



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109911** (13) **U**  
(51) МПК  
**F16D 3/56** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 03941</b>	(72) Винахідник(и): <b>Пижов Іван Миколайович (UA), Федорович Володимир Олексійович (UA), Клименко Віталій Григорович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.04.2016</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.09.2016</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.09.2016, Бюл.№ 17</b>	

## (54) МУФТА ПРУЖНА

### (57) Реферат:

Муфта пружна складається з двох півмуфт, робочі частини яких знаходяться в зачепленні одна з одною через пружні елементи, розміщені між ними. Робочими частинами півмуфт служать циліндричні пальці, жорстко закріплені на торцях кожної півмуфти і розташовані з однаковим кроком по колу, вісь якого збігається з віссю обертання півмуфти. Пружні елементи являють собою змінні втулки необхідної жорсткості, встановлені на цих пальцях. При цьому значення кутового кроку пальців кожної півмуфти повинно відповідати нерівності:

$$\rho \geq 2 \cdot \left[ d_{ne} + \frac{1}{3} \cdot (d_{ne} \cdot -d_{ne} \cdot \sqrt{1 - \frac{d_{ne}^2}{4 \cdot d^2}}) + \Delta \right],$$

де  $\rho$  - кутовий крок пальців, мм;  $d_{ne}$  - зовнішній діаметр пальця в зборі з пружним елементом, мм;  $d$  - діаметр кола, на якому розташовані осі пальців, мм;  $\Delta$  - зазор між пальцями сполучених півмуфт.

UA 109911 U

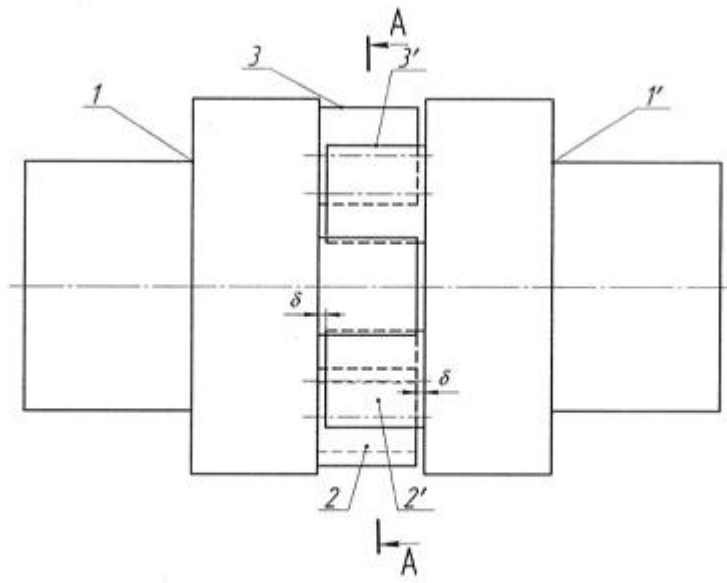


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі машинобудування і призначена для передачі крутного моменту від вала електродвигуна до шпинделя шліфувального верстата при наявності зсувів осей валів, а також створення цілеспрямованих вібрацій у зоні шліфування.

Відома пружна муфта, яка містить дві сполучені півмуфти, встановлені на конічні втулки і стягнуті з ними болтами, а також пружний елемент у вигляді циліндра з пасками і поздовжніми прорізами в середній частині, який з'єднує півмуфти [1].

Недоліком відомої муфти є те, що вона являє собою складну конструкцію, яка потребує значних матеріальних витрат та витрат часу на її складання.

Відома також пружна муфта, яка містить дві півмуфти, робочі частини яких знаходяться в зачепленні одна з одною через пружний елемент, розміщений між ними і працюючий на стиск [2]. Цей пристрій є найбільш близьким до об'єкта, що заявляється, за технічною суттю й призначенням, тому і прийнятий як прототип.

Недоліком відомої муфти є те, що вона має складну конструкцію і спеціальний пружний елемент, а отже обмежені можливості в плані зміни пружних властивостей конструкції.

В основу корисної моделі поставлено задачу спрощення конструкції муфти та розширення її технологічних можливостей за рахунок створення більш широких можливостей керування пружними властивостями.

Поставлена задача вирішується тим, що робочими частинами півмуфт служать циліндричні пальці, жорстко закріплені на торцях кожної півмуфти і розташовані з однаковим кроком по колу, вісь якого збігається з віссю обертання півмуфти, а пружні елементи являють собою змінні втулки необхідної жорсткості, встановлені на цих пальцях, при цьому значення кутового кроку пальців кожної півмуфти повинно відповідати нерівності:

$$p \geq 2 \cdot \left[ d_{ne} + \frac{1}{3} \cdot (d_{ne} \cdot -d_{ne} \cdot \sqrt{1 - \frac{d_{ne}^2}{4 \cdot d^2}}) + \Delta \right],$$

де  $p$  - кутовий крок пальців, мм;  $d_{ne}$  - зовнішній діаметр пальця в зборі з пружним елементом, мм;  $d$  - діаметр кола, на якому розташовані осі пальців, мм;  $\Delta$  - зазор між пальцями сполучених півмуфт.

Технічний результат полягає в тому, що запропонована конструкція пружної муфти дозволяє створювати і в достатньо широких межах змінювати рівень цілеспрямованих вібрацій у зоні шліфування. Це стає можливим завдяки наявності системи робочих пальців зі змінними пружними елементами та керування величинами зазорів між ними в зібраній муфті.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На фіг. 1 показано загальний вигляд муфти, що складається з півмуфт 1 та 1', циліндричних пальців 2 та 2' та змінних пружних елементів 3 та 3', які розміщені на цих пальцях.

На фіг. 2 показано переріз муфти. Як видно, осі пальців 2 та 2' розташовані кожна на своїй півмуфті з кроком  $p$  по колу діаметром  $d$ . Після установки на пальці зовнішній діаметр пружних елементів становить  $d_{ne}$ . Зазор  $\Delta$  між пальцями в зборі з пружними елементами, що належать різним півмуфтам, виконує декілька функцій. По-перше, він компенсує можливий зсув осей валів та похибки монтажу пальців, а, по-друге, зміною його розміру можна додатково впливати на рівень цілеспрямованих вібрацій в системі. А це, сумісно зі зміною пружних властивостей змінних елементів, суттєво розширює технологічні можливості муфти. Експериментально встановлено, що мінімальне значення зазору  $\Delta$  повинно дорівнювати 0,5 мм. Цей зазор вимірюється між точками перетину кіл діаметрами  $d_{ne}$ , які належать пальцям з пружними елементами сполучених півмуфт, з колом діаметром  $d$ . У разі, коли зазор дорівнює нулю, муфта має практично такі ж показники, як і звичайна пружна муфта.

Якщо конструкція та розміри посадкових поверхонь кінців вала електродвигуна та шпинделя однакові, то обидві півмуфти, що в цілому складають муфту, можуть бути абсолютно ідентичними. Якщо ці умови не витримуються, то півмуфти в першу чергу будуть відрізнятися посадковими поверхнями. Але циліндричні пальці зі змінними пружними елементами, їх кількість та розташування повинні бути однаковим. Значення діаметра пальця визначається, як правило, шляхом розрахунку на міцність, а величина діаметра  $d$  приймається з конструктивних міркувань. У зібраному вигляді між торцями пальців однієї півмуфти та робочим торцем корпусу іншої повинен бути гарантований зазор  $\delta$ .

Приклад використання пристрою.

Експериментальні дослідження проводилися на базі модернізованого універсально-заточувального верстата мод. ЗД642Е. Модернізація полягала в оснащенні верстата спеціальним пристроєм для електрохімічної правки торцевого шліфувального круга та пристроєм для обробки за пружною схемою. Кутовий крок пальців півмуфт з чотирма циліндричними пальцями на кожній, розрахований за наведеною вище формулою, складав:

5  $p=72,4$  мм ( $d_{не}=35$  мм;  $d=92,2$  мм;) у разі, коли  $\Delta=1$  мм, та  $p=70,4$  мм ( $d_{не}=35$  мм;  $d=90$  мм); у разі, коли  $\Delta=0$  мм. У запропонованій муфті використовували пружні елементи у вигляді трубок з гуми різної твердості. Оскільки найбільша ефективність вібрацій у зоні шліфування проявляється при обробці крихких матеріалів, проводили чорнове шліфування заготовок з синтетичного алмазу СКМ-Р. Запропоновану конструкцію муфти порівнювали з найближчим аналогом. Умови обробки: круг 12A2 150×20×3×32 АС6 125/100 М2-01 100 %  $V_k=23$  м/с;  $S_{под}=0,5$  м/хв.;  $S_{пон}=0,01$  мм/подв. хід;  $P_n=20$  Н. Технологічна рідина - електроліт 3 %  $NaNO_3$ , 0,5  $NaNO_2$  - інше вода. Дані випробувань різних конструкцій муфт наведені в таблиці.

Таблиця

Порівняльні дані для муфт

Конструкція муфти	Твердість гуми за Шором А	Зазор $\Delta$ , мм	Продуктивність обробки Q, мм <sup>3</sup> /хв.
Найближчий аналог	60	-	4
Запропонована	60	0	4
	60	1	5
	90	1	7

10

Як видно з даних таблиці, запропонована конструкція муфти забезпечує підвищену продуктивність обробки Q у порівнянні з прототипом за рахунок наявності можливості інтенсифікації рівня вібрацій у зоні шліфування. При збільшенні твердості гуми та у разі наявності зазору між циліндричними пальцями з розміщеними на них пружними елементами, продуктивність зростає.

15

Таким чином, запропонована конструкція муфти може передавати крутний момент від вала електродвигуна до шпинделя шліфувального верстата при наявності зсувів осей валів та похибок монтажу, а також дає можливість створювати і регулювати рівень цілеспрямованих вібрацій у зоні шліфування.

20

Джерела інформації:

1. Патент № 120068 Российская Федерация, МПК 6 F16D 3/56. Упругая муфта / Е.И. Егоров, В.В. Хованский. Заявка № 96123009/23; заявл. 03.12.1996; опубл. 10.10.1998, бюл. № 14.

2. ГОСТ 50894-96. Муфты упругие со звездочкой. Технические условия. Издание официальное. Госстандарт России. Москва.

25

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30

Муфта пружна, що складається з двох півмуфт, робочі частини яких знаходяться в зачепленні одна з одною через пружні елементи, розміщені між ними, яка **відрізняється** тим, що робочими частинами півмуфт служать циліндричні пальці, жорстко закріплені на торцях кожної півмуфти і розташовані з однаковим кроком по колу, вісь якого збігається з віссю обертання півмуфти, а пружні елементи являють собою змінні втулки необхідної жорсткості, встановлені на цих пальцях, при цьому значення кутового кроку пальців кожної півмуфти повинно відповідати нерівності:

35

$$p \geq 2 \cdot \left[ d_{не} + \frac{1}{3} \cdot (d_{не} - d_{не} \cdot \sqrt{1 - \frac{d_{не}^2}{4 \cdot d^2}}) + \Delta \right],$$

де  $p$  - кутовий крок пальців, мм;  $d_{не}$  - зовнішній діаметр пальця в зборі з пружним елементом, мм;  $d$  - діаметр кола, на якому розташовані осі пальців, мм;  $\Delta$  - зазор між пальцями сполучених півмуфт.

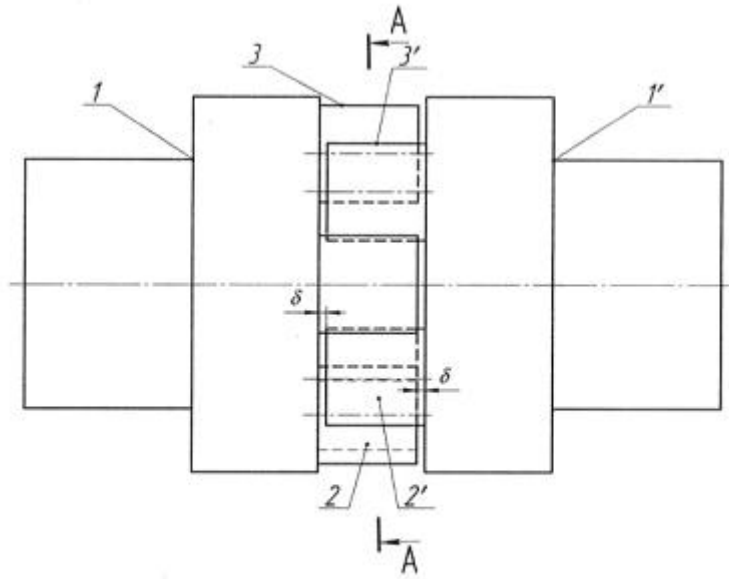


Fig. 1

A-A

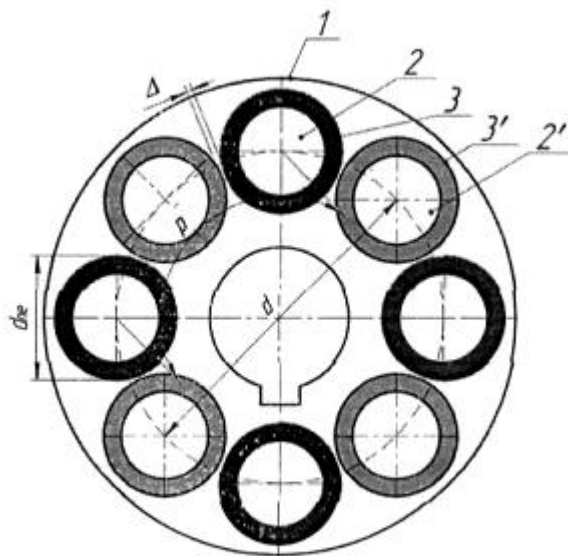


Fig. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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