



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87809** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F16H 29/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 08056	(72) Винахідник(и):	Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Аванес'янц Азат Георгійович (UA), Аванес'янц Георгій Азатович (UA)
(22) Дата подання заявки:	25.06.2013	(73) Власник(и):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.02.2014		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.02.2014, Бюл.№ 4		

(54) ІМПУЛЬСНИЙ ВАРІАТОР

(57) Реферат:

Імпульсний варіатор містить корпус, ведучий вал з ексцентриком, ведений вал, механізм вільного ходу (МВХ), штовхач, зубчасті колеса, гвинти, крім того на ведучому валу за допомогою шпонкового або шліцьового з'єднання встановлено циліндричне тіло обертання постійного радіуса по довжині і центральній подовжній осі, перпендикулярній подовжній осі штовхача, і що утворює кут $0 \leq \alpha \leq (25 \dots 30^\circ)$ із центральною подовжньою віссю ведучого вала, циліндричне тіло забезпечене фланцем з віссю симетрії, співвісну з провідним валом, на фланці нерухомо з внутрішнім кільцем встановлений шарикопідшипник, на зовнішньому кільці якого жорстко встановлений стакан з двома діаметрально протилежними різьбовими отворами, в які угвинчені два циліндричні гвинти, що утворюють із склянкою рухливі гвинтові пари, на інших кінцях гвинтів закріплені циліндричні шестерні, що входять у зачеплення із зубчастим колесом з внутрішнім зубом і встановлено рухливо на співвісну з ведучим валом вісь, жорстко пов'язану з корпусом.

UA 87809 U

Корисна модель належить до машинобудування, зокрема до безступінчастих імпульсних передач, призначених для плавного регулювання швидкості обертання виконавчого органу робочої машини. Імпульсний варіатор може бути використаний у пристроях, де для оптимізації технологічного процесу необхідно безступінчато регулювати кінематичні і силові параметри робочих органів. Прикладом можуть служити приводи конвеєрів промислових хлібопекарських печей, металорізальних верстатів, шахтних лебідок і багатьох інших технологічних машин.

Відома конструкція імпульсного варіатора (див. Мальцев В.Ф. Механические импульсные передачи, 1978. - С. 25, мал. 20), в якій зміна швидкості робочого органу досягається за рахунок зміни робочого кута повороту коромисла. Регулювання швидкості обертання веденого вала досягається зміною початкового положення штовхача, який коливається, що призводить до появи вільного простору між профілем кулачка і штовхачем. Головними недоліками цієї конструкції є:

1. У момент зіткнення штовхача з коромислом виникає явище удару, що є причиною інтенсивного зносу поверхонь, що контактують, появи шуму і вібрації, що негативно позначається на умовах роботи обслуговуючого персоналу.

2. Вузкий діапазон регулювання, оскільки за кінематичними і динамічними властивостями кулачкового механізму максимальний кут повороту штовхача не перевищує 25...30°.

3. Низька довговічність роботи через інтенсивний знос робочих поверхонь кулачка і штовхача.

Найбільш близьким технічним рішенням є конструкція імпульсного варіатора (см Мальцев В.Ф. Механические импульсные передачи, 1978. - С. 21, мал. 17). Імпульсний варіатор містить корпус, ведучий вал зі встановленими на ньому нерухомо кулачками у вигляді ексцентриків. Провідний вал з двома цапфами рухливо встановлений в повзунах, що утворюють рухливі з'єднання з направляючими в корпусі. Ексцентрики взаємодіють з роликами, встановленими на одному з кінців штовхача, що коливається. Іншим кінцем штовхач жорстко пов'язано із зовнішньою обоймою механізму вільного ходу (МВХ). Зовнішня обойма МВХ через ролики зв'язана з внутрішньою обоймою МВХ, жорстко пов'язаною з веденим валом, який через підшипники кочення встановлений в корпусі. На повзунах в напрямі, перпендикулярному осі обертання ведучого вала, виконані різьбові отвори, в які угвинчені по одному гвинту, і гвинти нерухомо посаджені в корпусі. На інших кінцях гвинтів жорстко встановлені конічні колеса, закріплені з іншими конічними колесами, жорстко пов'язаними з регулюючим гвинтом, рухливо встановленим в корпусі. Передатні стосунки конічних передач сурове однакові.

Імпульсний варіатор працює таким чином. Обертання від зовнішнього джерела через спеціальну компенсуючу муфту передається провідному валу і, відповідно, ексцентрикові, від якого рух повідомляється штовхачу. Потім від штовхача через обойми МВХ рух передається веденому валу.

Регулювання швидкості обертання веденого вала досягається зміною міжосьової відстані між ведучим і веденим валами. Для цього ззовні повідомляється обертання регулюючому валу і відповідно до конічних коліс на гвинтах. Гвинти обертаються з однаковою швидкістю і переміщують повзуни в той або інший бік і тим самим збільшуючи або зменшуючи міжцентрову відстань. Цим змінюється кут повороту коромисла, що призводить до варіювання швидкості обертання веденого вала.

Описана конструкція імпульсного варіатора також має ряд недоліків:

1. Динамічна нестійкість ведучого вала через неминучість появи проміжку між повзунами і напрямними.

2. Необхідність використання спеціальних муфт для передачі руху від двигуна до ведучого вала, що обумовлено змінністю положення провідного вала.

3. Малий діапазон регулювання, оскільки зміна міжцентрової відстані у великому діапазоні призводить до непрацездатності роликового кулачкового механізму в цілому.

Загальними ознаками заявленого імпульсного варіатора і прототипу є:

- корпус;
- провідний вал з ексцентриками;
- ведучий вал;
- механізм вільного ходу (МВХ);
- штовхач;
- гвинти;
- зубчасті колеса.

В основу корисної моделі поставлено задачу шляхом зміни певних елементів конструкції розширити діапазон регулювання варіатора, забезпечити стійке положення ведучого вала для

динамічної його стійкості і спрощення передачі йому рухів, що призводить до підвищення надійності і довговічності роботи і розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішена в імпульсному варіаторі, який містить корпус, ведучий вал з ексцентриком, ведений вал, штовхач, гвинти, зубчасті колеса, механізм вільного ходу, що на ведучому валу за допомогою шпонкового або шліцевого з'єднання встановлено циліндричне тіло обертання постійного радіусу по довжині і центральній подовжній осі, перпендикулярній подовжній осі штовхача, що утворює кут $0 \leq \alpha \leq (25...30^\circ)$ з центральною подовжньою віссю провідного вала, циліндричне тіло забезпечене фланцем з віссю симетрії, співвісною з провідним валом, на фланці нерухомо з внутрішнім кільцем встановлений шарикопідшипник, на зовнішньому кільці якого жорстко встановлено стакан з двома діаметрально протилежними різьбовими отворами, в які угвинчені два циліндричні гвинти, що утворюють рухливе з'єднання з корпусом у вигляді гвинтових пар, на кінцях гвинтів закріплені циліндричні шестерні, що входять у зачеплення із зубчастим колесом з внутрішнім зубом, встановленим рухливо на співвісній з ведучим валом вісь, жорстко пов'язану з корпусом.

Імпульсний варіатор зображений на кресленнях, де:

фіг. 1 - імпульсний варіатор в перерізі В-В по фіг. 2;

фіг. 2 - імпульсний варіатор в перерізі А-А по фіг. 1;

фіг. 3 - з'єднання фланця з гвинтами і опорною поверхнею циліндричного тіла;

фіг. 4 - з'єднання ролика з штовхачем.

Імпульсний варіатор складається з корпусу 1 (фіг. 1), в якому за допомогою підшипників (на кресленні не показано) встановлений ведений вал 2 (фіг. 2). На веденому валу 2 за допомогою шпонки 3 встановлена внутрішня обойма 4 MBX. На внутрішній обоймі 4 встановлені ролики 5, що взаємодіють із зовнішньою обоймою 6 MBX, забезпеченою зубчастим вінцем 7. Зубчастий вінець 7 входить у зачеплення із зубчастою рейкою 8, виконаною як одне ціле із штовхачем 9, який через підшипник ковзання утворює поступальну пару з кришкою 10 корпусу 1. На штовхачу 9 жорстко закріплений фланець 11, на який одним торцем упирається пружина стискування 12. Іншим кінцем пружина стискування 12 упирається в кришку 10 корпусу 1. На іншому кінці штовхача 9 за допомогою циліндричного пальця 13 (см фіг. 1, 2, 4) рухливо встановлений ролик 14. Ролик 14 взаємодіє з циліндричним тілом 15 з постійним радіусом по довжині і з центральною подовжньою віссю, перпендикулярною подовжній осі штовхача 9. У циліндричному тілі 15 виконаний циліндричний отвір, центральна подовжня вісь якої утворює кут α більше 0° і менше $25...30^\circ$ відносно центральної подовжньої осі циліндричного тіла 15. Циліндричне тіло 15 забезпечено циліндричним фланцем 16 з віссю обертання, співвісною осі обертання провідного вала 17 (мал. 2, 3), встановленого усередині циліндричного тіла 15 за допомогою шпонки або шліців. Провідний вал 17 підшипниковими опорами встановлений в корпусі 18, жорстко пов'язаному болтами з кришкою 10 корпусу 1. На фланці 16 нерухомо встановлений радіальний шарикопідшипник 19, на зовнішньому кільці якого закріплена склянка 20 з двома діаметрально протилежно розташованими різьбовими отворами, в які одним кінцем угвинчені гвинти 21. Гвинти 21 рухливо посаджені в корпусі 18, утворюючи обертальні кінематичні пари. На іншому кінці гвинтів 21 жорстко закріплені шестерні 22, що входять у зачеплення з внутрішніми зубами колеса 23. Зубчасте колесо 23 рухливо встановлено на осі 24, закріпленій в корпусі 18 співвісне з провідним валом.

Варіатор працює у двох режимах: режим роботи і режим регулювання.

Режим роботи. Рух від зовнішнього джерела передається провідному валу 17 і від нього через шпонку, або шліці - циліндричному тілу 15. Від циліндричного тіла 15, переріз якого в площині, перпендикулярній осі обертання провідного вала, є ексцентрик, через ролик 14 передається поступальне переміщення штовхачу 9 і, відповідно, зубчастій рейці 8. Зубчаста рейка 8 обертає зубчастий вінець 7 і у разі з ним зовнішню обойму 6 MBX. Від зовнішньої обойми 6 за час робочого ходу, тобто при переміщенні штовхача управо, рух через ролик 5 передається внутрішній обоймі 4 MCX і від неї через шпонку 3 - веденому валу 2.

Режим регулювання. Для зміни швидкості обертання веденого вала передається обертальний рух зубчастому колесу 23, від якого обертання передається шестерням 22 і, відповідно, гвинтам 21. Обертання гвинтів 21 призводить до поступального переміщення циліндричного тіла 15 уздовж осі вала 17, внаслідок чого відбувається зміна величини ексцентриситету циліндричного тіла 15 відносно осі обертання вала 17, що призводить до збільшення або зменшення ходу штовхача 9. Зміна ходу штовхача 9 викликає збільшення або зменшення кута повороту зовнішньої обойми MBX і, відповідно, кута повороту веденого вала 2.

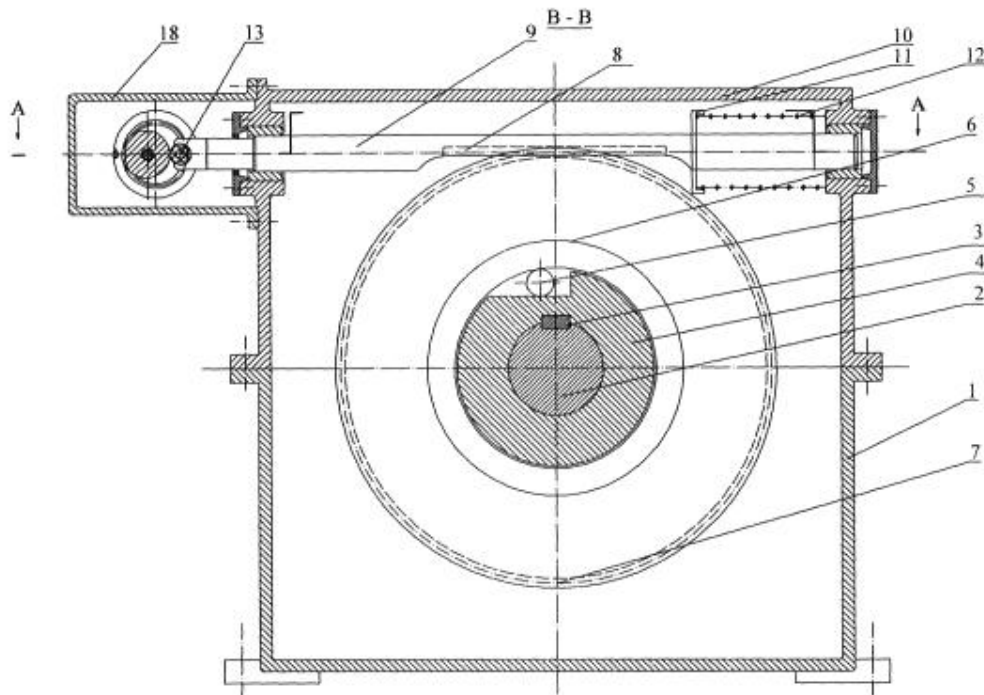
Оскільки значення ексцентриситету залежить від довжини циліндричного тіла 15, то відповідним вибором його довжини можна забезпечити необхідний діапазон регулювання швидкості веденого вала. Крім цього в запропонованій конструкції імпульсного варіатора

положення ведучого вала в корпусі стійке, що спрощує передачу йому обертання, без застосування спеціальних муфт.

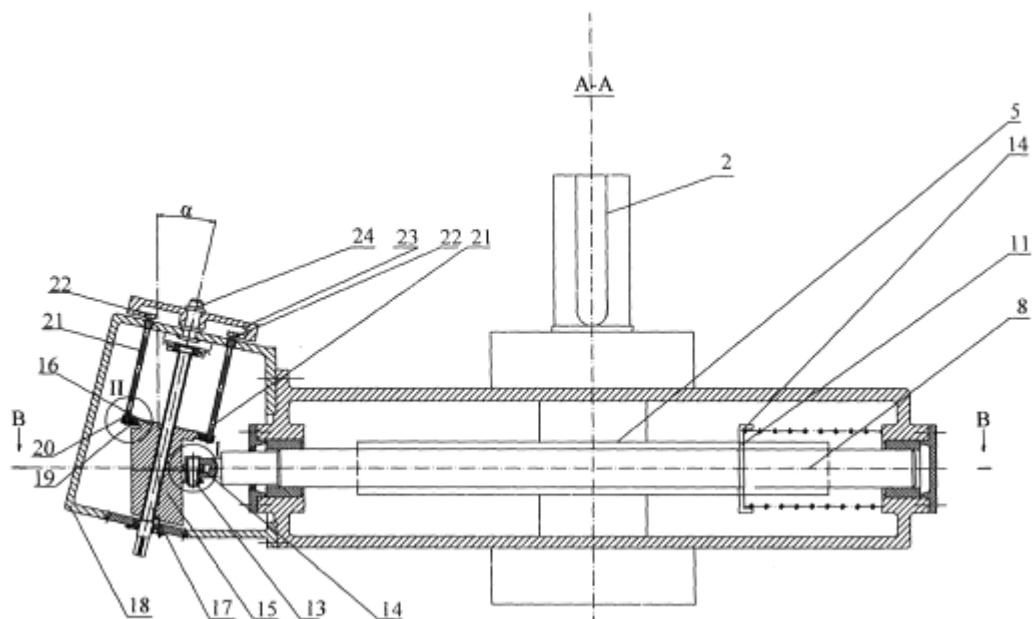
Таким чином, запропонована конструкція імпульсного варіатора має великий діапазон регулювання і забезпечує динамічну стійкість ведучого вала, надійність і довговічність роботи варіатора в цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

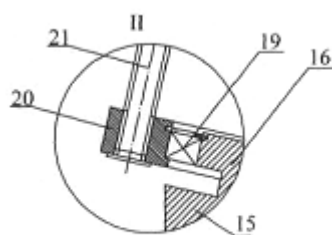
Імпульсний варіатор, що містить корпус, ведучий вал з ексцентриком, ведений вал, механізм вільного ходу (МВХ), штовхач, зубчасті колеса, гвинти, який **відрізняється** тим, що на ведучому валу за допомогою шпонкового або шліцьового з'єднання встановлено циліндричне тіло обертання постійного радіуса по довжині і центральній подовжній осі, перпендикулярній подовжній осі штовхача, і що утворює кут $0 \leq \alpha \leq (25 \dots 30^\circ)$ із центральною подовжньою віссю ведучого вала, циліндричне тіло забезпечене фланцем з віссю симетрії, співвісну з провідним валом, на фланці нерухомо з внутрішнім кільцем встановлений шарикопідшипник, на зовнішньому кільці якого жорстко встановлений стакан з двома діаметрально протилежними різьбовими отворами, в які угвинчені два циліндричні гвинти, що утворюють із склянкою рухливі гвинтові пари, на інших кінцях гвинтів закріплені циліндричні шестерні, що входять у зачеплення із зубчастим колесом з внутрішнім зубом і встановлено рухливо на співвісну з ведучим валом вісь, жорстко пов'язану з корпусом.



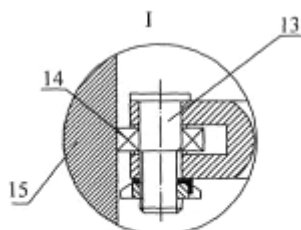
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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