



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83065** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F16D 13/00**  
**F16D 43/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 02685</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Федорук Віктор Анатолійович (UA),</b> <b>Малашенко Володимир Олександрович (UA),</b> <b>Стрілець Володимир Миколайович (UA),</b> <b>Стрілець Олег Романович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>04.03.2013</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.08.2013</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.08.2013, Бюл.№ 16</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ</b> <b>ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА</b> <b>ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ,</b> вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000 (UA)

**(54) САМОКЕРОВАНА ІНЕРЦІЙНО-ФРИКЦІЙНА МУФТА ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ****(57)** Реферат:

Самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу містить ведучий натискний диск, ведений диск та механізм автоматичного керування муфтою. Ведений диск виконаний складеним з лівого та правого дисків, встановлених неробочими поверхнями в стик один до одного і з'єднаних проміжною втулкою за допомогою косих шліцьових з'єднань, шліці яких виконані під кутом до поздовжньої осі веденого вала. Шліці правого диска, розміщеного зі сторони ведучого натискного диска, направлені в напрямку косих шліців ведучого натискного диска і корпуса, на якому він розміщений. Шліці лівого диска, розміщеного зі сторони маховика, направлені в сторону протилежну напрямку косих шліців ведучого натискного диска та корпуса, на якому він розміщений. Проміжна втулка в свою чергу з'єднана з веденим валом за допомогою прямого шліцьового з'єднання і зафіксована із збірним веденим диском на веденому валу за допомогою двох рівносильних пружин.

**UA 83065 U**

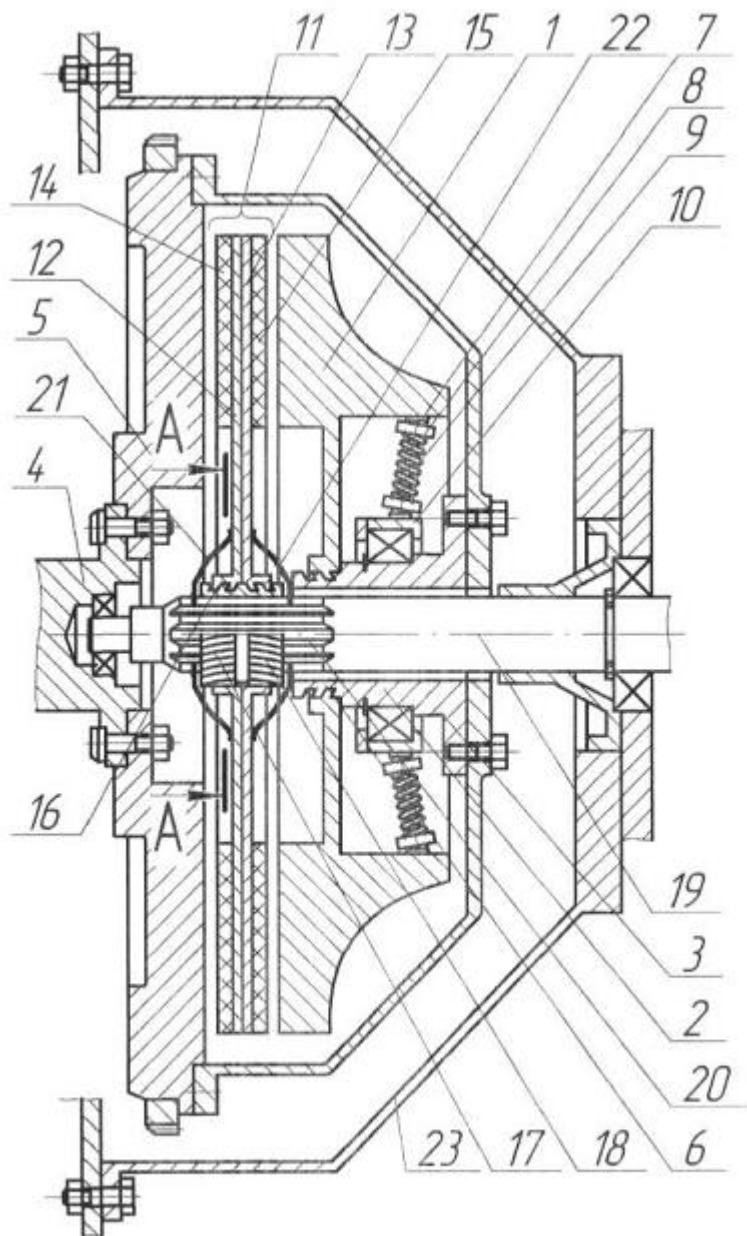


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування і стосується безпосереднього удосконалення фрикційної муфти зчеплення, яка може бути використана в транспортних засобах, вітроенергетиці, машинобудуванні для легкої промисловості та інших галузях для автоматичного з'єднання валів і передачі обертового моменту залежно від заданого режиму роботи механічного приводу.

Відома фрикційна муфта зчеплення для здійснення способу передачі обертового моменту (патент України на винахід № 81687, F 16 D 13/00, F 16 D 43/00, 15.01.2008 р.), яка містить ведучу та ведену півмуфти, корпус та, з'єднаний з ним, з можливістю обмеженого осьового переміщення, натискний диск та встановлений в корпусі з можливістю обертання в ньому щонайменше два важелі, що контактують одним плечем з натискним диском у напрямку веденої півмуфти, зафіксованої між натискним і опорним дисками ведучої півмуфти, а на другому плечі закріплені вантажі, при цьому важелі з'єднані з корпусом пружинами розтягу.

Основним недоліком відомої фрикційної муфти зчеплення є її низька надійність через можливість виникнення дисбалансу вантажів при обертанні вала, зумовленого розміщенням вантажів, при їх кількості більше двох, по різні сторони від осі обертання ведучого вала у вертикальній площині, а відповідно дії їх ваги та сили пружин на важелі, особливо сил інерції вантажів в початковий момент обертання ведучого вала, що приводить до її швидкого виходу з ладу, а також її низькі експлуатаційні характеристики та технологічні можливості через неможливість при її установці на транспортному засобі забезпечити режим гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та режим запуску двигуна буксируванням транспортного засобу без використання спеціальних органів керування муфтою.

Відома муфта зчеплення автоматична інерційно-фрикційна (патент України на корисну модель № 71885, F 16 D 13/00, F 16 D 43/00, 25.01.2012 р.), найбільш близька за своєю технічною суттю до запропонованої корисної моделі, в якій на циліндричній поверхні корпусу, закріпленого на маховику співвісно ведучому валу встановлено механізм автоматичного керування муфтою, виконаний у вигляді інерційного диска з можливістю обмеженого осьового переміщення, з'єднаного з циліндричною поверхнею корпусу за допомогою косого шліцьового з'єднання, шліци якого виконані під кутом до поздовжньої осі ведучого вала в протилежному напрямку його обертання, крім того інерційний диск зв'язаний з натискним ведучим диском, через шарнірно закріплені на ньому тяги з важелями, встановленими на кронштейні рухомому навколо осі циліндричної поверхні корпусу, важелі зв'язані через тяги з інерційним диском більшим плечем, а з натискним ведучим диском через регульовані гвинти - меншим плечем і фіксуються в робочому і холостому станах за допомогою силових пружин розтягу, закріплених одним кінцем на кронштейні, а другим на важелях, причому осі кріплення силових пружин розтягу на кронштейні зміщені в радіальному напрямку відносно осей кріплення важелів.

Основним недоліком відомої фрикційної муфти зчеплення є її низькі експлуатаційні характеристики та технологічні можливості через неможливість при її установці на транспортному засобі забезпечити режим гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та режим запуску двигуна буксируванням транспортного засобу без використання спеціальних органів керування муфтою.

Задача корисної моделі - поліпшення експлуатаційних характеристик та технологічних можливостей за рахунок забезпечення муфтою режиму гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та режим запуску двигуна буксируванням транспортного засобу без використання спеціальних додаткових органів керування муфтою, а за рахунок використання інертності мас муфти.

Поставлена задача вирішується тим, що ведений диск виконаний складеним з лівого та правого дисків, встановлених неробочими поверхнями в стик один до одного і з'єднаних проміжною втулкою за допомогою косих шліцьових з'єднань, шліци яких виконані під кутом до поздовжньої осі веденого вала, причому шліци правого диска, розміщеного зі сторони ведучого натискного диска, направлені в напрямку косих шліців ведучого натискного диска і корпусу, на якому він розміщений, а шліци лівого диска, розміщеного зі сторони маховика, направлені в сторону протилежну напрямку косих шліців ведучого натискного диска та корпусу, на якому він розміщений, проміжна втулка в свою чергу з'єднана з веденим валом за допомогою прямого шліцьового з'єднання і зафіксована із збірним веденим диском на веденому валу за допомогою двох рівносільних пружин.

Запропонована самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу відповідає основним вимогам, які пред'являються до автоматичних муфт зчеплення транспортних засобів і забезпечує м'яке та плавне вмикання муфти та режими гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та запуску двигуна буксируванням транспортного засобу без використання спеціальних додаткових органів керування муфтою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де: на фіг. 1 показана самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу, загальний вигляд, поздовжній розріз, положення муфти в неробочому стані; на фіг. 2 показано те, що на фіг. 1, переріз А-А; на фіг. 3 показана тарілчаста пелюсткова пружина, вид з переду; на фіг. 4 показано те, що на фіг. 3, переріз Б-Б.

Самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу складається з ведучого натискного диска 1, встановленого на циліндричній поверхні 2 корпусу 3, співвісно закріпленого ведучому валу 4 на маховику 5 за допомогою косого шліцьового з'єднання 6, шліці якого виконані під кутом до поздовжньої осі ведучого вала 4 в напрямку протилежному напрямку його обертання, і шарнірно зв'язаного через пальці 7, тарілки 8 та силові пружини стиску 9, кількість яких більше двох і які встановлені по діаметру ведучого натискного диска 1, з встановленою на корпусі 3 і рухомою навколо його осі обоймою 10 та збірною веденого диска 11, який складається з лівого 12 та правого 13 дисків з фрикційними накладками 14 і 15, встановлених неробочими поверхнями в стик один до одного та з'єднаних з проміжною втулкою 16 за допомогою косих шліцьових з'єднань 17 і 18, шліці яких виконані під кутом до поздовжньої осі веденого вала 19, причому шліці 18 правого диска 13, розміщеного зі сторони ведучого натискного диска 1, направлені в напрямку косих шліців 6 ведучого натискного диска 1, направлені в напрямку косих шліців 6 ведучого натискного диска 1 і корпусу 3, а шліці 17 лівого диска 12, розміщеного зі сторони маховика 5, направлені в сторону протилежну напрямку косих шліців 6 ведучого натискного диска 1 і корпусу 3, яка в свою чергу, з'єднана з веденим валом 19 за допомогою прямого шліцьового з'єднання 20. Силові пружини стискування 9, які з'єднують ведучий натискний диск 1 та рухому навколо корпусу 3 обойму 10, встановлені під кутом меншим  $90^\circ$  до радіальної вертикальної осі ведучого натискного диска 1, що забезпечує притискання ведучого натискного диска 1 в сторону від веденого диска 11 в неробочому стані муфти та його фіксацію з веденим диском 11 в робочому стані муфти, а їх кількість більше двох натискний ведучий диск 1 від перекосів, як у робочому так і в неробочому стані муфти. Для центрування та утримання, як одного цілого, збірною веденого диска 11 він підпружинений на веденому валу 19 з обох сторін рівносильними тарілчастими пружинами 21 і 22. Муфта закрита кожухом 23.

Самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу працює так. До початку обертання ведучого вала 4 самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу знаходиться у невимкненому стані. При обертанні ведучого вала 4 з частотою обертів холостого ходу сили пружності силових пружин стиску 9 утримують ведучий натискний диск 1 у початковому стані, тобто в крайньому правому положенні. При збільшенні обертів ведучого вала 4 ведучий натискний диск 1 під дією сили інерції своєї маси, яка стає більшою сил пружності силових пружин стиску 9 за допомогою косого шліцьового з'єднання 6 на циліндричній поверхні 2 корпусу 3 зміщується в сторону веденого диска 11. Під час руху ведучого натискного диска 1 обойма, 10 повертається навколо своєї осі на корпусі 3, силові пружини стиску 9 переходять радіальну вертикальну вісь, перпендикулярну до поздовжньої осі веденого вала 19 і ведучий натискний диск 1 входить в контакт з фрикційною накладкою 15 правого диска 13 веденого диска 11, в подальшому пересилюючи силу пружності тарілчастої пружини 21 переміщує збірний ведений диск 11 з проміжною втулкою 16 на прямих шліцах 20 веденого вала 19 до контакту з накладкою 14 лівого диска 12 з маховиком 5. При цьому силові пружини стиску 9 фіксують ведучий натискний диск 1 в робочому стані, тобто в лівому крайньому положенні. Між боковими поверхнями ведучого натискного диска 1, фрикційних накладок 15 та 16 збірного веденого диска 11 і маховика 5 виникають сили тертя, які приводять у рух збірний ведений диск 11, а через нього косі шліцьові з'єднання 17 і 18, проміжну втулку 16 та пряме шліцьове з'єднання і ведений вал 19. Завдяки тому, що при русі ведучого натискного диска 1 силові пружини 9 спочатку стискаються, а перейшовши радіальну вертикальну вісь розпускаються, швидкість руху ведучого натискного диска 1 змінюється від нуля до максимуму, тобто на початку переміщення ведучого натискного диска 1 вибираються зазори між поверхнями тертя ведучого натискного диска 1 та фрикційних накладок 14 і 15 збірного веденого диска 11 та маховика 5 при зростанні до максимальної швидкості руху ведучого натискного диска 1. Після проходження холостого ходу починається процес зчеплення ведучого натискного диска 1 і веденого збірного диска 11 при зменшенні швидкості від максимальної до мінімальної величини, чим забезпечується плавність вмикання муфти, а в подальшому при збільшенні руху ведучого натискного диска 1 та веденого збірного диска 11 відбувається їх фіксація в робочому стані.

Для роз'єднання муфти оберти ведучого вала 4 зменшують до частоти холостого ходу, і відповідно при зменшенні обертів ведучого вала 4, ведучий натискний диск 1, під дією сили

інерції своєї маси продовжує обертатись з заданою частотою пересилюючи сили пружності силових пружин стиску 9, зміщується від збірного веденого диска 11 і фіксується силовими пружинами стиску 9 в неробочому стані, тобто в крайньому правому положенні. Муфта повністю роз'єднується і транспортний засіб готовий до перемикавання передач. Для повторного автоматичного вмикання муфти процес повторюється.

Така самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу крім автоматичного вмикання і розмикання забезпечує процес гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та процес запуску двигуна при буксируванні транспортного засобу без спеціальних додаткових органів керування муфтою.

Процес гальмування двигуном транспортного засобу при спуску його під укіс відбувається так. При спуску транспортного засобу під укіс і зменшенні обертів ведучого вала 4 сили тертя між боковими поверхнями накладок 14, 15, збірного веденого диска 11, ведучого натискного диска 1 і маховика 5 будуть зменшуватись через зменшення сили інерції маси ведучого натискного диска 1, що, відповідно, може привести до пробуксування муфти зчеплення, одночасно при цьому через ведучі колеса і трансмісію транспортного засобу обертоти веденого вала 19, внаслідок спуску транспортного засобу під укіс, будуть збільшуватись. Відповідно, лівий 12 та правий 13 диски збірного веденого диска 11, під дією сил інерції своїх мас, пересилюючи сили пружності тарілчастих пелюсткових пружин 21 і 22, будуть зміщуватись на косих шліцах 17 і 18 проміжної втулки 16 у протилежні сторони, лівий диск 12 в сторону маховика 5, а правий диск 13 в сторону ведучого натискного диска 1, що приведе до збільшення сил тертя між їх боковими поверхнями. Відповідно обертоти ведучого вала 4 та веденого вала 19 будуть вирівнюватись, тобто зменшуватись до обертів ведучого вала 4, таким чином буде здійснюватись гальмування транспортного засобу його двигуном.

Процес запуску двигуна транспортного засобу з буксиру відбувається так. Для запуск двигуна при не ввімкнутій муфті вмикається одна із передач коробки швидкостей транспортного засобу, тобто ведений вал 19 через коробку швидкостей і трансмісію транспортного засобу з'єднується з ведучими колесами і транспортний засіб переміщають за допомогою буксира, ведений вал 19 починає обертатись з подальшим збільшенням частоти обертання. Під час цього руху лівий 12 і правий 13 диски збірного веденого диска 11 під дією сил інерції своїх мас пересилюючи силу пружності тарілчастих пружин 21 і 22 зміщуються на косих шліцах 17 і 18 проміжної втулки 16 в протилежні сторони, лівий 12 - в сторону маховика 5, а правий 13 - в сторону ведучого натискного диска 1. Внаслідок цього між боковими поверхнями накладок 14 і маховика 5 та накладок 15 і натискного диска 1 виникають сили тертя, які приводять в рух через маховик 5 та ведучий натискний диск 1 і ведучий вал 4, при досягненні необхідних обертів відбувається запуск двигуна внутрішнього згоряння транспортного засобу. В момент запуску двигуна внутрішнього згоряння транспортного засобу, обертоти ведучого вала 4 будуть більшими від обертів холостого ходу. В цей момент відбувається автоматичне вмикання муфти і транспортний засіб отримує переміщення від свого двигуна. Для роз'єднання муфти обертоти ведучого вала 4 за допомогою дросельної заслінки зменшуються до обертів холостого ходу і муфта роз'єднується.

Запропонована самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу відповідає основним вимогам, які пред'являються до автоматичних муфт зчеплення транспортних засобів і забезпечує м'яке та плавне вмикання муфти та режими гальмування двигуном при спуску транспортного засобу під укіс та запуску двигуна буксируванням транспортного засобу без використання спеціальних додаткових органів керування муфтою.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Самокерована інерційно-фрикційна муфта зчеплення транспортного засобу, яка містить ведучий натискний диск, ведений диск, з'єднаний з веденим валом за допомогою шліцьового з'єднання та механізм автоматичного керування муфтою, виконаний у вигляді інерційного диска з можливістю обмеженого осьового переміщення, з'єданого з циліндричною поверхнею корпусу, закріпленого на маховику співвісно ведучому валу за допомогою косого шліцьового з'єднання, шліци якого виконані під кутом до поздовжньої осі ведучого вала в протилежному напрямку його обертання та натискним диском за допомогою тяг з важелями та силовими пружинами розтягу, яка **відрізняється** тим, що ведений диск виконаний складеним з лівого та правого дисків, встановлених неробочими поверхнями в стик один до одного і з'єднаних проміжною втулкою за допомогою косих шліцьових з'єднань, шліци яких виконані під кутом до поздовжньої осі веденого вала, причому шліци правого диска, розміщеного зі сторони ведучого натискного диска, направлені в напрямку косих шліців ведучого натискного диска і корпусу, на

- якому він розміщений, а шліці лівого диска, розміщеного зі сторони маховика, направлені в сторону протилежну напрямку косих шліців ведучого натискного диска та корпусу, на якому він розміщений, проміжна втулка в свою чергу з'єднана з веденим валом за допомогою прямого шліцевого з'єднання і зафіксована із збірним веденим диском на веденому валу за допомогою двох рівнодійних пружин.
- 5

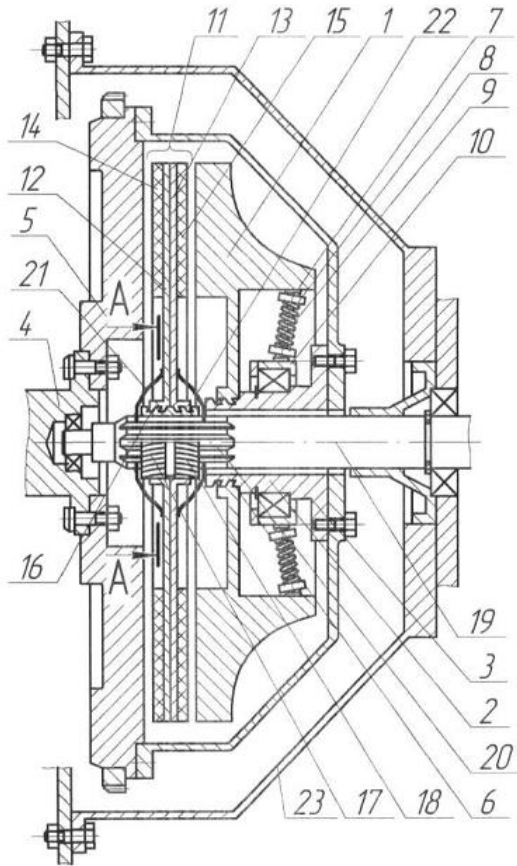


Fig. 1

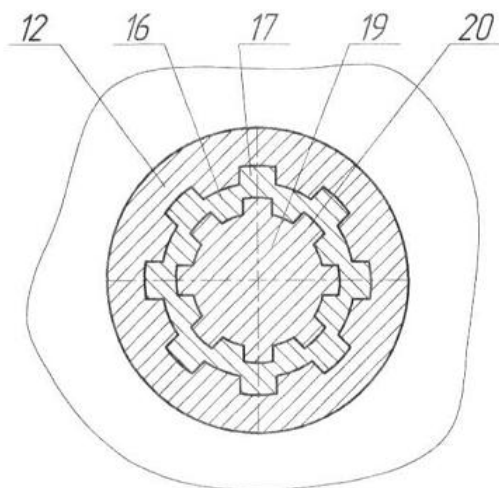


Fig. 2

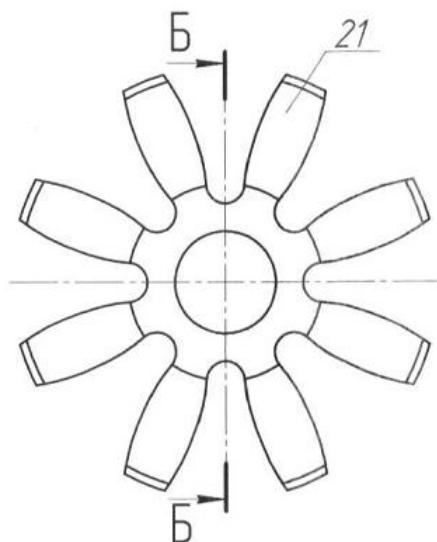


Fig. 3

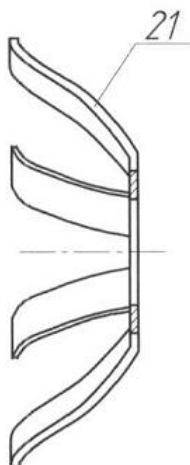


Fig. 4

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601