



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36731 (13) A

(51) 6 F16D7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАПОБІЖНА МУФТА

(21) 2000020558

(22) 01.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Тривайло Михайло Семенович, Кузнєцов
Юрій Миколайович, Ель-Бадарін Джавад Ізмаїл, ІЛ,
Ель-Дахабі Фарук Вахід, LB, Жук Руслан Олегович(73) Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"

(57) Запобіжна муфта, що містить ведену зубчасту півмуфту і ведучу півмуфту, на осях якої розташовані зубчасті колеса з ексцентриками, які входять в зацеплення з центральною шестернею та зубчастим вінцем веденої півмуфти, а також кільцевий пружний елемент, який охоплює ексцентрики та підпружинює їх між собою, яка **відрізняється** тим, що пружний елемент виконано з кілець різного діаметру з кількістю не менш двох, розташованих одне в одному з радіальними зазорами.

Винахід відноситься до машинобудування, а саме, до пружно-запобіжних зубчастих муфт і може бути використаний для зменшення динамічних навантажень в приводах машин.

Відома пружно-запобіжна зубчаста муфта, яка включає ведену зубчасту півмуфту і ведучу півмуфту, на осях якої розташовані зубчасті колеса з ексцентриками, які входять в зацеплення із зубчастим вінцем веденої півмуфти, а також пружний елемент у вигляді рухомого металевого кільця, яке охоплює ексцентрики та підпружинює їх між собою (див., А.С. СССР № 341983, МКИ F16D 7/04, 1972).

Недолік цієї муфти полягає в тому, що вона не забезпечує синхронного обертання коліс при роз'єднаних півмуфтах, а це зменшує її експлуатаційні можливості.

Відома також пружно-запобіжна зубчаста муфта (див., А.С. СССР № 627267, МКИ F16D 7/04, 1978), найбільш близька до винаходу по технічній суті та досягнутому ефекту, яка прийнята за прототип, що містить ведену зубчасту півмуфту і ведучу півмуфту, на осях якої розташовані зубчасті колеса з ексцентриками, які входять в зацеплення з центральною шестернею та зубчастим вінцем веденої півмуфти, а також виконаний у формі рухомого металевого кільця пружний елемент, який охоплює ексцентрики та підпружинює їх між собою.

Недолік відомої муфти полягає в тому, що вона має низьку демпфуючу здатність, а тому недостатньо демпфює (гасить) коливання та динамічні навантаження, особливо при частотах обертання близьких до резонансних.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення запобіжної муфти шляхом виконання пружного елемента з кілець різного діаметру з кі-

лкістю не менше двох, розташованих одне в одному з радіальними зазорами, що підвищує демпфуючу здатність, внаслідок чого знижуються коливання та динамічні навантаження в з'єднуючих муфтою частинах машин.

Поставлена задача вирішується тим, що в запобіжній муфті, що містить ведену зубчасту півмуфту і ведучу півмуфту, на осях якої розташовані зубчасті колеса з ексцентриками, які входять в зацеплення з центральною шестернею та зубчастим вінцем веденої півмуфти, а також кільцевий пружний елемент, який охоплює ексцентрики та підпружинює їх між собою, згідно винаходу пружний елемент виконаний з кілець різного діаметру з кількістю не менш двох, розташованих одне в одному з радіальними зазорами.

Таке виконання пружного елемента підвищує демпфуючу здатність муфти, а це забезпечує більш інтенсивне зниження резонансних амплітуд та динамічних навантажень, особливо при частотах обертання, близьких до резонансних.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 - загальний вигляд; на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1; на фіг. 3 - графік зміни крутильної жорсткості муфти (залежності крутного моменту від кута закручування).

Запобіжна муфта містить ведену півмуфту 1 (фіг. 1) з внутрішнім зубчастим вінцем та ведучу півмуфту 2 з осями 3. На осях встановлені зубчасті колеса 4, які входять з однієї сторони в зацеплення з зубчастим вінцем півмуфти 1, а з другої сторони в зацеплення з шестернею 5, яка зафіксована від. осьового зміщення відносно коліс 4 кільцями 6.

Зубчасті колеса (фіг. 2) мають ексцентрики 7 з ексцентриситетом "е" та кільцевий пружний еле-

мент 8, який охоплює ексцентрики та підпружинює їх між собою. Пружний елемент 8 виконаний в формі набору встановлених одне в інше, наприклад, двох тонкостінних металевих пружних кілець 9, 10, які утворюють між собою початковий радіальний зазор "а". Наявність зазору "а" між кільцями пружного елемента 8 призводить до збільшення нелінійності муфти в процесі її навантаження, внаслідок чого в значній мірі покращується можливість муфти переносити різкі зміни навантаження (удари) та працювати без резонансних коливань, тобто підвищується демпфіруюча здатність. Ведена півмуфта 1 встановлена з можливістю осьового переміщення вздовж вала, як це показано стрілками K на фіг. 1. Таке переміщення здійснюється в процесі роботи від механізму керування муфтою (на кресленні не показано) та забезпечує з'єднання або роз'єднання валів.

Муфта працює таким чином:

При передачі крутного моменту зубчасті колеса 4 прагнуть повернутися навколо своїх осей і своїми ексцентриками розтягують пружні кільця 9, 10 до тих пір, поки не відбудеться урівноваження зусиль в муфті. При цьому, спочатку деформується безпосередньо контактуюче з ексцентриками кільце 9, що супроводжується зменшенням радіального зазору "а" між ним і кільцем 10 в зонах максимальної деформації. При досягненні нульового зазору "а" між кільцями 9, 10 і подальшому збільшенні навантаження (крутного моменту M) відбувається спільна деформація кілець 9, 10 внаслідок чого жорсткість C муфти по куту закручування φ , збільшуючись, різко змінюється. Це показано на фіг. 3, де точка φ_0 відповідає положенню кілець 9,10, при якому радіальний зазор між ними "а"=0. При цьому ділянка 11 на фіг. 3 відповідає малій жорсткості, а ділянка 12 – великій жорсткості, внаслідок чого закон зміни жорсткості стає двоступінчастим (а при більшому числі кілець в пружному елементі - багаступінчастим). При коли-

ваннях навантаження завдяки двохступінчастій жорсткості муфти, різко змінюючи в точці φ_0 свою нелінійність, зменшує вібрації та динамічні навантаження в приводі.

Із збільшенням навантаження кут повороту ексцентриків із зубчастими колесами зростає, внаслідок чого збільшується і деформація пружних кілець. При досягненні граничного навантаження ексцентрики повернуться на кут, дещо більший 180° , і відбудеться роз'єднання півмуфт, а зубчасті колеса з ексцентриками та пружинним елементом займуть початкове положення. Внаслідок цього, якщо перевантаження муфти усувається, вона автоматично включається в роботу, а якщо ні - то вона буде продовжувати працювати, як запобіжна, в режимі пробуксовки до тих пір, поки не буде ліквідоване перевантаження. При навантаженні муфти моментом, меншим граничного, вона працює як пружна з одночасною компенсацією похибок в розміщенні валів. Роз'єднання валів (виключення муфти) здійснюють переміщення півмуфти 1 вправо до виходу 2 зубців з зачеплення з зубцями коліс 4.

Величина навантаження, яке може передавати муфта, залежить від механічних характеристик матеріалу пружних кілець, їх розмірів та величини зазору між кільцями і визначається розрахунком за відомими методиками.

Описана муфта, на відміну від прототипу, забезпечує ступінчасту форму її жорсткості, її демпфіруюча здатність зростає, а це призводить до того, що при навантаженні та при її використанні зростає надійність захисту машин від коливань, динамічних та технологічних перевантажень (див., Ряховский О.А., Иванов С.С. "Справочник по муфтам".- Л: Политехника, 1991, -С. 71).

Винахід може бути використаний в металорізальних верстатах, ковальсько-пресовому обладнанні та приводах машин різноманітного призначення.

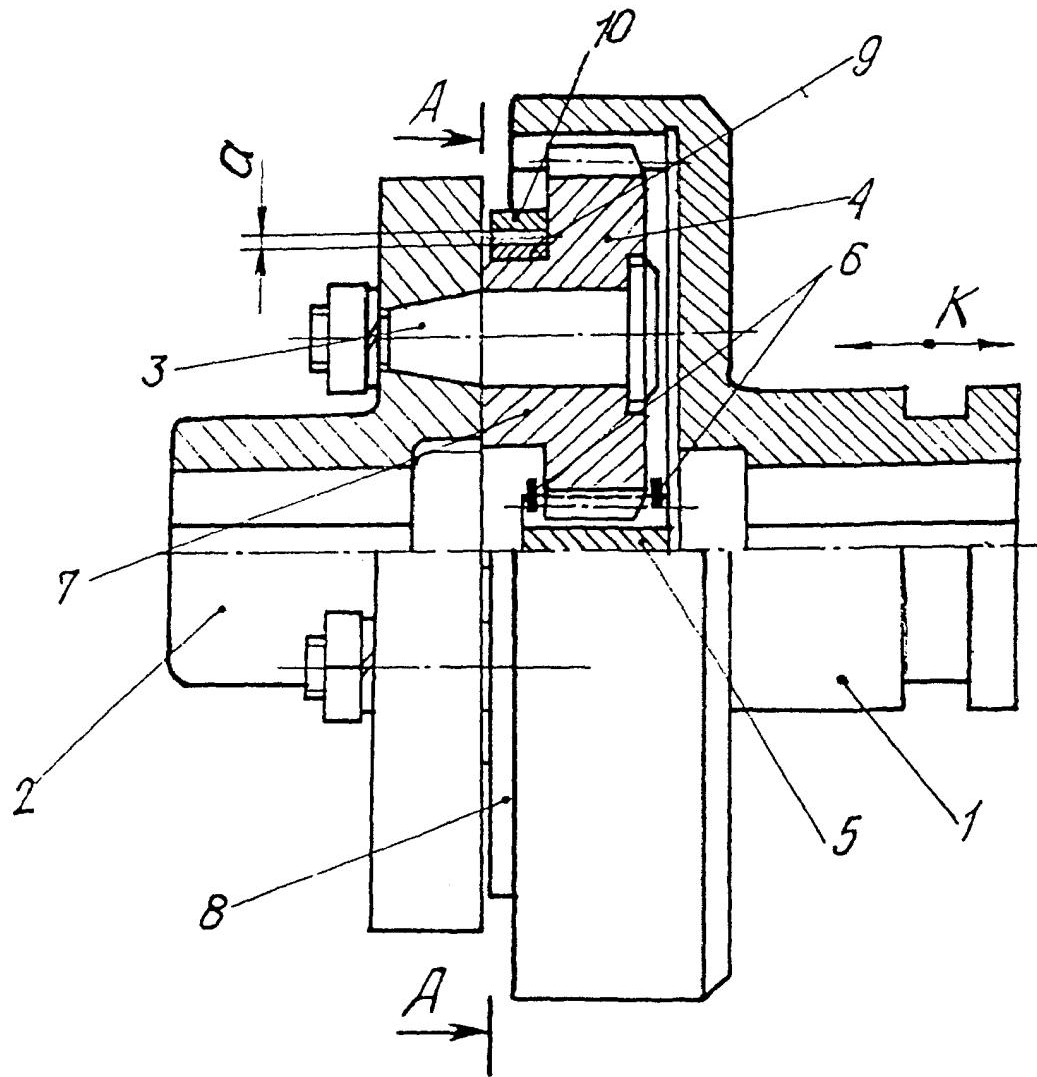


Fig. 1

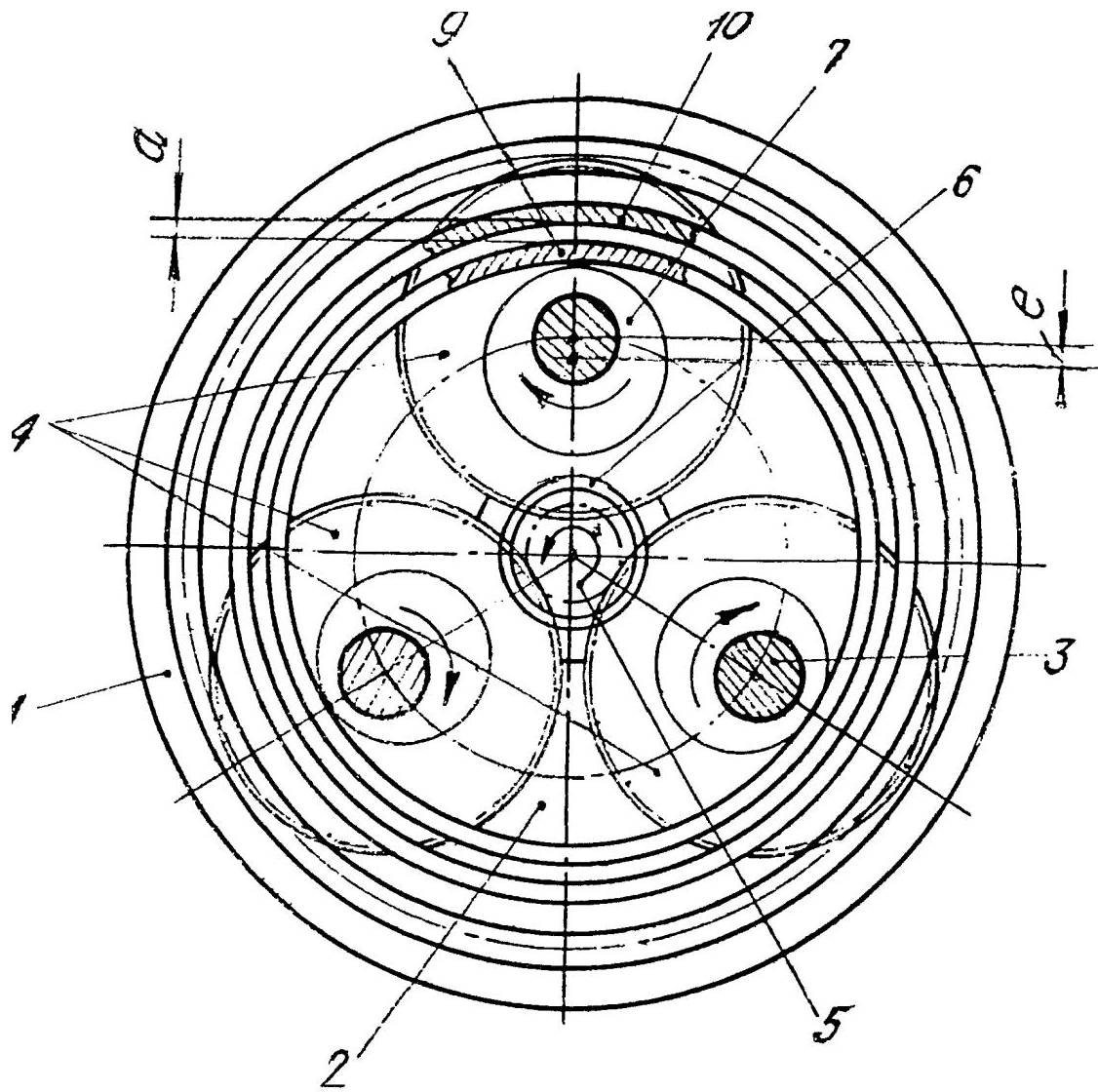


Fig. 2

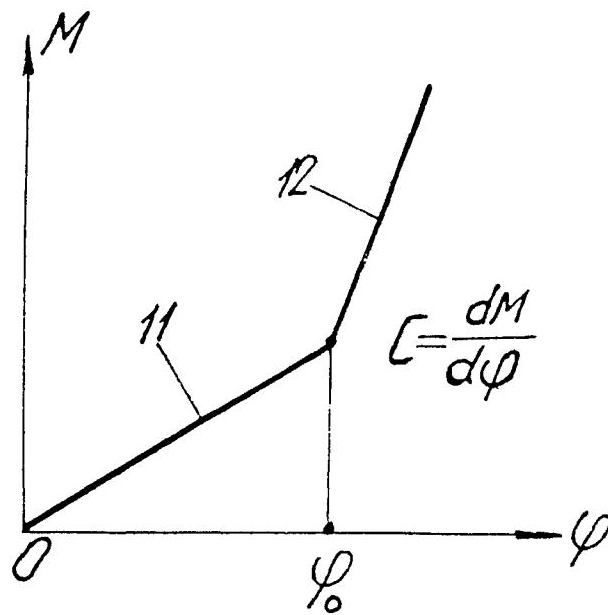


Fig. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
