



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117385** (13) **C2**
(51) МПК

F16D 7/02 (2006.01)

F16D 13/38 (2006.01)

F16D 3/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 05653</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.05.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2018</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 12.12.2016, Бюл.№ 23</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2018, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Костюк Володимир Степанович (UA), Валиулін Геннадій Романович (UA), Костюк Євген Володимирович (UA), Кривопляс-Володіна Людмила Олександрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 894240 A1, 30.12.1981 UA 34060 U, 25.07.2008 GB 940354 A, 30.10.1963 JP S52149543 A, 12.12.1977 GB 895731 A, 09.05.1962 GB 731109 A, 01.06.1955 GB 566670 A, 09.01.1945</p>
--	--

(54) ФРИКЦІЙНА ЗАПОБІЖНА МУФТА ЗІ ЗВОРОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ ПІДВИЩЕНОЇ ТОЧНОСТІ СПРАЦЮВАННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до області машинобудування і може бути застосованим в приводах різних машин і механізмів в харчовій, фармацевтичній, хімічній та інших галузях народного господарства. Фрикційна запобіжна муфта зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання складається з веденої півмуфти і ведучої півмуфти, яка розміщена на ведучому валу і включає натискний та упорний фрикційні диски, регулюючі пружини та відтискні елементи, що виконані з торцевими кулачками з робочою гвинтовою поверхнею, причому один із відтискних елементів закріплений на ведучому валу, а другий змонтований на натискному фрикційному диску. Муфта додатково оснащена встановленим між упорним і натискним фрикційними дисками зубчастим колесом, зубці якого розташовані на зовнішній сферичній поверхні, ширина якої становить 0,25...0,3 радіуса ділильного кола, і входять в зачеплення із зубцями на внутрішній сферичній поверхні веденої півмуфти, яка закріплена на веденому співвісному валу. При цьому ширина сферичної поверхні веденої півмуфти становить 0,5...0,6 радіуса ділильного кола, а бокова поверхня зубців зубчастого колеса до торців з обох сторін має скруглення радіусом, рівним радіусу ділильного кола. Запропонована муфта розширює експлуатаційні можливості використання та зм'якшує раптові поштовхи і удари на початку роботи, підвищує надійність і безпеку в роботі, забезпечує простоту обслуговування муфти, створює можливість компенсації кутового розміщення валів, компактність і безпеку конструкції в цілому, дає можливість здійснювати зміну крутного моменту за технологічною необхідністю.

UA 117385 C2

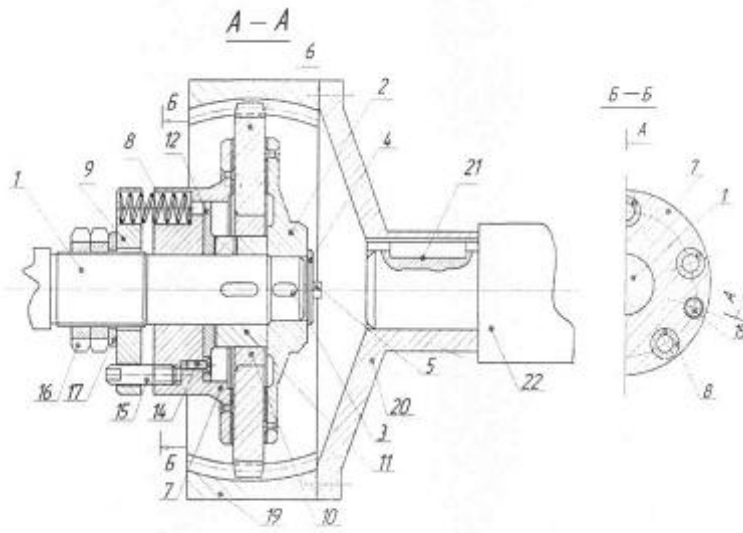


Fig. 1

Винахід належить до області машинобудування і може бути застосованим в приводах різних машин і механізмів в харчовій, фармацевтичній, хімічній та інших галузях народного господарства.

Відомі фрикційні запобіжні муфти зі зворотним зв'язком, які складаються з рухомих і нерухомих дисків з обкладками, напрямних пальців, механізму зворотного зв'язку, притискаючих пружин, ведучого вала (книга Я.И. Есипенко, А.З. Паламаренко, М.К. Афанасьєва "Муфты ограничения загрузки". - Киев: Техника, 1972. - С. 20. Рис. 4).

Недоліком таких муфт є велика кількість спряжених деталей, труднощі при виготовленні гвинтових пар з несамогальмівною багатозахідною різьбою з відносно великим кроком правого і лівого направлення, складність конструкції і монтажу, мала надійність в роботі.

Відома також фрикційна запобіжна муфта підвищеної точності спрацювання А.с. № 894240 опубл. бюл. № 48 від 30.12.81 р., яка складається з упорного і натискного дисків, упорної шайби, пружини, двох кулачків і зірочки, яка встановлена між упорним і натискним дисками.

Недоліком такої фрикційної запобіжної муфти підвищеної точності спрацювання є неможливість запобігання передачі крутного моменту між співвісними валами і запобігання спрацюванню при перевищенні навантаження на одному із валів, та неможливість використання у випадку розміщення валів під кутом.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення фрикційної запобіжної муфти зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання шляхом зміни конструкції, яка забезпечує передачу крутного моменту між співвісними валами і запобігає спрацюванню при перевищенні навантаження на одному із валів, та створює можливість використання за кутового відхилення валів.

Поставлена задача вирішується тим, що фрикційна запобіжна муфта зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання складається з веденої і ведучої півмуфт, яка закріплена на ведучому валу, натискного та упорного фрикційних дисків, регулюючих пружин і відтискних елементів, що виконані з торцевими кулачками з робочою гвинтовою поверхнею, один із відтискних елементів закріплений на ведучому валу, а другий змонтований на натискному фрикційному диску.

Згідно з винаходом фрикційна запобіжна муфта зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання додатково оснащена встановленим між упорним і натискним фрикційними дисками зубчастим колесом, зубці якого розташовані на зовнішній поверхні, ширина якої становить 0,25...0,3 радіуса ділильного кола, симетричного кільця середньої частини кулі і входять в зачеплення з внутрішніми зубцями, розташованими в корпусі веденої півмуфти, виконаної у вигляді симетричного кільця зрізаної кулі, ширина якої становить 0,5...0,6 радіуса ділильного кола, яка закріплена на веденому співвісному валу, а бокова поверхня зубців зубчастого колеса до торців з обох сторін має скруглення радіусом, рівним радіусу ділильного кола.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом полягає в наступному:

- наявність зубчастого колеса, зубці якого розташовані на зовнішній поверхні симетричного кільця середньої частини кулі і входять в зачеплення з внутрішніми зубцями, розташованими в корпусі веденої півмуфти, виконаної у вигляді симетричного кільця зрізаної кулі, яка закріплена на веденому співвісному валу, і встановленого між упорним і натискним дисками, забезпечує передачу крутного моменту і роз'ємне з'єднання однієї частини півмуфти з другою частиною півмуфти;

- виконання зубчастого колеса, зубці якого розташовані на зовнішній поверхні, ширина якої становить 0,25...0,3 радіуса ділильного кола та боковою поверхнею зубців, які до торців з обох сторін мають скруглення, рівні радіусу ділильного кола і колеса із внутрішніми зубцями, ширина якого становить 0,5...0,6 радіуса ділильного кола, дозволяє кутове зміщення співвісних валів та можливість передачі крутного моменту;

- корпус півмуфти із внутрішнім розташуванням зубців передає крутний момент на другий співвісний вал, створює компактність і безпеку конструкції;

- конструкція муфти забезпечує можливість регулювання потрібного граничного моменту та його передачу між валами, що знаходяться під кутом;

- кулачки, поверхня яких виконана по гвинтовій лінії, протидіють зусиллю пружини, зменшуючи тиск між дисками;

- гайками здійснюється налагоджування передачі заданого крутного моменту;

На фіг. 1 показано поздовжній розріз фрикційної запобіжної муфти із зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання із перерізом Б-Б; на фіг. 2 - вид з торця на відтискний елемент, який закріплений на ведучому валу; на фіг. 3 - переріз А-А на фіг. 2; на фіг. 4 - вид з

торця на відтискний елемент, змонтований на натискному диску; на фіг. 5 - переріз Б-Б на фіг. 4, на фіг. 6 вигляд зубця зверху, на фіг. 7 вигляд профілю зубця зубчастого колеса.

Муфта містить встановлену на валу 1 ведучу півмуфту, яка включає упорний фрикційний диск 2, який закріплений на валу за допомогою шпонки 3 і утримується від осьового переміщення шайбою 4 і гвинтом 5. Зубчасте колесо 6 змонтоване між упорним фрикційним диском 2 і натискним фрикційним диском 7, що може притискатися регулюючими пружинами 8, встановленими в отворах натискного фрикційного диска 7 та упорної шайби 9, і розміщене на втулці 10 по перехідній посадці та відтискному елементі 11, що взаємодіє з шайбою 12 виконаною з торцевими кулачками 13, яка встановлена на валу між упорним фрикційним диском 2 і натискним фрикційним диском 7, і центрується (зубчасте колесо 6) відносно валу зовнішнім діаметром відтискного елемента 11 і внутрішнім діаметром втулки 10.

Робоча поверхня шайби 12 елемента торцевих кулачків 13 змонтована на натискному фрикційному диску 7 за допомогою гвинтів 14. В ступиці натискного фрикційного диска 7 встановлені пальці 15, які вільно входять в отвір упорної шайби 9. Гайки 16 і шайба 17 розташовані на різьбі ведучого валу 1 з можливістю регулювання натиску пружин 8. Робоча поверхня відтискного елемента 11 має гвинтову поверхню 18 (фіг. 3), що контактує з гвинтовою поверхнею 13 (фіг. 5) торцевих кулачків 12. Конструкція кулачків утворює механізм зворотного зв'язку.

Зубчасте колесо 6, за рахунок внутрішнього зачеплення, з'єднане з симетричним кільцем зрізаної кулі 19, змонтованим на корпусі веденої півмуфти 20, який закріплений за допомогою шпонки 21 на співвісному валу 22.

Запобіжна фрикційна муфта зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання працює наступним чином.

Рух від вала 1 до зубчастого колеса 6 передається силами тертя, які утворюються по двох кільцеподібних площинах тертя: натискний фрикційний диск 7 - зубчасте колесо 6 і зубчасте колесо – упорний фрикційний диск 2. Сила тертя між фрикційними дисками 2, 7 і зубчастим колесом при передачі моменту регулюється зміненням деформації пружин 8 за допомогою гайок 16.

За випадку, коли момент опору на веденому валу не перевищує заданого значення, крутний момент з ведучого вала 1 на ведений співвісний вал 22 передається зубчастим колесом 6 через внутрішнє зубчасте зачеплення в симетричному кільці зрізаної кулі 19, змонтованому на корпусі півмуфти 20.

При спрацюванні, у випадку перевищення заданого крутного моменту, натискний фрикційний диск 7 з робочою гвинтовою поверхнею 18 на відтискному елементі 11 за рахунок гвинтових поверхонь на кулачках виводить із контакту робочі поверхні фрикційних дисків 2 і 7, чим забезпечує можливість зупинки зубчастого колеса 6 разом із веденою півмуфтою 20 і валом 22 за обертального руху вхідного ведучого вала 1.

В початковий період процесу передачі крутного моменту та при короткочасних перенавантаженнях можливе пробуксовування по двох кільцевих площинах тертя, що зменшує динамічні навантаження в період пуску та в процесі експлуатації.

Кут нахилу робочих поверхонь елементів натискного фрикційного диска і відтискного елемента значно більше кута тертя їх матеріалу.

При збиранні і налагоджуванні муфти пружини 8 затягуються так, щоб їх зусилля було більше необхідного для передачі заданого моменту. Надлишкове зусилля пружин зрівноважується осьовою складовою зусилля робочих поверхонь кулачків.

Запропонована муфта зм'якшує раптові поштовхи і удари на початку роботи за рахунок деформації пружин 8, а потім за рахунок проковзування зубчастого колеса, вона надійна в роботі і може застосовуватися в широкому діапазоні потужностей та забезпечувати високу точність спрацювання за випадку розміщення валів під кутом.

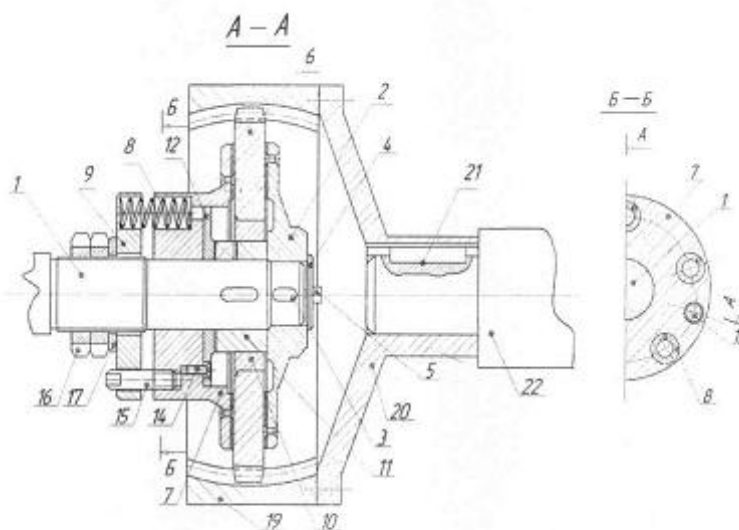
Технічний результат полягає в наступному:

- запропонована муфта розширює експлуатаційні можливості використання та зм'якшує раптові поштовхи і удари на початку роботи за рахунок деформації пружин;
- за рахунок проковзування зубчастого колеса вона надійна в роботі;
- вдосконалення конструкції підвищує безпеку і надійність в роботі;
- забезпечується простота обслуговування муфти, а також безпека роботи з нею;
- конструктивне влаштування муфти створює можливість компенсації кутового розміщення валів компактність і безпеку конструкції в цілому;
- конструкція муфти дає можливість здійснювати зміну крутного моменту за технологічною необхідністю.

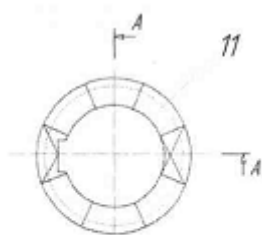
60

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

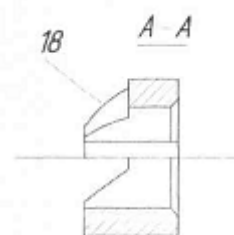
Фрикційна запобіжна муфта зі зворотним зв'язком підвищеної точності спрацювання, що складається з веденої півмуфти та ведучої півмуфти, яка розміщена на ведучому валу і включає натискний та упорний фрикційні диски, регулюючі пружини та відтискні елементи, що виконані з торцевими кулачками з робочою гвинтовою поверхнею, причому один із відтискних елементів закріплений на ведучому валу, а другий змонтований на натискному фрикційному диску, яка відрізняється тим, що додатково оснащена встановленим між упорним і натискним фрикційними дисками зубчастим колесом, зубці якого розташовані на зовнішній сферичній поверхні, ширина якої становить $0,25 \dots 0,3$ радіуса діляльного кола, і входять в зачеплення із зубцями на внутрішній сферичній поверхні веденої півмуфти, яка закріплена на веденому співвісному валу, при цьому ширина сферичної поверхні веденої півмуфти становить $0,5 \dots 0,6$ радіуса діляльного кола, а бокова поверхня зубців зубчастого колеса до торців з обох сторін має скруглення радіусом, рівним радіусу діляльного кола.



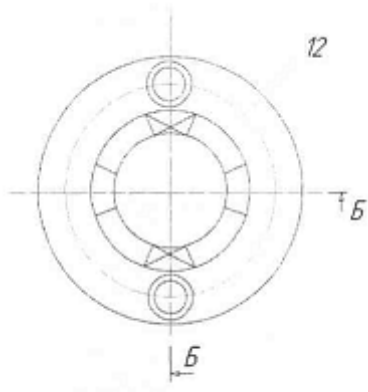
Фиг. 1



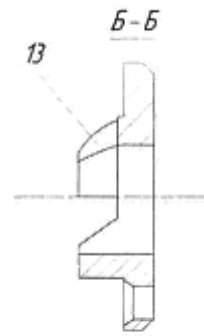
Фиг. 2



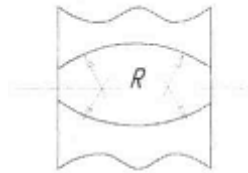
Фиг. 3



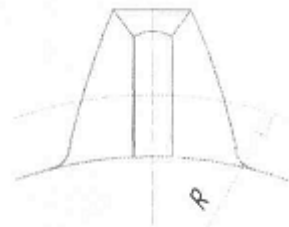
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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