



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3593

(13) U

(51) 7 F16C3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОЛІНЧАТИЙ ВАЛ

1

2

(21) 2001106719

(22) 01.10.2001

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Завражний Олександр Іванович, Сітало Олександр Вікторович

(73) Завражний Олександр Іванович, Сітало Олександр Вікторович

(57) Колінчатий вал з корінними та шатунною шийками, з'єднаними між собою щокками, який **відрізняється** тим, що шатунна шийка має проточки, розміщені біля щік, діаметром, меншим ніж діаметр шийки під посадку підшипників кочення та ширшим ніж підшипник кочення.

Корисна модель відноситься до машинобудування і може бути використана при виготовленні пресового та штампувального обладнання з коліновоажільним приводом та інших механізмів, що мають у своєму складі колінчатий вал.

Відомий колінчатий вал в складі коліновоажільного приводу преса СМ1085А (Байсоголов В.Г. Механическое и транспортное оборудование заводов огнеупорной промышленности. М.: «Металлургия», 1981. с.163...169, рис.78). Відомий колінчатий вал містить корінні та шатунну шийки, поєднані між собою щокками. На корінних шийках вала розміщені підшипники котіння, а на шатунній шийці - підшипник ковзання.

Підшипник ковзання шатунної шийки несе значні навантаження при пресуванні виробів з порошкових матеріалів, крім того до нього ускладнена подача мастила, вказані обставини обумовлюють інтенсивний знос вкладишів підшипника ковзання та шатунної шийки колінчатого валу. З причин вказаних зносів неминучий люфт в цьому шарнірному сполученні, який спотворює кінематику коліновоажільного приводу преса і, задану кінематикою, діаграму роботи пресу по ущільненню порошкового матеріалу при пресуванні, а також обов'язкові часті заміни колінчатого валу й вкладишів підшипника ковзання, що знижує ресурс преса та значно збільшує експлуатаційні витрати.

До основи корисної моделі поставлене завдання удосконалення колінчатого вала шляхом виконання проточок, заявлених розмірів в певних місцях елементів валу, з метою розміщення підшипників котіння, що дозволить стабілізувати діаграму роботи пресу та, як наслідок, покращити якість виробів, що пресуються, підвищити довгові-

чність пристрою та знизити експлуатаційні витрати.

Поставлена задача досягається тим, що колінчатий вал з корінними та шатунною шийками, що поєднані між собою щокками, згідно корисної моделі, виконані таким чином, що шатунна шийка має проточки, розміщені у щік, діаметром менше діаметра шийки під посадку підшипників котіння ($d < D$) та ширше підшипника котіння ($b < B$).

Причинно-послідовний зв'язок між ознаками корисної моделі міститься в наступному:

Те, що на шатунній шийці колінчатого валу, що містить корінні та шатунну шийки, поєднані між собою щокками, виконані проточки, які розміщені у щік, та які мають заявлені розміри, дозволяє розмістити на шатунній шийці не підшипник ковзання, а підшипники котіння. При цьому стабілізується діаграма пресування, що задана кінематикою приводу преса.

На Фіг.1 показана конструкція колінчатого валу, на Фіг.2 показана можливість переміщення підшипників котіння по валу до місця їх посадки на шатунній шийці, на Фіг.3 - вид А.

Колінчатий вал складається з корінних шийок 1 та 2, шатунної шийки 3, з'єднаної за допомогою щік 4 та 5 з корінними шийками 1 та 2. Шатунна шийка 3 оснащена проточками 6 та 7, розміщеними у щік.

Установка підшипників котіння 8 та 9 на шатунній шийці виконується таким чином. Підшипник котіння 8 переміщується вздовж корінної шийки 2 до щіки 5, після чого підіймається до опори внутрішнім діаметром внутрішнього кільця до нижньої частини корінної шийки 2, в подальшому шляхом нахилу верхньої частини підшипника котіння в

(13) U

(11) 3593

(19) UA

сторону шатунної шийки 3 підшипник котіння надівається на щок 5 та опускається вздовж неї до дотику внутрішнім діаметром внутрішнього кільця підшипника котіння проточки 6 шатунної шийки діаметром "d", в подальшому поворотом нижньої частини підшипника котіння в сторону шатунної шийки 3 останній опиняється в межах проточки 6 шатунної шийки 3 з розмірами "d", "B". Наступною дією підшипник котіння підіймається та насаджується на діаметр "D" шатунної шийки 3 колінчатого вала. Такими ж діями переміщується по колінчастому валу та насаджується на діаметр "D" шатунної шийки 3 другий підшипник котіння.

Згідно теорії пресування порошкових керамічних мас, процес їх ущільнення потребує часу (Попільський Р.Я., Повинський Ю.Е. Прессование порошковых керамических масс. М.: «Металлургия», 1983, с.59, рис.17).

Зробимо математичний аналіз кінематичної схеми приводу коліноважільного пресу СМ1085 при різних станах механізму по зносу його конструктивних елементів.

На Фіг.4 показана кінематична схема приводу коліноважільного пресу СМ1085 за умови відсутності люфту в шарнірному з'єднанні: шатунна шийка колінчатого вала - вкладиш підшипника ковзання шатуна (шарнір В).

"Витримкою" умовно називаємо час, впродовж якого відбувається сумарне переміщення верхнього та нижнього штампів при їх зближенні та розходженні на величину. $d=0,2\text{мм}$ при кінцевому зусиллі пресу.

Означення в Фіг.4 та 5:

11 - колінчатий вал,

12 та 13 - переломні важелі, 14 - шатун.

$$a = R - \frac{d}{2} = 610 - \frac{0,2}{2} = 609,9 \text{ мм}$$

$$c = \sqrt{R^2 - a^2} = \sqrt{610^2 - 609,9^2} = 11,045 \text{ мм}$$

$$h = r - c = 230 - 11,045 = 218,955 \text{ мм}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{r} = \frac{218,955}{230} = 0,95197$$

$$\angle \frac{\alpha}{2} = 17^\circ 50' \quad \angle \alpha = 35^\circ 40' = 35,67^\circ$$

$$t = \frac{T \cdot \alpha}{360^\circ} = \frac{10 \cdot 35,67}{360} = 0,99 \text{ с}$$

де: T - час повного оберту колінчатого вала преса, 10с.;

t - тривалість "витримки" виробу при кінцевому зусиллі пресу, с.

На Фіг.5 показана кінематична схема приводу коліноважільного пресу СМ1085 при наявності люфту в шарнірному поєднанні: шатунна шийка

колінчатого вала - вкладиш підшипника ковзання шатуна (шарнір В) в розмірі 8мм (при експлуатації пресів СМ1085 такі люфти допускаються).

$$a_1 = \sqrt{R^2 - 8^2} = \sqrt{610^2 - 8^2} = 609,95 \text{ мм}$$

$$a_1' = a_1 - \frac{d}{2} = 609,95 - \frac{0,2}{2} = 609,85 \text{ мм}$$

$$b = \sqrt{R^2 - a_1'^2} = \sqrt{610^2 - 609,85^2} = 13,53 \text{ мм}$$

$$c_1 = b - 8 = 13,53 - 8 = 5,53 \text{ мм}$$

$$h_1 = r - c_1 = 230 - 5,53 = 224,47 \text{ мм}$$

$$\cos \frac{\alpha'}{2} = \frac{h_1}{r} = \frac{224,47}{230} = 0,9759$$

$$\angle \frac{\alpha'}{2} = 12^\circ 35' \quad \angle \alpha' = 25^\circ 10' = 25,17^\circ$$

$$t_1 = \frac{T \cdot \alpha'}{360^\circ} = \frac{10 \cdot 25,17}{360} = 0,697 \text{ с}$$

де: T- час повного оберту колінчатого вала преса;

t₁ - тривалість "витримки" виробу при кінцевому зусиллі пресу, с.

Висновки по математичному аналізу кінематичної схеми приводу коліноважільного преса:

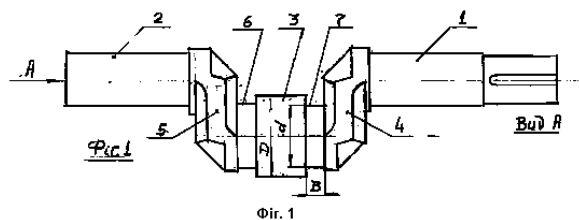
1. В другому випадку (Фіг.5) кінематична схема приводу коліноважільного пресу скривлена тим, що центр шарніра А при кінцевому зусиллі пресу не доходить до центру механізму пресування на 8мм, а переломні важелі 12 та 13 не доводяться до загальної прямої лінії вздовж вісі пресового механізму.

2. Унаслідок скривлення кінематичної схеми приводу коліноважільного пресу "витримка" виробу при кінцевому зусиллі пресу зменшується з 0,99с. в першому випадку (Фіг.4) до 0,697с. в другому випадку (Фіг.5).

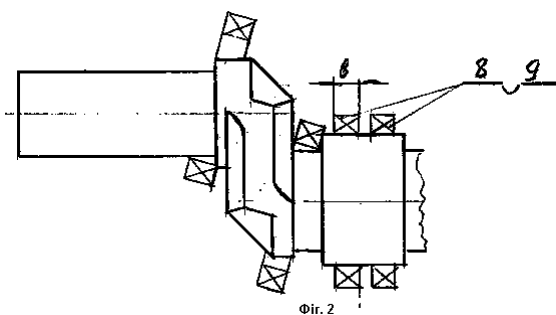
3. При зниженні тривалості "витримки" виробу при кінцевому зусиллі пресу на 30% неминуче зниження щільності відпресованого сирцю керамічних виробів.

Запропонована корисна модель дозволить коліноважільному пресу зберігати діаграму роботи, задану кінематикою привода, та мати беззмінний колінчатий вал на весь термін служби пресу, вилучити використання вкладишів підшипника ковзання з кольорових металів.

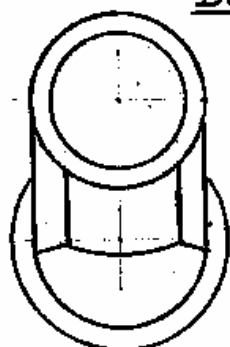
Запропоноване нововведення забезпечить можливість отримувати відпресовані вироби високої якості, знизити експлуатаційні витрати та підвищити ресурс пресу.



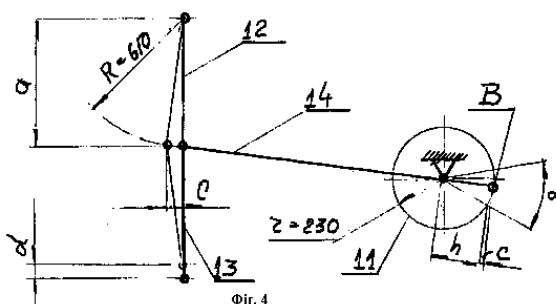
Фиг. 1

Буд А

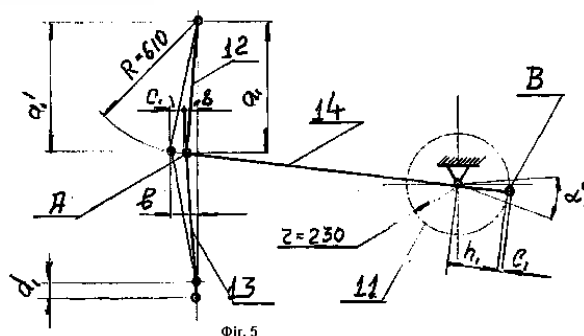
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5