



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115159** (13) **C2**  
(51) МПК  
**F16D 3/56** (2006.01)  
**F16D 3/16** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 07213</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Проценко Владислав Олександрович (UA),</b> <b>Вавелюк Юрій Андрійович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>17.07.2015</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА</b> <b>АКАДЕМІЯ,</b> пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.09.2017</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Сидоренко И.И. Величина коэффициента обратной связи самонастраивающихся систем. Труды Одесского политехнического университета, Вып. 2(11), 2000 г., С. 26-29, рис. 2 та рис. 3 UA 91270 C2, 12.07.2010 UA 93219 C2, 25.01.2011 GB 298992 A, 03.10.1929 AT 212649 B, 27.12.1960 UA 12079 U, 16.01.2006 UA 14283 U, 15.05.2006
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.09.2017, Бюл.№ 18</b>	

**(54) ПРУЖНА МУФТА З АКсіАЛЬНИМИ КАНАТАМИ ТА МЕХАніЧНИМ ЗВОРОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ****(57) Реферат:**

Винахід 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 використаний в приводах різноманітних машин. Пружна муфта з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком містить ведучу та ведену півмуфти і центральний вал, один кінець якого сполучений з ведучою півмуфтою, а другий - з центральною шестірнею, яка встановлена у веденій півмуфті з можливістю повороту та введена в зачеплення з зубчастими колесами, що встановлені з можливістю повороту у веденій півмуфті, з якими одним кінцем сполучені пружні елементи, інший кінець яких сполучений з ведучою півмуфтою. При цьому центральний вал сполучений з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею шарнірно, а пружними елементами є канати, кінці яких сполучені із ведучою півмуфтою та зубчастими колесами жорстко. Технічний результат полягає у підвищенні демпфуючої здатності пружної муфти, а також забезпеченні зміни жорсткості та демпфування при зміні умов роботи машини.

**UA 115159 C2**

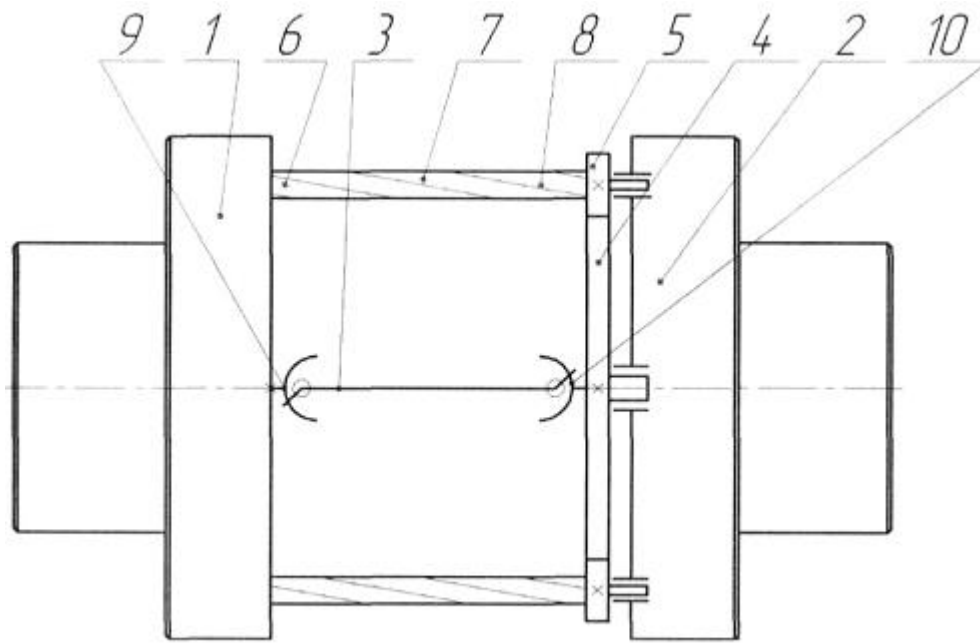


Fig. 1

Винахід 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 використаний 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 И.И. Величина коэффициента 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 енергії 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 даної заявки 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.

Розв'язання поставленої задачі забезпечується тим, що пропонується пружна муфта з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком містить ведучу та ведену півмуфти і центральний вал, один кінець якого сполучений з ведучою півмуфтою, а другий - з центральною шестірнею, яка встановлена у веденій півмуфті з можливістю повороту та введена в зачеплення з зубчастими колесами, що встановлені з можливістю повороту у веденій півмуфті, з якими одним кінцем сполучені пружні елементи, інший кінець яких сполучений з ведучою півмуфтою, при цьому центральний вал сполучений з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею шарнірно, пружними елементами є канати, кінці яких сполучені із ведучою півмуфтою та зубчастими колесами жорстко. Канати правої та лівої звивки можуть бути встановлені в шаховому порядку, або зубчасті колеса сполучені з центральною шестірнею через паразитні коліщатка в шаховому порядку, або канати закріплені в зубчастих колесах ексцентрично, або кінці центрального вала сполучені з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею зубчастими шарнірами, або кінці центрального вала сполучені з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею карданными шарнірами, або центральний вал виконаний у вигляді хрестово-кулісної муфти, або центральна шестірня має зовнішні зубці, або центральна шестірня має внутрішні зубці.

Шарнірне сполучення центрального вала з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею та застосування як пружних елементів гнучких канатів дозволяє забезпечити муфті компенсуючу здатність за рахунок їх високої піддатливості, крім цього, застосування 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 кресл. показана пружна муфта з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком, що містить ведучу 1 та ведену 2 півмуфти і центральний вал 3, один кінець якого шарнірно сполучений з ведучою півмуфтою, а другий - з центральною шестірнею 4, яка встановлена у веденій півмуфті 2 з можливістю повороту та введена в зачеплення з зубчастими колесами 5, що встановлені з можливістю повороту у веденій півмуфті 2, з якими одним кінцем 6 жорстко сполучені пружні елементи 7, інший кінець яких 8 сполучений з ведучою півмуфтою 1. Сполучення центрального вала 3 із ведучою півмуфтою 1 та центральною шестірнею 4 виконано шарнірами 9 та 10, які можуть бути карданными, ланцюговими, зубчастими чи іншими.

Пружна муфта з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком працює наступним чином: при обертанні ведучої півмуфти 1 разом з нею обертаються жорстко закріплені у ній канати 6 і приводять у обертання ведену півмуфту 2 через зубчасті колеса 5. У випадку виникнення коливань динамічний момент спричиняє різке повертання веденої півмуфти 2. Разом із нею повертається центральний вал 3 і центральна шестірня 4, що з ним сполучена. Поворот центральної шестірні 4 спричиняє поворот зубчастих коліс 5, які закручують чи розкручують канати 6, спричиняючи зміну їх жорсткості та демпфування. За рахунок зміни

жорсткості та демпфування відбувається поглинання та розсіювання коливань. За рахунок наявності шарнірів 9 та 10 у сполученні центрального вала 3 із ведучою півмуфтою 1 та центральною шестірнею 4, а також за рахунок високої гнучкості канатів 6, пропонується муфта може працювати в умовах неспіввисності.

Шарнірне сполучення центрального вала з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею та застосування як пружних елементів гнучких канатів дозволяє забезпечити муфті компенсуючу здатність за рахунок їх високої піддатливості, крім цього, застосування 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 пружну муфту з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком 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 чотирма сталевими канатами діаметром 4,8 міліметра, 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 запропонованого технічного рішення 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, центрального вала та шестерень.

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 однієї коробки швидкостей в 10 разів перекидає додаткові витрати. При загальній потребі подібних коробок швидкостей для країни близько 1 тис. на рік, сумарний ефект складе:  $E_z = (1000 - 100) \times 1$  тис. = 900 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 БАТ "Херсонський завод карданних валів".

## 35 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пружна муфта з аксіальними канатами та механічним зворотним зв'язком, що містить ведучу та ведену півмуфти і центральний вал, один кінець якого сполучений з ведучою півмуфтою, а другий - з центральною шестірнею, яка встановлена у веденій півмуфті з можливістю повороту та введена в зачеплення з зубчастими колесами, які встановлені з можливістю повороту у веденій півмуфті та з якими одним кінцем сполучені пружні елементи, інший кінець яких сполучений з ведучою півмуфтою, яка **відрізняється** тим, що центральний вал сполучений з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею шарнірно, а пружними елементами є канати, кінці яких сполучені із ведучою півмуфтою та зубчастими колесами жорстко.

2. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що канати правої та лівої звивки встановлені в шаховому порядку.

3. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що зубчасті колеса сполучені з центральною шестірнею через паразитні коліщатка в шаховому порядку.

4. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що канати закріплені в зубчастих колесах ексцентрисно.

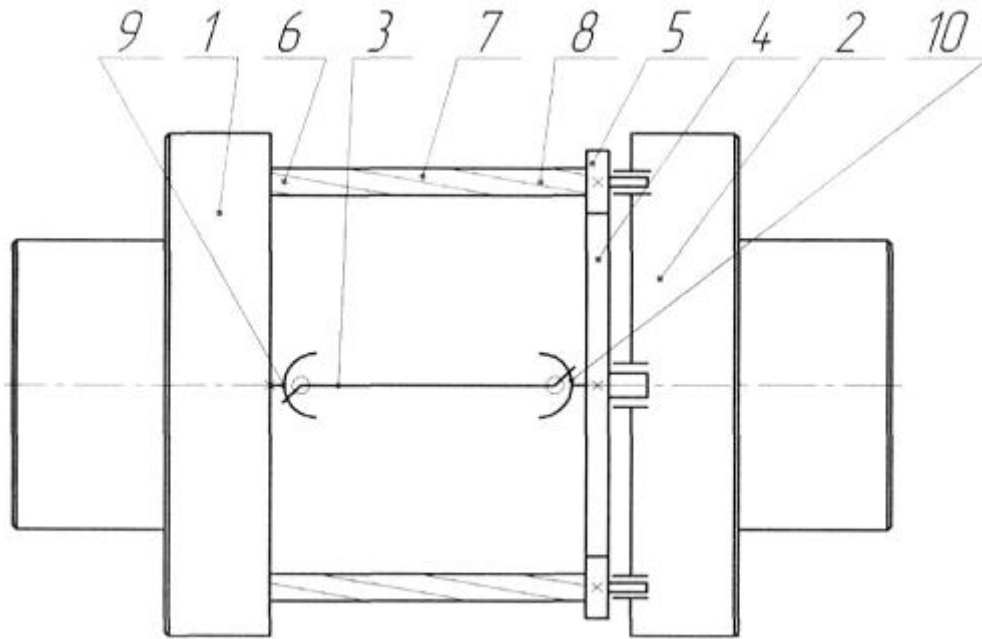
5. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кінці центрального вала сполучені з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею зубчастими шарнірами.

6. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кінці центрального вала сполучені з ведучою півмуфтою та центральною шестірнею карданными шарнірами.

7. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що центральний вал виконаний у вигляді хрестово-кулісної муфти.

8. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що центральна шестірня має зовнішні зубці.

9. Пружна муфта за п. 1, яка **відрізняється** тим, що центральна шестірня має внутрішні зубці.



---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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