



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **131510** (13) **U**
(51) МПК
F04C 2/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 03759	(72) Винахідник(и): Панченко Анатолій Іванович (UA), Гуйва Сергій Дмитрович (UA), Волошина Анжела Анатоліївна (UA), Панченко Ігор Анатолійович (UA), Мілаєва Ірина Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.04.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2019, Бюл.№ 2	(73) Власник(и): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ , пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)

(54) ПРИЛАД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ПЛАНЕТАРНИХ ГІДРОМАШИН

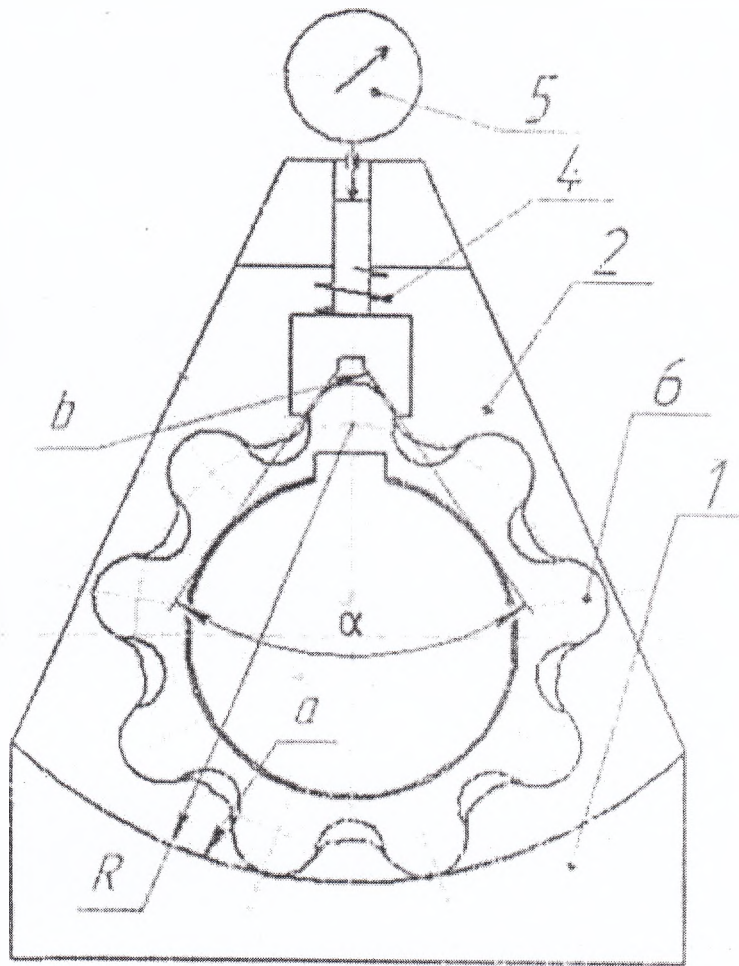
(57) Реферат:

Прилад для контролю зубчастих коліс планетарних гідромашин включає корпус з базовою поверхнею, рухому частину з вимірювальною поверхнею, пристрій, що зчитує показники контролю, встановлений на корпусі та кінематично пов'язаний з вимірювальною поверхнею. Базова поверхня приладу виконана у вигляді сегмента увігнутої циліндричної поверхні з радіусом, рівним різниці діаметра виступів і радіусу зуба контрольованого колеса, а вимірювальна - у вигляді призми з кутом α , що визначається за виразом:

$$\alpha = 180^\circ - 2 \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_{\text{ш}} + r_p},$$

де - R_p - радіус кола, що проходить через центри кіл зубів ротора, сполучуваного з контрольованим колесом; $r_{\text{ш}}$ - радіус зубів контрольованого колеса; r_p - радіус зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом; β - половина кута розташування зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом.

UA 131510 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до методів та засобів контролю зубчастих коліс і може бути використана при виробництві та ремонті зубчастих коліс планетарних гідромашин.

При виготовленні зубчастих коліс планетарних гідромашин зовнішнього зачеплення з круглим зубом контроль точності виготовлення здійснюють за допомогою мікрометра - виміром охоплюючого розміру А шестірні з вкладеним в неї роликком, діаметр d якого дорівнює діаметру зуба колеса, що сполучається (Марков А.Л. Измерение зубчатых колес. -Л. Машиностроение, 1971, с. 137, 141, 192.).

Недоліком є те, що контроль зубчастого колеса існуючим способом здійснюється за трьома точками, які не є функціональними в зачепленні, тому порівняння отриманого розміру з відповідним охоплюваним розміром сполучуваного зубчастого колеса не визначає зазор в зачепленні і не дозволяє судити з високою точністю про працездатність зубчастої пари з внутрішнім гіпоциклоїдальним зачепленням.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності контролю, розширення інформативності при контролі гіпоциклоїдальних зубчастих коліс планетарних гідромашин шляхом виконання базової поверхні вимірювального приладу у вигляді сегмента увігнутої циліндричної поверхні, а вимірювальної поверхні - у вигляді призми, що зменшує трудомісткість операції контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що у приладі для контролю зубчастих коліс планетарних гідромашин, що включає корпус з базовою поверхнею, підпружинену рухому частину з вимірювальною поверхнею, відповідно до пропонованої корисної моделі, базова поверхня вимірювального пристрою виконана у вигляді сегмента увігнутої циліндричної поверхні з радіусом, рівним різниці діаметра виступів і радіусу зуба контрольованого зубчастого колеса, а вимірювальна поверхня виконана у вигляді призми з кутом α , що визначається за виразом:

$$\alpha = 180^\circ - 2 \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_w + r_p},$$

де R_p - радіус кола, що проходить через центри кіл зубів ротора, сполучуваного з контрольованим колесом;

r_w - радіус зубів контрольованого зубчастого колеса;

r_p - радіус зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом;

β - половина кута розташування зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом.

Технічна суть приладу контролю зубчастих коліс планетарних гідромашин пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 зображена конструктивна схема приладу контролю зубчастих коліс планетарних гідромашин;

на фіг. 2 - розрахункова схема для визначення кута призми рухомої вимірювальної поверхні.

Форма базової поверхні а столу 1, обумовлена тим, що при переміщенні контрольованого колеса навколо миттєвого центру обертання, яким є центр радіусної поверхні зуба, що упирається в призму рухомого елемента двома точками, два протилежних зуба своїми точками контакту послідовно описують дугу радіусом, рівним відстані від них до миттєвого центру обертання або різниці між діаметром виступів колеса і радіусом зуба, так як

$$D_e = R + r, \text{ то } R = D_e - r, \text{ де}$$

D_e - діаметр окружності виступів зубчастого колеса;

r - радіус зуба.

Рухома вимірювальна поверхня б, виконана у вигляді призми, має кут α , утворений дотичними прямими в точках контакту зубів теоретичного зачеплення колеса і сполучуваного ротора.

З розрахункової схеми (фіг. 2) видно, що

$\angle O_3 O_2 O_4 = 2\beta$ - кут розташування, зубів сполучуваного ротора;

$O_1 K_2 = O_1 K_1 = r_w$ - радіус зубів шестірні;

$O_3 K_1 = O_4 K_2 = r_p$ - радіус зубів сполучуваного ротора;

$O_2 O_3 = O_2 O_4 = R_p$ - радіус кола, що проходить через центр зубів сполучуваного ротора.

$AK_2 \perp O_1 O_4$ і $AK_1 \perp O_3 O_1$. Виходячи з цього визначається кут призми $\angle K_1 AK_2 = \alpha$ - кут рухомої вимірювальної поверхні б. З чотирикутника $O_1 K_1 AK_2$ $\angle K_1 AK_2 = 180^\circ - \angle K_1 O_1 K_2$. Відомо, що $\angle K_1 O_1 K_2 = 2\angle BO_1 O_4$.

З трикутника $\triangle BO_1O_4$ $\angle BO_1O_4 = \arcsin \frac{BO_4}{O_1O_4}$, $O_1O_4 = O_1K_2 + K_2O_4 = r_{\omega} + r_p$. З трикутника $\triangle O_2BO_4$
 $BO_4 = O_2O_4 \cdot \sin \angle BO_2O_4 = R_p \cdot \sin \beta$, тоді $\angle BO_1O_4 = \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_{\omega} r_p}$, значить $\angle K_1O_1K_2 = 2 \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_{\omega} r_p}$.
 Отже, $\alpha = 180^\circ - 2 \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_{\omega} r_p}$.

5 Прилад контролю містить стіл 1 з базовою поверхнею а, пов'язану зі столом стійку 2, рухливу вимірювальну поверхню б, пружину 4, пристрій 5, що зчитує показники контролю, (індикатор), кінематично пов'язаний з рухомою вимірювальною поверхнею б, контрольоване зубчасте колесо 6, R - радіус базової поверхні а, α -кут призми вимірювальної поверхні б, ротор 7, який сполучається з контрольованим зубчастим колесом 6.

Прилад для контролю працює таким чином.

10 Налаштовують вимірювальний пристрій на номінальний розмір контрольованого параметра по зразковій деталі, базують контрольоване колесо 6 на базовій поверхні а пристрою по діаметру виступів, вводять в контакт з бічними поверхнями зубів колеса 6 вимірювальну поверхню б, пов'язану з індикатором 5 вимірювального пристрою і зчитують з індикатора 5 показник відхилення від номінального розміру.

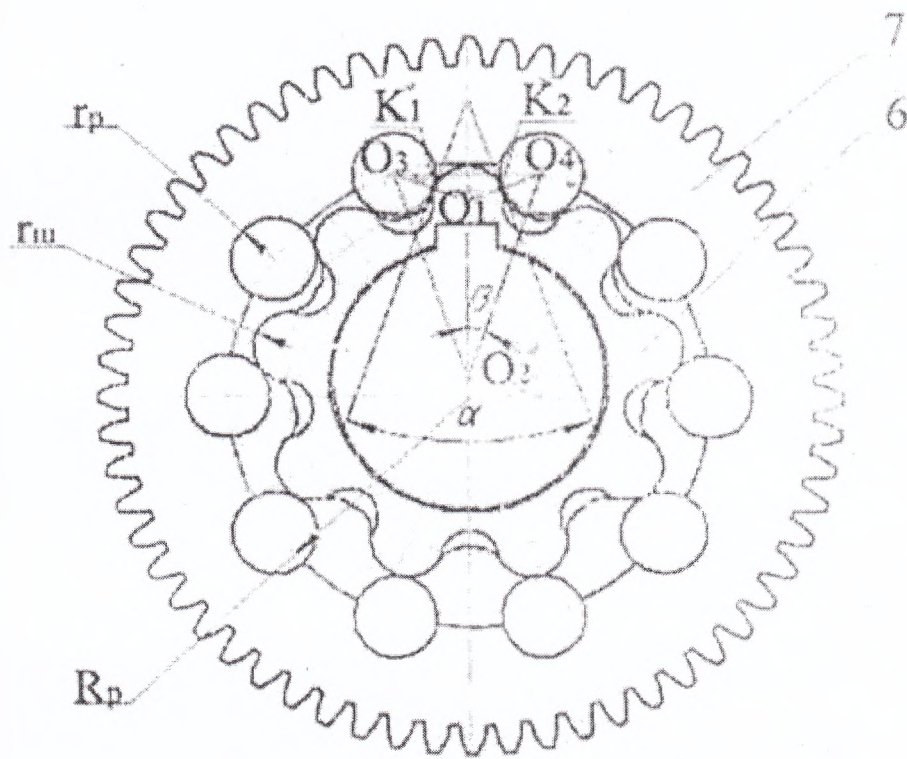
15 Радіусна базова поверхня з радіусом R і призма з кутом α забезпечують самоустановку зубчастого колеса на вимірювальній позиції в діапазоні, обумовленому зміщенням колеса щодо вертикальної осі симетрії в межах переміщення навколо миттєвого центру обертання, при якому положення зубчастого колеса не впливає на показання індикатора 5.

20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Прилад для контролю зубчастих коліс планетарних гідромашин, що включає корпус з базовою поверхнею, рухома частина з вимірювальною поверхнею, пристрій, що зчитує показники контролю, встановлений на корпусі та кінематично пов'язаний з вимірювальною поверхнею, який **відрізняється** тим, що базова поверхня приладу виконана у вигляді сегмента увігнутої циліндричної поверхні з радіусом, рівним різниці діаметра виступів і радіусу зуба контрольованого колеса, а вимірювальна - у вигляді призми з кутом α , що визначається за виразом:

$$\alpha = 180^\circ - 2 \arcsin \frac{R_p \sin \beta}{r_{\omega} + r_p},$$

30 де - R_p радіус кола, що проходить через центри кіл зубів ротора, сполучуваного з контрольованим колесом; r_{ω} - радіус зубів контрольованого колеса; r_p - радіус зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом; β - половина кута розташування зубів ротора, сполучуваного з контрольованим зубчастим колесом.



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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