



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114355** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**F16D 3/00**

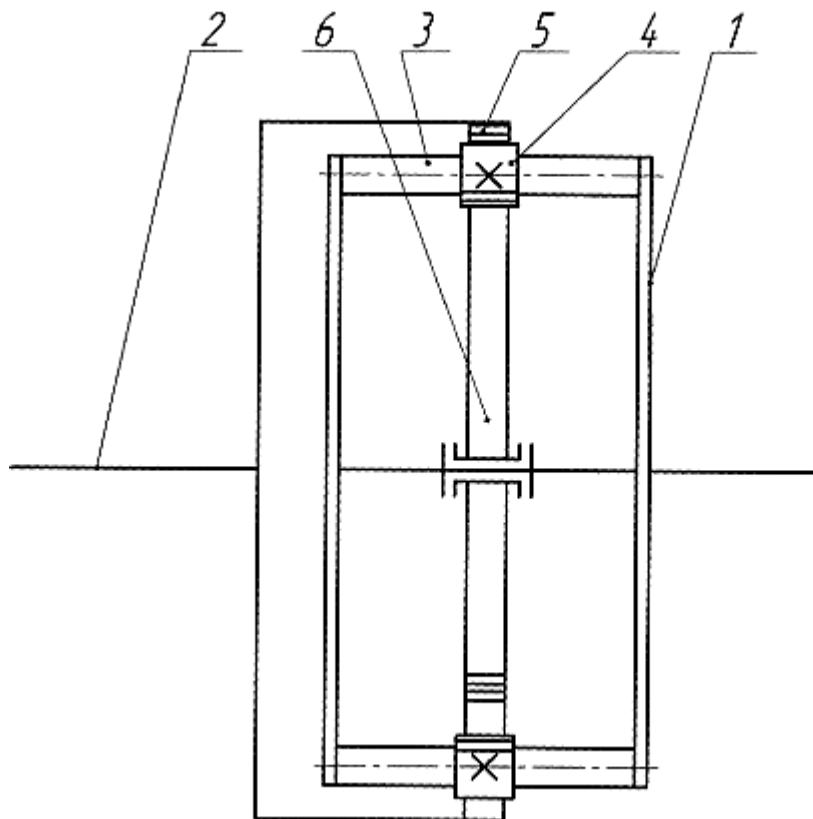
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 08438</b>	(72) Винахідник(и): <b>Проценко Владислав Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>01.08.2016</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.03.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ,</b> пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.03.2017, Бюл.№ 5</b>	

## (54) НЕЛІНІЙНА ПРУЖНА МУФТА З АКсіАЛЬНИМИ ПРУЖНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

### (57) Реферат:

Нелінійна пружна муфта з аксіальними пружними елементами містить ведучу та ведену півмуфти та встановлені паралельно осі півмуфт стрижневі пружні елементи, на яких жорстко закріплені шестерні. Пружні елементи закріплені обома кінцями у ведучій півмуфті, а шестерні введені в зачеплення зі співвісно встановленими зубчастими колесами внутрішнього та зовнішнього зачеплення, одне з яких жорстко закріплене у веденій півмуфті, а інше закріплене з можливістю обертання навколо власної осі у ведучій півмуфті.



UA 114355 U



Корисна модель належить до області машинобудування, до вузлів і деталей машин, зокрема до муфт, що не вимикаються та допускають можливість відносного переміщення поєднаних деталей, і може бути використана в приводах різноманітних машин.

Відома пружна муфта з механічним зворотним зв'язком, що містить ведучу та ведену півмуфти і центральний вал, один кінець якого жорстко закріплений у центральному отворі ведучої півмуфти, а другий вільно встановлений в центральний отвір веденої півмуфти і містить жорстко закріплену центральну шестірню, яка введена в зачеплення з зубчастими колесами, що встановлені з можливістю повороту у веденій півмуфті, з якими одним кінцем жорстко сполучені стрижневі призматичні пружні елементи, інший кінець яких сполучений з ведучою півмуфтою сферичними шарнірами [див. статтю: Сидоренко І.І. Величина коефіцієнта обратной связи самонастраивающихся систем. - Труды Одесского политехнического университета, Вып. 2 (11), 2000 г., С. 26-29, рис. 2 та рис. 3].

Недоліками даної муфти є нульова компенсуюча здатність через те, що обидві півмуфти фактично встановлені на центральному валу, низька та некерована демпфуюча здатність муфти обмежується тільки внутрішнім розсіянням енергій коливань у пружних елементах, що мають суцільну конструкцію, яка виключає зовнішнє тертя, низька технологічність та ремонтоздатність, а також висока вартість муфти, що обумовлені спеціальною конструкцією пружних елементів.

Задачею корисної моделі є створення пружної муфти, в якій за рахунок конструктивного виконання можливо було б підвищити компенсуючу та демпфуючу здатність, технологічність та ремонтоздатність, а також знизити вартість конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що пропонується нелінійна пружна муфта з аксіальними пружними елементами, що містить ведучу та ведену півмуфти та встановлені паралельно осі півмуфт стрижневі пружні елементи, наприклад сталеві канати, на яких жорстко закріплені шестерні, згідно з корисною моделлю, пружні елементи закріплені обома кінцями у ведучій півмуфті, а шестерні введені в зачеплення зі співвісно встановленими зубчастими колесами внутрішнього та зовнішнього зачеплення, одне з яких жорстко закріплене у веденій півмуфті, а інше закріплене з можливістю обертання навколо власної осі у ведучій півмуфті.

Закріплення пружних елементів обома кінцями в одній півмуфті та встановлення жорстко закріплених на них шестерень між двома зубчастими колесами із внутрішнім та зовнішнім зачепленням дозволяє забезпечити муфті компенсуючу здатність за рахунок відсутності жорсткого сполучення півмуфт центральним валом, а також механічний зворотний зв'язок жорсткості муфти від навантаження на неї. Застосування як пружних елементів канатів дозволяє підвищити демпфуючу здатність муфти за рахунок тертя дротин канатів у сталках і сталок між собою, знизити вартість муфти за рахунок низької вартості канатів, а також підвищити технологічність муфти за рахунок уникнення застосування спеціальних пружних елементів.

Конструкції пропонує муфт представлені на кресленні.

На кресленні показана схема пропонуваної нелінійної пружної муфти з аксіальними пружними елементами, що містить ведучу 1 та ведену 2 півмуфти та встановлені паралельно осі півмуфт стрижневі пружні елементи 3, наприклад сталеві канати, на яких жорстко закріплені шестерні 4. Пружні елементи 3 закріплені обома кінцями у ведучій півмуфті 1, а шестерні 4 введені в зачеплення зі співвісно встановленими зубчастими колесами внутрішнього 5 та зовнішнього 6 зачеплення. При цьому зубчасте колесо внутрішнього зачеплення 5 жорстко сполучене з веденою півмуфтою 2, а зубчасте колесо зовнішнього зачеплення 6 закріплене з можливістю обертання навколо власної осі у ведучій півмуфті 1.

Нелінійна пружна муфта з аксіальними пружними елементами працює наступним чином: при обертанні ведучої півмуфти 1 разом з нею обертаються закріплені у ній пружні елементи 3 і встановлені на них шестерні 4, які за рахунок зачеплення із зубчастим колесом внутрішнього зачеплення 5 приводять у обертання ведену півмуфту 2. Зубчасте колесо 6 із зовнішніми зубцями при цьому виконує функцію опори пружних елементів і протидіє їхньому прогину до центру напівмуфт. У випадку виникнення коливань чи перевантажень, динамічний момент спричиняє різке повертання веденої півмуфти 2. Разом із нею повертається зубчасте колесо 5, що з нею сполучене. Поворот колеса 5 спричиняє поворот шестерень 4, які закручують чи розкручують пружні елементи 3, наприклад стрижні чи канати, спричиняючи поворот їх поперечного перерізу і за рахунок цього зміну їх жорсткості та демпфування, а також повертають вхолосту зубчасте колесо 6. За рахунок зміни жорсткості та демпфування відбувається поглинання та розсіяння коливань.

Закріплення пружних елементів обома кінцями в одній півмуфті та встановлення жорстко закріплених на них шестерень між двома зубчастими колесами із внутрішнім та зовнішнім

зачепленням дозволяє забезпечити муфті компенсуючу здатність за рахунок відсутності жорсткого сполучення півмуфт центральним валом, а також механічний зворотний зв'язок жорсткості муфти від навантаження на неї. Застосування як пружних елементів канатів дозволяє підвищити демпфуючу здатність муфти за рахунок тертя дротин канатів у сталках і сталок між собою, знизити вартість муфти за рахунок низької вартості канатів, а також підвищити технологічність муфти за рахунок уникнення застосування спеціальних пружних елементів, що характеризує запропоновану нелінійну пружну муфту з аксіальними пружними елементами як технічне рішення, що є новим і неочевидним з базового рівня техніки, а його втілення можливе в умовах реального промислового виробництва при незначній зміні базових технологічних процесів.

Конкретне виконання запропонованого технічного рішення наведено на прикладі пружної муфти коробки швидкостей горизонтально-фрезерного верстата 6Н82, у якому застосування муфти, що складається з двох півмуфт, що сполучені чотирима сталевими пружними елементами діаметром 4,8 міліметрів, забезпечує еквівалентну базовому варіанту навантажувальну здатність. При цьому підвищення демпфуючої спроможності та компенсуючої здатності муфти за рахунок піддатливості канатів забезпечує компенсацію додаткових навантажень та збільшує ресурс коробки швидкостей та електродвигуна на 10...30 %.

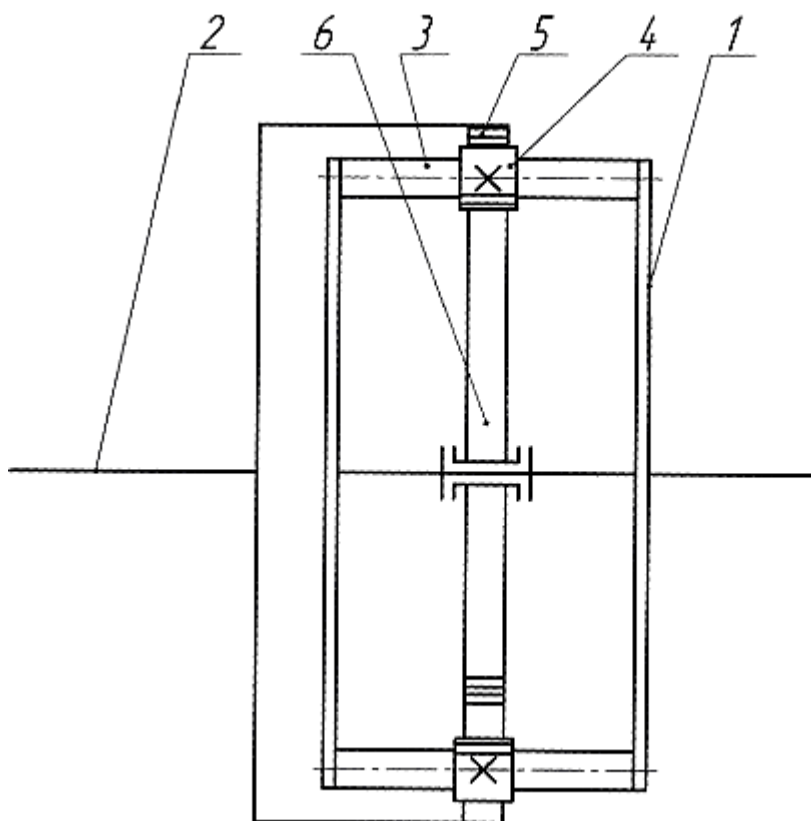
Економічний ефект корисної моделі полягає в зменшенні випадків поломок муфт, а також в збільшенні ресурсу агрегатів, що сполучаються ними, і визначається різницею витрат на придбання нового агрегату і витрат на канати, виготовлення та установку півмуфт та шестерен.

Наприклад, для коробок швидкостей верстатів вартістю до 1000 у. о., витрати на канати, виготовлення та установку муфти становлять 100 у.о., при цьому збереження від поломок одної коробки швидкостей в 10 разів перекидає додаткові витрати. При загальній потребі подібних коробок швидкостей для країни близько 1 тис. на рік, сумарний ефект складе:  $E_{\Sigma} = (1000-100) \times 1 \text{ тис.} = 900 \text{ тис.у.о.}$  Сукупність наведених даних свідчить про доцільність широкого застосування запропонованих пружних муфт з аксіальними пружними елементами.

В даний час виконується підготовка до впровадження даних муфт в механізмах верстатів ВАР "Херсонський завод карданних валів".

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Нелінійна пружна муфта з аксіальними пружними елементами, що містить ведучу та ведену півмуфти та встановлені паралельно осі півмуфт стрижневі пружні елементи, на яких жорстко закріплені шестерні, яка **відрізняється** тим, що пружні елементи закріплені обома кінцями у ведучій півмуфті, а шестерні введені в зачеплення зі співвісно встановленими зубчастими колесами внутрішнього та зовнішнього зачеплення, одне з яких жорстко закріплене у веденій півмуфті, а інше закріплене з можливістю обертання навколо власної осі у ведучій півмуфті.



---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

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