



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 102272

(13) U

(51) МПК

F16H 1/20 (2006.01)

F16H 35/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

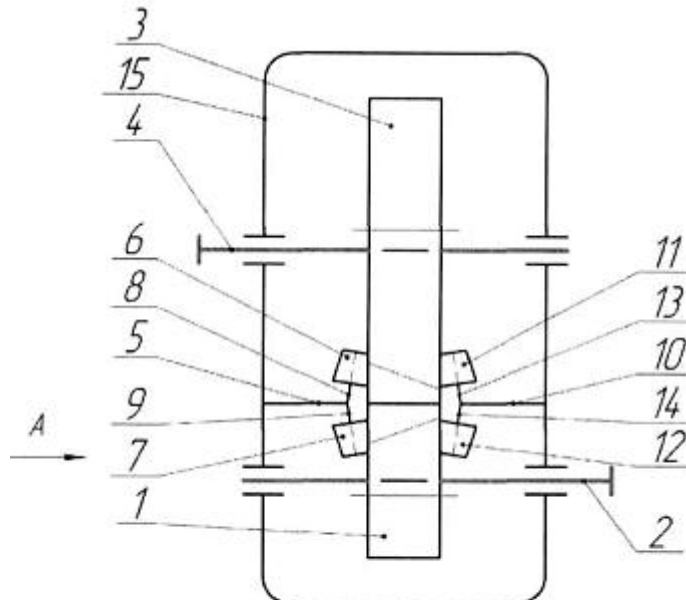
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 03513	(72) Винахідник(и): Чабан Віталій Васильович (UA), Піпа Борис Федорович (UA), Музичшин Сергій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.04.2015	(73) Власник(и): КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ, вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ-11, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.10.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.10.2015, Бюл.№ 20	

(54) ЗУБЧАСТИЙ РЕДУКТОР

(57) Реферат:

Зубчастий редуктор містить кінематично з'єднані між собою шестірню та зубчасте колесо, встановлені відповідно на ведучому та веденому валах. Додатково редуктор обладнаний двома упорами, кожен з яких містить два конічні ролики та осі, на яких вони встановлені з можливістю обертання, причому один упор розташований зі сторони шестірні, а другий зі сторони зубчастого колеса. Шестірня та зубчасте колесо встановлені з можливістю осьового переміщення вздовж відповідно ведучого та веденого валів, осі конічних роликів та осі ведучого і веденого валів розташовані в одній площині.



Фіг. 1

UA 102272 U

Корисна модель належить до загального машинобудування, а саме до зубчастих редукторів.

Відомий зубчастий редуктор, що містить кінематично з'єднані між собою шестірню та зубчасте колесо, встановлені відповідно на ведучому та веденому валах (Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Марченко А.І. Деталі машин. - К.: КНУТД, 2011, с. 10, рис. 1.5.1). Косоозубе зубчасте зачеплення шестірні з зубчастим колесом зумовлює появу значних осьових навантажень, що діють на вали та їх опори, що призводить до зниження надійності та довговічності роботи зубчастого редуктора.

Таким чином в основу корисної моделі поставлена задача створити такий зубчастий редуктор, в якому введенням нових його елементів та їх зв'язків забезпечилось би підвищення довговічності роботи зубчастого редуктора.

Поставлена задача вирішена тим, зубчастий редуктор, що містить кінематично з'єднані між собою шестірню та зубчасте колесо, встановлені відповідно на ведучому та веденому валах, згідно з корисною моделлю, додатково обладнаний двома упорами, кожен з яких містить два конічні ролики та осі, на яких вони встановлені з можливістю обертання, причому один упор розташований зі сторони шестірні, а другий зі сторони зубчастого колеса, шестірня та зубчасте колесо встановлені з можливістю осьового переміщення вздовж відповідно ведучого та веденого валів, осі конічних роликів та осі ведучого і веденого валів розташовані в одній площині.

При цьому конічні ролики мають розміри, що вибираються із умови:

$$d_1 = (0,1...0,2)d; d_2 = d_1 \left(1 + \frac{l}{R} \right); l = (0,25...0,5)d,$$

де d_1 - менший діаметр конічного ролика;

d - діаметр веденого вала;

d_2 - більший діаметр конічного ролика;

l - довжина конічного ролика;

R - відстань меншого торця конічного ролика від осі веденого вала.

Додаткове обладнання зубчастого редуктора двома упорами, кожен з яких містить два конічні ролики та осі, на яких вони встановлені з можливістю обертання, причому упори розташовані з протилежних один одному сторін з можливістю взаємодії одного конічного ролика з шестірню, другого з зубчастим колесом, шестірня та зубчасте колесо встановлені з можливістю осьового переміщення вздовж відповідно ведучого та веденого валів, а осі конічних роликів та осі ведучого і веденого валів розташовані в одній площині, дозволяє виключити дію осьових навантажень на вали та їх опори та усунути втрати на проковзування конічних роликів відносно шестірні та зубчастого колеса, що забезпечує підвищення довговічності роботи зубчастого редуктора.

Вибір розмірів конічних роликів із умови: $d_1 = (0,1...0,2)d; l = (0,25...0,5)d$ зумовлено необхідністю забезпечення працездатності косоозубої зубчастої передачі редуктора шляхом обмеження контактних напружень в зоні взаємодії їх з шестірню та зубчастим колесом, вибір більшого діаметра конічних роликів із умови: $d_2 = d_1 \left(1 + \frac{l}{R} \right)$ зумовлений тим, що необхідно

виконувати умову:

$$u_1 = u_2, (1)$$

де u_1 - передаточне число пари менший діаметр конічного ролика - шестірня або зубчасте

$$\text{колесо, } u_1 = \frac{2R}{d_1}; (2)$$

u_2 - передаточне число пари більший діаметр конічного ролика - шестірня або зубчасте

$$\text{колесо, } u_2 = \frac{2(R+l)}{d_2}. (3)$$

Підставивши (2), (3) в рівняння (1), одержуємо:

$$\frac{R}{d_1} = \frac{R+l}{d_2}. (4)$$

Звідки знаходимо необхідну залежність:

$$d_2 = d_1 \left(1 + \frac{l}{R_1} \right), (5)$$

що також забезпечує підвищення довговічності роботи черв'ячної передачі.

На фіг. 1 представлена схема зубчастого редуктора. На фіг. 2 представлено вид А зубчастого редуктора.

Зубчастий редуктор містить шестірню 1, встановлену на ведучому валу 2, зубчасте колесо 3, встановлене на веденому валу 4, упор 5 з двома конічними роликками 6, 7 та осями 8, 9, на яких вони встановлені, упор 10 з конічними роликками 11, 12 та осями 13, 14, на яких вони встановлені. Упори 5, 10 розташовані з протилежних один одному боків з можливістю взаємодії конічних роликків 7, 12 з шестірнею, а конічних роликків 6, 11 з зубчастим колесом. Шестірня 1 та зубчасте колесо 3 кінематично з'єднані між собою та встановлені з можливістю осьового переміщення вздовж відповідно ведучого 2 та веденого 4 валів. Осі 8, 9, 13, 14 конічних роликків та осі ведучого 2 і веденого 4 валів розташовані в одній площині. Шестірня 1, зубчасте колесо 3 та упори 5, 10 розташовані в корпусі 15 зубчастого редуктора.

Принцип роботи зубчастого редуктора полягає в наступному. Обертальний рух ведучого вала 2 та шестірні 1, яка з ним з'єднана, за допомогою зубчастого зачеплення передається зубчастому колесу 3 та веденому валу 4, з'єднаному з зубчастим колесом 3. Осьова сила зубчастого зачеплення, що виникає при цьому, якщо вона діє, наприклад, на шестірню зліва направо, намагається змістити шестірню 1 вздовж ведучого вала 2 вправо. Реакція тиску конічного ролика 12 на шестірню компенсує цю осьову силу, що дозволяє виключити дію осьових навантажень на ведучий вал 2 та його опори. Осьова сила зубчастого зачеплення, що діє при цьому на зубчасте колесо 3 справа наліво, намагається змістити зубчасте колесо 3 вздовж веденого вала 4 вліво. Реакція тиску конічного ролика 6 на зубчасте колесо 3 компенсує цю осьову силу, що дозволяє виключити дію осьових навантажень на ведений вал 4 та його упори.

При зміні напрямку обертання ведучого вала 2 осьові сили зубчастого зачеплення, що діють на шестірню 1 та зубчасте колесо 3, також змінюють свій напрямок дії. При цьому осьова сила намагається змістити шестірню 1 вздовж ведучого вала 2 вліво. Реакція тиску конічного ролика 7 на шестірню 1 компенсує осьову силу зубчастого зачеплення, що дозволяє виключити дію осьових навантажень на ведучий вал 2 та його упори. Осьова сила зубчастого зачеплення намагається також змістити зубчасте колесо 3 вздовж веденого вала 4 вправо. Реакція тиску конічного ролика 11 на зубчасте колесо 3 компенсує цю осьову силу, що дозволяє виключити дію осьових навантажень на ведений вал 4 та його упори. Все це призводить до підвищення надійності та довговічності роботи зубчастого редуктора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Зубчастий редуктор, що містить кінематично з'єднані між собою шестірню та зубчасте колесо, встановлені відповідно на ведучому та веденому валах, який **відрізняється** тим, що додатково обладнаний двома упорами, кожен з яких містить два конічні роликки та осі, на яких вони встановлені з можливістю обертання, причому один упор розташований зі сторони шестірні, а другий зі сторони зубчастого колеса, шестірня та зубчасте колесо встановлені з можливістю осьового переміщення вздовж відповідно ведучого та веденого валів, осі конічних роликків та осі ведучого і веденого валів розташовані в одній площині.

2. Зубчастий редуктор за п. 1, який **відрізняється** тим, що конічні роликки мають розміри, що вибираються із умови:

$$d_1 = (0,1 \dots 0,2)d; d_2 = d_1 \left(1 + \frac{l}{R} \right); l = (0,25 \dots 0,5)d,$$

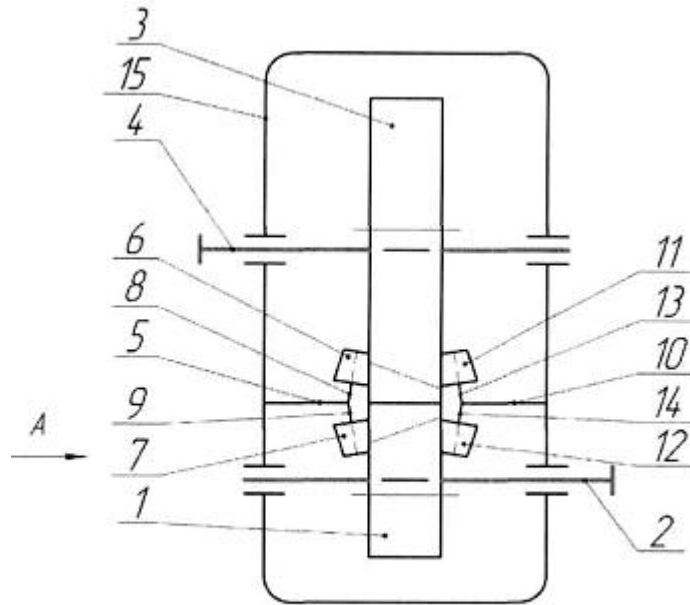
де d_1 - менший діаметр конічного ролика;

d - діаметр веденого вала;

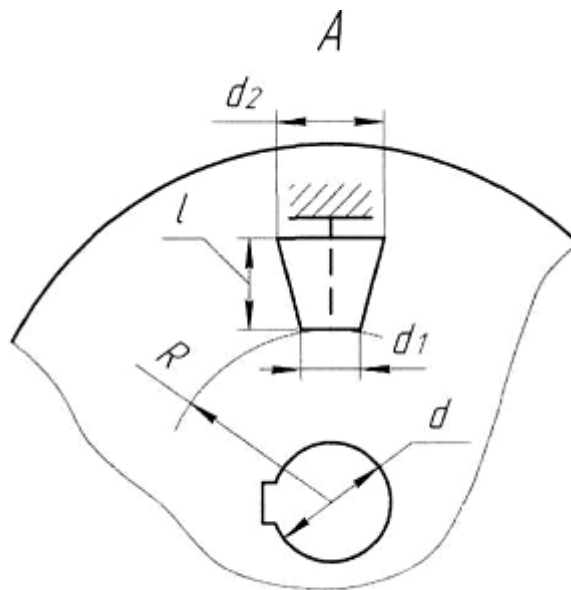
d_2 - більший діаметр конічного ролика;

l - довжина конічного ролика;

R - відстань меншого торця конічного ролика від осі веденого вала.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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