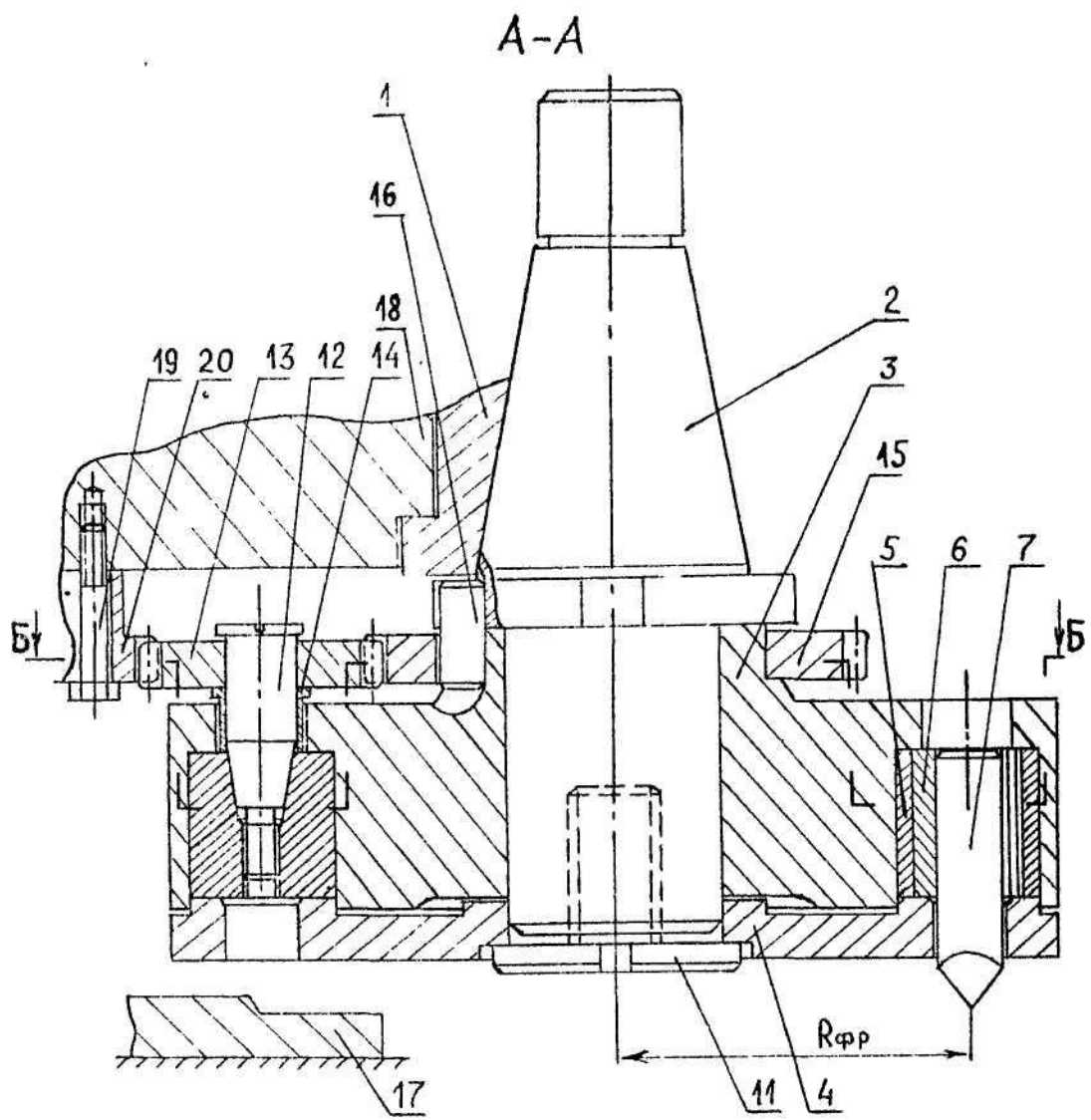
$R_{фр}$ - радіус фрези;

Z_3, D_3 і Z_1, D_1 - число зубів і ділильні діаметри відповідно зубцевого сектора і привідної шестерні.

Після виходу сателітів 13 із зачеплення з зубцевим сектором 20 пружини 9 розпрямляються, а сектори здійснюють зворотній планетарний рух навколо осі фрези з $\omega_c > \omega$ до тих пір, поки не зустрінуться з упорами 10, після чого $\omega_c = \omega$. Оснащення зубцевого сектора 20 демпфером 21 забезпечує зменшення енергії удару зубів сателітів в зубцевий сектор.

Зменшення часу холостих переміщень різців фрези в процесі обробки забезпечується умовою $\omega_c \geq \omega$ після виходу різців із оброблюваної деталі, а сателітів із зачеплення з зубцевим сектором (на всьому проміжку обробки $\omega = \text{const}$, на етапі взаємодії різців із оброблюваною деталлю $\omega_c < \omega$ в $i = (1 + Z_3/Z_1)$ раз).

Економічна ефективність від використання фрези полягає в підвищенні продуктивності обробки. Дана фреза дозволяє також зменшити кількість різцевих вставок при забезпеченні заданої продуктивності обробки.



Фиг. 1

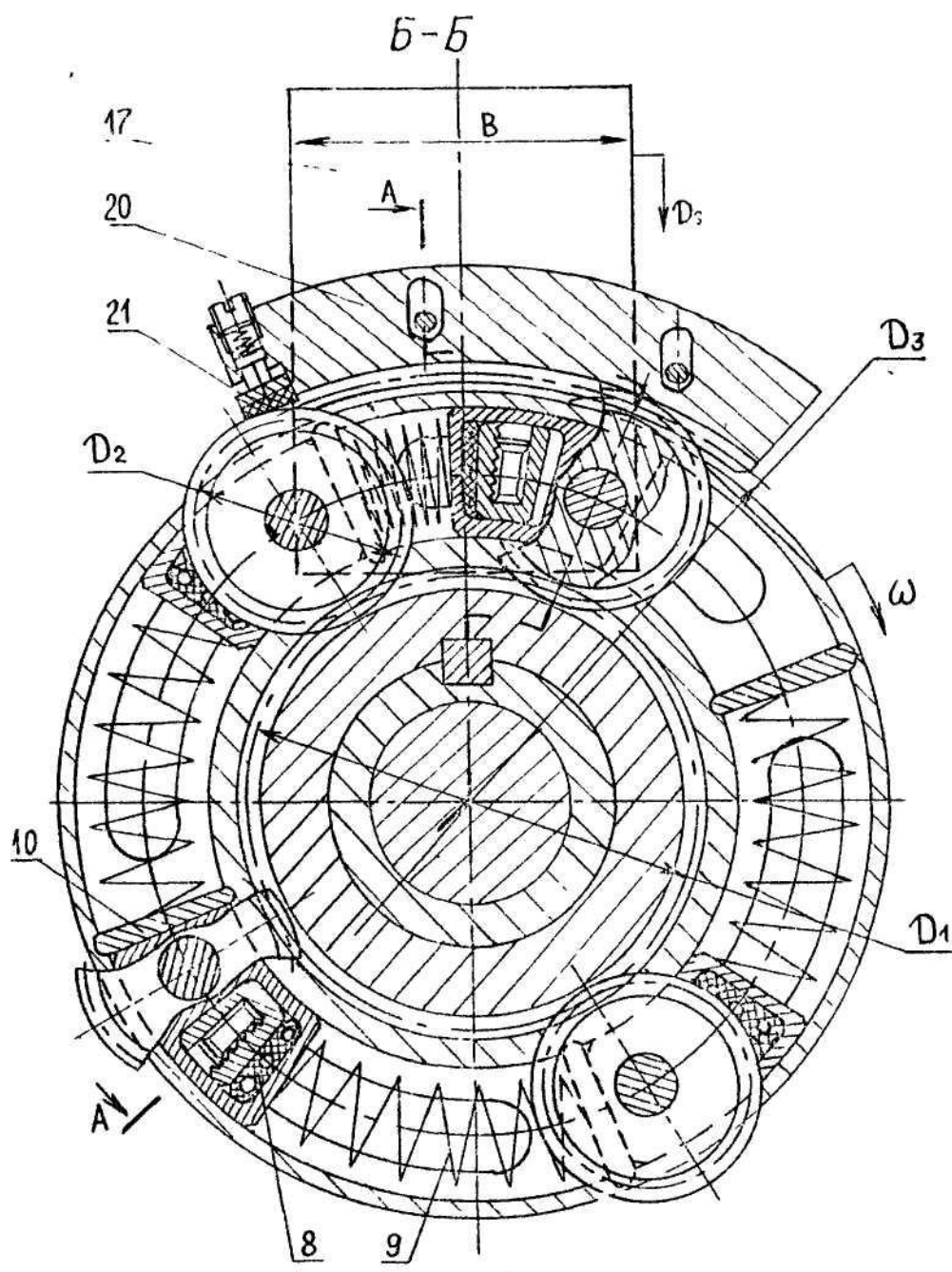


Fig. 2