



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111998

(13) C2

(51) МПК

F16H 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2014 11239

(22) Дата подання заявки: 15.10.2014

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.07.2016

(41) Публікація відомостей про заяву: 10.08.2015, Бюл.№ 15

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.07.2016, Бюл.№ 13

(72) Винахідник(и):

Починок Микола Терентійович (UA)

(73) Власник(и):

Починок Микола Терентійович,
вул. Красностуденческая, 26, кв. 4, м.
Херсон, 73000 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

EP 0285719 A1, 12.10.1988

GB 121952 A, 11.07.1921

GB 373161 A, 17.05.1932

RU 2082050 C1, 20.06.1990

SU 1551906 A1, 23.03.1990

US 3991630 A, 16.11.1976

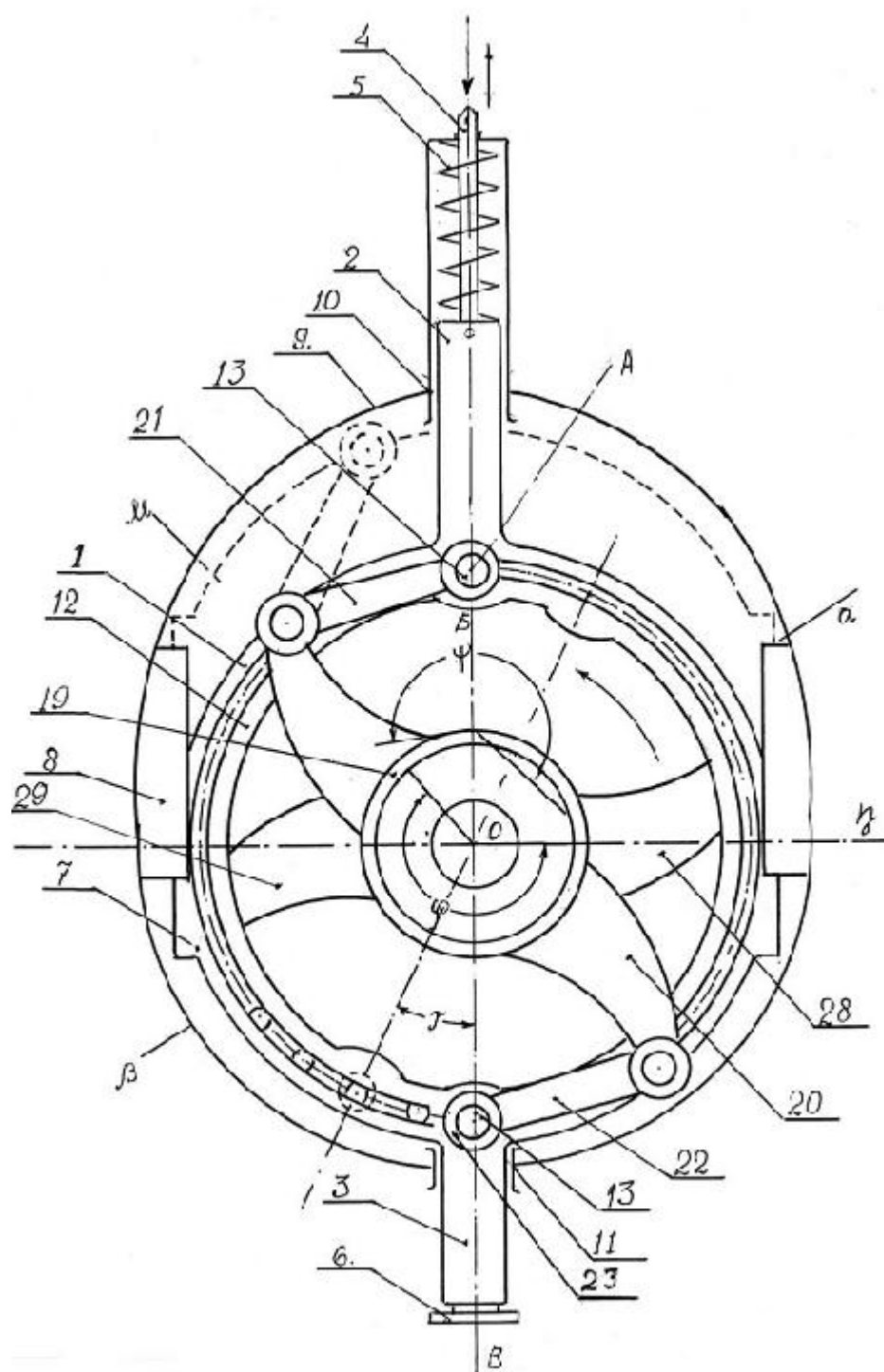
Есипенко, Я.И. Механические вариаторы скорости / Я.И. Есипенко. - К.: Гос. тех. Издат. УССР, 1961 - С.210-211, 2 стор.

(54) БЕЗСТУПЕНЕВА ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Винахід належить до безступневих передач без роз'єднання ведучої ланки з веденою. Безступенева передача має ведучий вал, зірочки, обгінні муфти з тяжами, з'єднані з веденою ланкою. З метою збільшення діапазону передач, передача додатково містить центральний шарикопідшипник, зовнішня обойма якого має в діаметральній площині у верхній частині шток, а в нижній - хвостовик, які контактують з втулками корпусу, обойма має вільний рух ковзання вгору і вниз, контактуючи боковими виступами з напрямними в корпусі, а внутрішня обойма має на торцевій поверхні з обох сторін в діаметральній площині пальці, також містить зірочку з можливістю заклинювання, та містить два ряди заклинюючих роликів, кожен ряд роликів контактує з відповідною муфтою, виконаною з одного кінця важеля, а другий кінець важеля закінчується головкою, яка шарнірно з'єднується з вилкою повідця, другий кінець якого виконаний втулкою, шарнірно з'єднується з пальцем внутрішньої обойми. Пальці на лівому боці внутрішньої обойми зміщені по колу на відповідний кут проти пальців на правому боці.

UA 111998 C2



Фиг. 1

Винахід належить до галузі машинобудування, умови роботи якого вимагають застосування агрегату зі зміною обертального руху механізму без роз'єднання ведучої ланки з веденою. Застосовуються такі передачі і на дорожніх транспортних засобах, тихохідних сільськогосподарських агрегатах, спортивних тренажерах, та деяких механічних інструментах.

Величина переданої потужності та її якість в безступеневих передачах - рівномірність кутового моменту, процент ковзання, ККД, допустима максимальна швидкість обертання, діапазон варійованого передаточного числа, довговічність та надійність в роботі визначається не тільки постійним напрямом обертання деталей та вузлів механізму, але й способом передачі руху від ведучої ланки до веденої. Цей фактор, в основному, і принцип дії та характеристики безступеневої передачі і визначає область її застосування.

Характеристика аналогів

В безступеневих передачах з циліндричними шестернями передача (регулювання швидкості обертання) здійснюється сателітами зі змінною відстанню зубців - з конусною ведучою ланкою - з постійною відстанню зубців на сателітах. Зубчасті передачі допускають порівняно велику потужність та високу швидкість обертання, але мають значну нерівномірність руху (обертання) в залежності від величини кута конуса ведучої ланки при вершині, причому двічі змінюваної від \min до \max , за одне обертання ведучої ланки, причому при вході зубців сателіта в вінець зубців ведучої ланки - відбувається гальмівна дія, на ведену ланку. Це подано в патенті України UA 25752 F16 H9/24.../.

Цей суттєвий недолік - нерівномірність кутового обертання - є вагомою перешкодою застосування його в техніці. Безступенева передача, в якій потужність від ведучої до веденої ланки здійснюється ланцюгом, ланки якої мають різну конфігурацію поверхні, яка змінюється протягом руху між осями ведучого та веденого валів, швидко розтягується та виходить з ладу.

Більш надійна ситуація визначається, якщо передача потужності від ведучої ланки до веденої здійснюється гнучким зв'язком. Такі клинопасові передачі хоч і мають рівномірність руху, близьку до 1:1, але діапазон передач - невеликий, тому, що тарілки ведучої та веденої ланок мають вікна (радіальні пази), в які входять виступи сполучених тарілок, призводить до швидкого зношування паса заміна якого повинна бути передбачена конструкцією.

Більш надійна передача досягається за допомогою безкінцевого плоского паса, в цій конструкції ведуча та ведена ланки є конічними циліндрами, які жорстко посаджені на паралельних валах, що кріпляться на статичних опорах, де передбачається натяжний механізм. Така передача значно перевищує клинопасову за всіма показниками. Вона може перевищувати клинопасову по показниках швидкості та потужності, але все ж не позбавлена і деяких недоліків: для сталої роботи, їй необхідне постійне навантаження на вихідному валу. Справа в тому, що при лінійній швидкості паса близько 50 м/сек., набігаючий бік паса має схильність зсування до більшого діаметра циліндра, ось чому в безпосередній близькості до обох циліндрів встановлюються скеровуючі рамки, які облягають пас з усіх боків, т. ч. один ролик з високими бортами, інший, той що обертається між бортами, які повертаються в напрямі утворюючої поверхні циліндрів, т. ч. утримують пас від зсуву в бік збільшення діаметра. Передавальна потужність цієї передачі залежить від ширини паса, який може бути більшим при невеликому куті конуса циліндрів, а це зменшує діапазон регулювання швидкості.

Безступенева передача (потужності) за допомогою контактної ролика - патент України UA 40564 МПК F16H 15/38 від 15.08.2001 р., - має два тороїдальних диски, які контактують з роликом зі змінним радіусом обертання осі, два взаємоперпендикулярно розташованих вали в статичних опорах. Вельми складна система регулювання швидкості, та порівняно невелика передаюча потужність не дає змоги для широкого розповсюдження цього типу безступеневих, передач в техніці. Фактор передачі обертаючого моменту визначається однією точкою контакту ролика з тороїдальною сферою диска, тому й необхідно прикласти максимум тиску на ролик, щоб збільшити тертя, що в підсумку призводить до зниження ККД передачі. В цій типовій групі безступеневих передач заслуговує на увагу конструкція, яка складається з двох плоских дисків, закріплених на кінцях співвісних валів, що обертаються в різні боки. Між дисками суто в діаметральній площині в статичних опорах, встановлений регулюючий вал з осьовим рухом, який одночасно є і веденою ланкою.

Контактні ролики вільно обертаються на регулюючому валу та з'єднані між собою диференційною передачею з тим розрахунком, щоб відстань між пунктами контакту з диском дорівнювала радіусу диска. Сателіти, встановлені в корпусі на вал. Таким чином, при встановленні роликів у центрі диска (на однаковій відстані від осі диска) контактні ролики обертатимуться з однаковою кутовою швидкістю - в різних напрямках, сателіти будуть обертатися в статичному корпусі, отже, регулюючий вал буде залишатися в спокої - це "0" (нульова) швидкість. Якщо регулюючий вал зсувати в будь-який бік, при цьому ролики почнуть

обертатися з різною кутовою швидкістю, і при цьому сателіти, обертаючись, будуть прокачуватися по краю ролика, який при цьому буде обертатися повільніше, чим, відповідно, змушуватиме повертатися корпус, в якому вони посаджені. Відповідно, і регулюючий вал у разі зсуву регулюючого вала в інший бік від середнього "нульового" положення, обертання вала почнеться в зворотний бік. З усіх типів безступеневих передач тільки в цій конструкції є "нульова" швидкість при обертанні ведучої ланки, та здатність до прямого та зворотного обертання. Але всі безступеневі передачі, в тому числі передача за допомогою обгінної муфти, про яку піде мова нижче, не мають такої універсальності в зміні передач, яку має проста автомобільна коробка передач, яка має можливість одномоментно переключити передачу з найвищої на найнижчу, обминаючи проміжні передачі, та навпаки, з самої нижчої на найвищу, отже, без такої універсальності транспортний засіб губить динамічність та приємність в русі, особливо по вулицях населених пунктів та міст. Адже після зупинки біля перехрестя, або перед великим підйомом, початок руху необхідно здійснювати з вищої передачі (з якою рухався транспорт до перехрестя) на нижчу, обминаючи проміжні передачі, має не тільки головну, але й обов'язкову дію в керуванні технічним засобом, причому ці дії повинні виконуватися без усілякої залежності - працює двигун, чи він заглух.

В вище згаданих аналогах безступеневих передач такі дії при статичній ведучій ланці - виключені, що і є головною перепорою їх впровадження на транспортних засобах середньої та великої потужності.

Характеристика прототипу

Як прототип беремо безступеневу передачу способом обгінної муфти з підпружиненими роликами французької фірми "De LAVALID", яка детально описана в книзі Єсипенка Я.І. "Механические вариаторы скорости" - Київ: Держтехвидав, 1961. Є думка, що така передача може застосовуватися на деяких транспортних засобах. Конструкція її порівняно проста, мінімальна кількість деталей: 2 паралельні вали, на одному - ведучому - встановлений шатун з регульованим радіусом обертання, іншим кінцем шатун шарнірно з'єднаний з коромислом, на обох кінцях якого шарнірно встановлені тяжі, іншими кінцями (вилками) з'єднані важелями, нанизаними на другий - ведений вал та обойма (корпус обгінної муфти) - зчеплена з важелем. Дія механізму відбувається наступним чином: обертання ведучого вала за допомогою шатуна, призводить до коливання коромисла. Радіус обертання шатуна від "0" максимальної позначки регулюється як при русі, так і при повній зупинці (в спокої), тяжі при зворотно-поступальному русі крізь провину в важелі поперемінно повертають корпуси обгінних муфт, при цьому відбувається заклинення роликів, що сидять в пазах зірочок з внутрішньою поверхнею обойми, та повертають ведений вал. Зірочки щільно посаджені на веденому валу.

Характеристика обертання веденого вала вельми виражена нерівномірністю обертання: адже кожний подовжній рух тяжі починається біля "мертвої точки" - т. ч. з "нульової" швидкості, а при сталому русі зчеплення роликів з корпусом муфти відбувається за визначеної швидкості, але вона завжди нижча за середню, причому лінійна швидкість тяжа нерівномірна - до середини періоду коливання коромисла його швидкість збільшується, до наступного півперіоду швидкість знижується до нульової, відповідно, такий же ритм руху набувають й корпуси муфт, зірочки та ведений вал. Але як вже згадувалося, в русі зчеплення зірочки з корпусом муфти відбувається дещо раніше півперіоду руху тяжу, та закінчується (теоретично) в момент півперіоду, коли лінійна швидкість тяжу найвища, або з невеликим переходом за півперіод, якщо навантаження велике, і ведений вал не встигає розігнатися до такої швидкості, яку може мати корпус обгінної муфти, півперіод руху тяжа, т. ч. в момент її найбільшої швидкості.

Таким чином, якщо робочий хід тяжа дорівнює амплітуді коливання коромисла від одної до іншої "мертвих точок", або 180° завороту ведучої ланки, корисна робота муфти від моменту заклинювання до виходу із сполуки, не може дорівнювати більше 90° повороту ведучого вала, та не менше чим через 180° повороту ведучого вала відбувається заклинювання роликів другої зірочки з корпусом муфти.

Таким чином, корисна робота відбувається протягом всього часу 180° повороту вихідної ланки за повне обертання ведучого вала, т. ч. переривчастість дорівнює 1:2, але при збільшенні кутової швидкості ведучої ланки, переривчастість зростає, тому, щоб зменшити періоди переривчасті на валу вихідної ланки встановлюють декілька муфт, з відповідними вузлами приводу, але це вже ускладнює конструкцію: збільшує габарити передачі, її вагу, та збільшує інерційні моменти, що негативно впливає на її універсальність при застосуванні як засобу зміни передач на транспортних засобах.

Коробка передач автомобілів не має такої універсальності в русі як електропривід постійного струму на трамваях чи тролейбусах, або привід безступеневої передачі, але при цьому ККД деякою мірою нижчий, а ніж шестерінчаста коробка передач, а цей показник і

визначає застосування того чи іншого приводу в техніці, а на автомобілях (крім великої потужності) коробок зміни передач. Хоча при цьому мають деякі незручності, конкретно:

При зупинці транспортного засобу двигун від'єднують від ведучої ланки, та проводиться прискорена підготовка до початку нового руху. Для цього необхідно перевести передаточне число з максимальної позначки на мінімальну (за аналогією з коробкою передач, - ввімкнути нижчу передачу). Але зміна передаточного числа в описаній передачі за умов повної зупинки транспорту можлива тільки в виключному випадку: коли коромисло зупиниться в вертикальному положенні до площини руху тяжів, в "мертвій точці" при подальшому відхиленні від цього положення вивід коромисла до мінімальної амплітуди буде супроводжуватись рухом транспорту, але зрушити транспорт за умов ручної зміни амплітуди коромисла - виключено! Потрібен додатковий механізм, який сприяє цьому положенню. Окрім коливального руху коромисла, відбувається зворотно-поступальний рух тяжів та корпусів муфт, що в кінцевому підсумку знижується ККД передачі, та значно обмежує швидкість обертання конструкції.

Задача винаходу

Задачею дійсного винаходу є усунення вказаних недоліків в прототипі:

- а) значне підвищення ступеня рівномірності обертання вихідної ланки;
- б) практична можливість одномоментної зміни передаточного числа від максимальної величини до мінімальної як за всіма розкладами навантаження, так і при повній зупинці;
- в) збільшити гранично максимальну швидкість обертання механізму;
- г) підвищити механічний ККД та експлуатаційні якості технічних засобів з установкою безступеневої передачі.

Суть винаходу, його ознаки та відмінні від прототипу якості.

Наскільки виконана поставлена задача сконструювати таку передачу, яка по всіх показниках перевищувала б відомі безступеневі передачі цього типу, з'ясується з аналізу його роботи.

В заявленій безступеневій передачі основним її елементом є спеціально сконструйований центральний шарикопідшипник, зовнішня обойма якого (далі за текстом Z-обойма) з обох боків якої на циліндричній поверхні має виступи, паралельні осі, які контактують з напрямними, закріплені в корпусі і охоплюють виступи як у паралельній площині, так і з торцевої поверхні, що допускають вільний хід Z-обойми тільки вгору-вниз, та заважають рух чи відхил в сторони. Паралельно виступам в діаметральній площині Z-обойма має два циліндричних продовження - в верхній частині шток, до якого через тяж закріплено регулюючий трос, а в нижній частині хвостовик з гвинтом-упором обмежувачем підйому. Відповідно в корпусі вмонтовані втулки, в яких ковзають (вільна посадка) вгорі шток, внизу хвостовик. Отже Z-обойма має рух тільки вгору від нульового-співвісного положення до упора хвостовиком. Діапазон руху визначає величину передавального числа.

Внутрішня обойма шарикопідшипника (далі V-обойма) з бічних (торцевих) сторін має по два циліндричні виступи-пальці, що розташовані в діаметральній площині, причому відносно до пальців на протилежній стороні їх розташування зсунуто на кут $\sim 40-45^\circ$. Ведучий вал встановлений співвісно з шарикопідшипником під кутом 90° до його площини, на якому з лівої сторони до упору в бунтик глухо посаджена зірочка, яка має два ряди (зовнішніх і внутрішніх) заклинюючих роликів. Кожен ряд роликів контактує з відповідною муфтою, виконаною з одного кінця важеля, другий кінець важеля закінчується головкою, яка шарнірно з'єднується з вилкою повідця, який на другому кінці виконаний втулкою, як обойма роликотідишипника, вільно одягнений на палець V-обойми. В такому ж порядку з'єднань має і другий, внутрішній ряд заклинюючих роликів зірочки.

Аналогічна кінематична схема з'єднань деталей виконана і з другої, правої сторони V-обойми з тією різницею, що зірочка вільно посаджена на осі з двома рядами заклинюючих роликів, наклон площини доріжки яких виконаний в протилежному напрямі проти нахилу площини доріжки заклинюючих роликів, виконаних у лівій зірочці.

Т. ч. перший ряд взаємно-контактуючих деталей: ось з глухо посадженою лівою дворядною зірочкою, обойма важеля, яка контактує з зовнішнім рядом заклинюючих роликів, а головкою шарнірно з'єднаної з вилкою повідця, вільно одітий на лівий палець V-обойми, а також аналогічно взаємно-контактуючих деталей іншого ряду: обойма важеля, що контактує з внутрішнім рядом заклинюючих роликів, повідець, вільно одітий на другий лівий діаметрально протилежний палець V-обойми - визначаються провідною ланкою передачі і, відповідно, V-обойма визначаються веденою ланкою, але не остаточним, а "свого роду" проміжним, тому, що праві пальці V-обойми є провідною ланкою для деталей справа, бо через повідці, важелі, обойми важелів, через заклинюючі ролики "свого роду" передається крутний момент на праву зірочку, на якій глухо посажена конічна зубчата шестірня, яка і є кінцевою (головною) веденою ланкою.

Запропонована кінематична схема передачі крутного моменту типу "ТАНДЕМ" дозволяє значно підвищити діапазон швидкості обертання веденої ланки при меншому числі деталей і вузлів.

Основна задача безступеневих передач цього типу це досягти максимуму рівномірності обертання осі ведучої ланки.

Коротке пояснення як це було досягнуто у запропонованому винаході: При рівномірному обертанні осі - ведучої ланки- за один оберт - половину робочого ходу (0° - 180°) здійснюється одним важелем - заклинюванням обойми, другу половину оберту (180° - 360°) другим важелем, - "мертвої точки" в даній конструкції нема, так як вихід з робочого положення - розклинювання V-обойми - здійснюється тільки після заклинювання другої обойми і ледь помітного збільшення швидкості обертання тобто - обгону, усталеної швидкості обертання. Але за період робочого часу - оберту важеля на 180° - половина цього шляху (0° - 90°) ведена ланка набирає швидкість, (радіус обертання пальця V-обойми збільшується, а на протязі другої половини шляху (90° - 180°) швидкість обертання знижується.

Такий же хід роботи проходить після включення в робоче положення обойми другим важелем. Т.ч. за один оберт ведучої ланки -(осі) ведена ланка V обойми двічі нарощує швидкість обертання і двічі знижується.

Аналогічна ситуація зі швидкістю обертання веденої ланки - зірочки з зубчатою конічною шестірнею проявляється і з правої сторони V-обойми: - при збільшенні радіуса обертання пальця збільшується швидкість обертання веденої ланки, при зменшенні радіуса - швидкість знижується.

У запропонованій передачі пальці на правій стороні V-обойми зміщені по ходу на кут 45° , при цьому вдержується така ситуація, що в той час, коли палець з лівої сторони V-обойми починає збільшувати радіус обертання, палець з лівої сторони пройде верхню точку, тобто почне зменшення радіуса обертання, і навпаки - коли палець з лівого боку V-обойми після проходження верхньої точки починає зменшувати радіус обертання і відповідно зменшення швидкості обертання, палець з правої сторони починає збільшувати радіус обертання і відповідно збільшує швидкість обертання веденої ланки - зірочки з шестірнею. Т.ч. Швидкість обертів стає рівномірною, а тому і навантаження обертання протягом одного оберту в кожний момент обороту однакова.

В цьому винаході всі деталі мають єдиний круговий рух, нема поворотно-поступального руху деталей чи вузлів тому значно підвищується механічний К.К.Д і можливість значно більшої швидкості обертання, а ніж аналогічні конструкції передач цього типу.

Заявлена конструкція передачі виконана замкнутою, тобто, не має нульової нерухомості, при основному положенні - співвісному осі і центрального шарикопідшипника, при якому передаточне число рівне 1:1; або за один оберт осі V-обойма теж робить один оборот; відповідно один оборот робить ведена ланка - права зірочка з шестірнею. Збільшення передаточного числа передачі проводиться в основному при русі транспортного засобу (в данному прикладі велосипеда), і виконується підйомом Z-обойми тросом через тягу, а зменшення передаточного числа передачі проводиться, як при максимальному навантаженні (при русі на підйом), або при повній зупинці ослабленням тросом тяжа, а поворотна пружина миттєво опустить V-обойму в нульове, співвісне положення, при цьому V-обойма повернеться до деякого положення в протилежному напрямку, чим пройде роз'єднання осі з лівими важелями. Трансмісія відключена від передачі, але в самому механізмі визначається мінімальне передаточне число.

На фіг. 1 зображено безступеневу передачу (вигляд збоку);

На фіг. 2 поздовжній розріз по осі (A-B);

На фіг. 3 зображено корпус обгінної муфти з плаваючим повідцем.

Приклади конкретного виконання:

Запропонована безступенева передача складається з центрального шарикопідшипника, в якому Z-обойма (мал. 1) в діаметральній площині 1 має два циліндричних подовження: в верхній частині шток 2, в нижній - хвостовик 3. У верхній частині штока закріплюється тяг (трос) 4, та встановлюється зворотна пружина 5. В хвостовик вгвинчується упор 6, який обмежує підйом Z-обойми, на бокових поверхнях Z-обойми паралельно подовженій осі, маємо виступи 7, що контактують з напрямними 8, закріпленими в корпусі 9, завдяки чому обойма може рухатись тільки донизу-вгору, ковзаючи штоком та хвостовиком у втулках 10, 11. V-обойма 12 з обох боків має циліндричні виступи-пальці 13, зліва і справа вони розташовані в діаметральній площині з кутом зміщення між ними -"т", На кінцях пальців (фіг. 2) є циліндричні заглибини 14 для стопорних кілець. Ведучий вал 15 з лівого боку має буртик 16, в який до упору напресована ліва зірочка 17, на шпонці 18, важелі обгінних муфт 19, 20 (далі, за текстом, муфти), сполучаються з

повідцями 21, 22, які втулкою 23 сполучаються з V-обоймою, а вилка 24 з головкою важелів муфти контактують з підпружиненими заклинюючими роликками 25, втулки повідців регулюються в осьовому напрямку шайбою 26 та стопоряться стопорними кільцями 27, праві важелі муфт 28, 29 аналогічні лівим (в дзеркальному виконанні) контактують з зірочкою 30, зі зрізом для заклинюючих роликів в протилежному напрямку проти лівої зірочки. Шайба 31 регулює положення конічної шестірні 32, що сполучається з конічною шестернею 33, виготовленою разом з карданним валом. Увесь механізм в складеному вигляді встановлюють в корпусі, закривають кришкою 34, та регулюють осьове зміщення підшипником 35 та опорно-упорним підшипником 36, сепаратором 37, та шайбою 38.

В стані спокою зображена на фіг. 1 Z-обойма центрального шарикопідшипника, опущена повністю донизу до упору, в цьому положенні V-обойма точно співпадає з віссю ведучого вала, при цьому всі чотири муфти заклинені із зірочками своїм рядом роликів, що заклинюються, повідці лівого та правого боків, займають однакове геометричне положення відносно важелів, т. ч. їх втулки визначаються на однаковому радіусі. Таке положення всіх вузлів зберігається і в русі, т. ч. при обертанні передачі при незмінному низькому передаточному числі 1:1 не відбувається ніяких нерівностей в швидкості обертання вихідної ланки, та ніяких перерв в моменті ведучої ланки сприймаючого механізму в передачі, та без будь-якого люфта - проковзування - в вузлах. Щоб пояснити кінематичну схему обертання механізму при зміні передаточного числа, умовимося в визначеннях: приймемо, що муфту, яка перша виходить з зачеплення із своєю зірочкою, будемо називати цифрою 2, а муфту, яка продовжує обертання в заклиненому положенні, цифрою 1.

При самому мінімальному підйомі Z-обойми співвісність V-обойми порушується, внаслідок зміни відстані від осі вала до пальців V-обойми, досягаючи максимальної величини, коли пальці наближаються до діаметральної площини шток-хвостовик. Муфта, важіль якої з'єднаний з повідцем втулкою у верхній частині, продовжує обертатися рівномірно з попередньою швидкістю - (ліва зірочка насаджена щільно на вал), але внаслідок збільшення радіуса обертання - пришвидшує обертання V-обойми, прискорюється й обертання повідців, і, хоча, повідці в будь-який момент повороту обойми пробігають однакову відстань (по колу) в нижній частині, внаслідок меншого радіуса обертання, повідець повертає (через важіль) муфту на більший кут, ніж поворот верхньої, а прискорення обертання призводить до її розклинювання (де буде муфта №2), прискорення її буде тривати до моменту, поки її кутова швидкість не зрівнюється з кутовою швидкістю 1-ї муфти, т. ч. відбудеться її заклинювання, і надалі вона буде виконувати обертання, аналогічне на цьому шляху тому, яке здійснювалось 1-ою муфтою, яка тепер буде повторювати своє обертання, котре на цьому шляху здійснювала 2-а муфта.

Із аналізу вищеописаного руху з'ясовується що переривчастість в передачі моменту ведучої ланки (муфта 1) на ведену ланку (V-обойма) - переривчастості немає, і при цьому ведуча ланка збільшує швидкість обертання. З правого боку відбувається аналогічна схема обертання механізму, де ведучою ланкою є V-обойма, сполучена повідцями з важелями муфт, а зірочка - веденою - вихідною ланкою. Заклинювання муфти "своїм" рядом роликів відбувається аналогічно як з лівого, так і з правого боку V-обойми. При випробуванні велосипеда, виготовленого з заявленою, безступеневою передачею, підтвердилися розрахункові дані та експлуатаційні якості. І головне - при рівномірному русі навантаження на педалі, не виявлялось якоюсь зміною, навіть при збільшенні швидкості навантаження визначалося рівномірним.

Розміри габаритів велосипеда, а особливо висота осі педалей від дорожнього полотна, вписується в загальний вигляд (фото додається).

Щодо галузі застосування заявленої безступеневої передачі, вона може застосовуватись на багатьох типах транспортних засобів: природно, що конструкція передачі для автотранспортних засобів габаритами не обмежується, а рівномірність обертання, яка має головне значення для транспорту, можна досягти вище, ніж в двигунах внутрішнього згоряння. Достатньо встановити три ведучих обгінних муфти, з'єднаних повідцями з пальцями V-обойми через 120° зліва, та три ведені муфти справа, з'єднаних з (пальцями) виступами через 120° з визначеним кутом зсуву - для погашення нерівномірності обертання, як описано в тексті. Центральний підшипник можна сконструювати дворядним чи двома бічними. Важелі можна сконструювати прямими з плаваючими повідцями - додаткове пояснення.

На фіг. 3 зображено корпус обгінної муфти сумісно з плаваючим повідцем (вигляд збоку). Кінематична схема руху зрозуміла з креслення: Важіль 1 виконується з прямолінійними боками, визначеної товщини чи з бобишками біля гнізд обертання. Поводок 2 втулкою 3 вільно надітий на палець обгінної муфти, а шарнірами 4 з'єднаний з важелями, довжина щоки шарніра виконується з таким розрахунком, щоб при мінімальній передачі (при зрушенні транспорту з місця чи при підйомі вгору) коли виникає максимальне навантаження, повідець повинен

спиратися торцевою поверхнею 5 на торцеву поверхню важеля 5. Щоби шарніра при виготовленні повинні бути завальцьовані з осями 6 для недопущення перекосів. При максимальному передаточному числі повідець займає найвище положення, на кресленні пунктиром вказана точка підйому "h", в цьому положенні теж відбувається контакт поверхонь 5 важеля та повідця. Природно, що конструкція з трьома ведучими муфтами буде значно більшою за габаритами, що цілком припустимо на транспорті, та можна досягти передаточного числа більше 3; мається на увазі, що нульова величина 1:1 визначить нижчу передачу. Не менш важливий той факт, що колове обертання деталей та вузлів і відсутність зворотно-поступального руху в запропонованій передачі, дозволяє велику максимально допустиму швидкість обертання механізму.

Техніко-економічна або інша ефективність

Вказана техніко-економічна ефективність застосування безступеневих передач на автотранспортних засобах описана в усіх заявках на зображення та патентах. Це, в основному, економічність, легкість в керуванні, можливість автоматизації процесу регулювання передаточного числа, в залежності від обертів двигуна. Ці якості повною мірою властиві і запропонованій безступеневій передачі, конструкція якої виконана таким чином, що в робочому положенні всі деталі та вузли обертаються в одному напрямку, що збільшує механічний ККД, а збільшення допустимої максимальної швидкості обертання сприяє зменшенню габаритів конструкції безступеневих передач цього типу. Важливе значення має і досягнута рівномірність обертання. Одномоментне зниження передачі від максимально високої до самої низької за умов повної зупинки (транспорту). Значно підвищує приємність та безпеку руху по вулицях населених пунктів. При русі заднім ходом немає потреби роз'єднувати трансмісію з передачею - при обертанні ведучого вала в зворотний бік, передача не обертається - чи обертається вхолосту.

Всі ці незначні переваги підвищують мобільність транспортного засобу в керуванні ним. Що стосується ефективності встановлення безступеневих передач на велосипедах, в цьому випадку неможливо визначити її комерційну або ефективну корисність. Адже велосипедів з безступеневою передачею нема. Експлуатаційні якості велосипедів з багатоступеневою ланцюговою передачею гранично низькі: ланцюг, зірочки та механізм перекиду ланцюга не захищені від атмосферних впливів: багно, пісок, волога, попадаючи на рухомі вузли, збільшують тертя між контактними поверхнями, піддаючи їх швидкому зношенню. При заміні камери заднього колеса, заміні спиць, - необхідно зняти колесо з рами, але конструкція кріплення колеса в задній вилці виключає його фіксацію в продовженому напрямку. Тому зняття колеса та його встановлення, регулювання натягнення ланцюга, та усування перекосу колеса потребує втрат часу, досвіду та майстерності їздця. А от у велосипеда зі встановленою запропонованою безступеневою передачею цих проблем немає! Достатньо відвернути гайку на осі, витягнути вісь та вийняти колесо з вилки; для встановлення ж необхідно завести колесо до вилки, вставити вісь та закрутити гайку - і ніякого подальшого регулювання не потрібно! Всі рухомі деталі та вузли геометрично закриті, тому довговічність механізму гарантується роками та надійністю.

Запропонована безступенева передача повністю вирішує проблему вантажних велосипедів та їх широке впровадження в повсякденне життя. Конструкція передачі з двох ведучих важелів на фіг. 1, 2 значно простіша за конструкцію для автотранспорту (з трьох ведучих важелів), яка повністю вирішує нерівномірності обертання, але для велосипедів достатня передача з двома ведучими важелями. При експлуатації виготовленого велосипеда відчутності якогось негативного ефекту не було виявлено.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Безступенева передача, що має ведучий вал, зірочки, обгінні муфти з тяжами, з'єднані з веденою ланкою, яка **відрізняється** тим, що містить центральний шарикопідшипник, зовнішня обойма якого має в діаметральній площині у верхній частині шток, а в нижній - хвостовик, які контактують з втулками корпусу, обойма має вільний рух ковзання вгору і вниз, контактуючи боковими виступами з напрямними в корпусі, а внутрішня обойма має на торцевій поверхні з обох сторін в діаметральній площині пальці, також містить зірочку з можливістю заклинювання, та містить два ряди заклинюючих роликів, кожен ряд роликів контактує з відповідною муфтою, виконаною з одного кінця важеля, а другий кінець важеля закінчується головкою, яка шарнірно з'єднується з вилкою повідця, другий кінець якого виконаний втулкою, шарнірно з'єднується з пальцем внутрішньої обойми.

2. Передача за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пальці на лівому боці внутрішньої обойми зміщені по колу на відповідний кут проти пальців на правому боці.

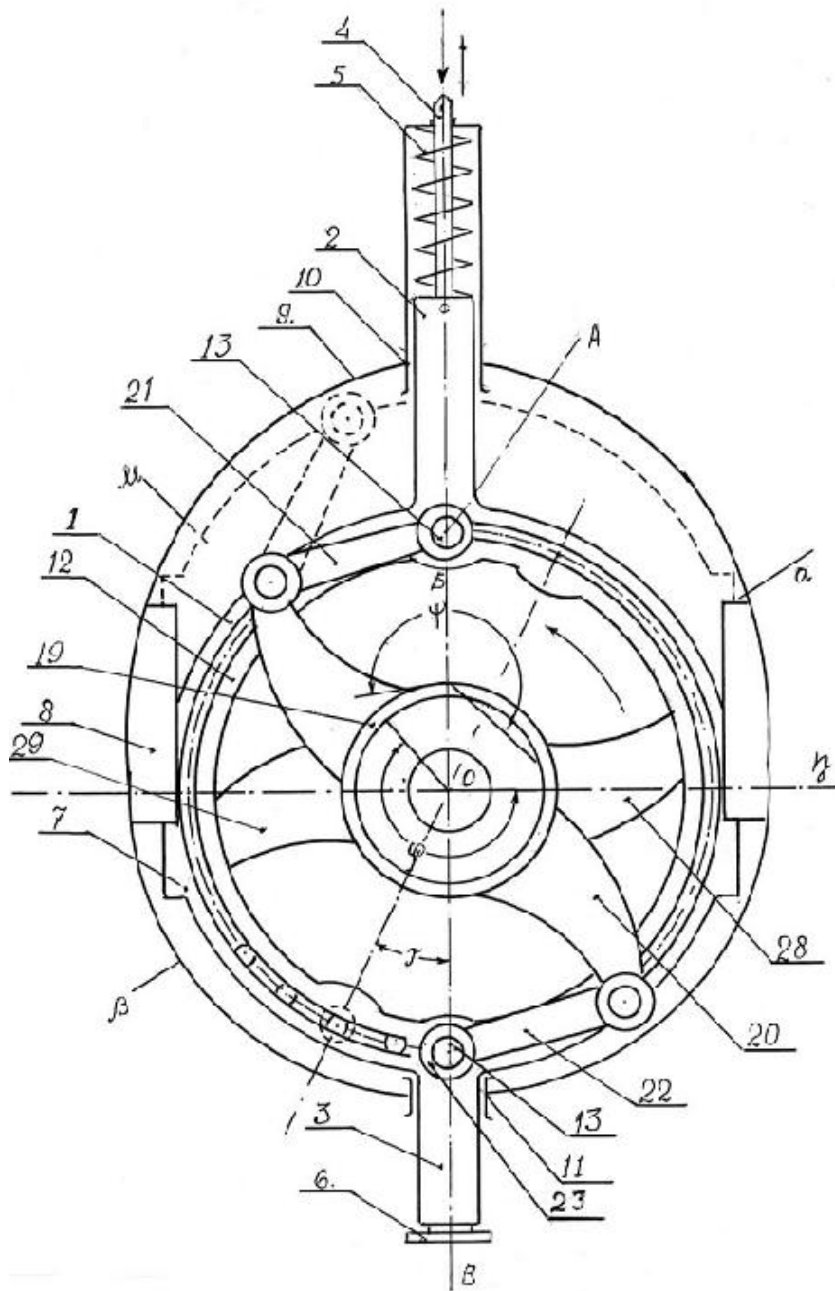


Fig. 1

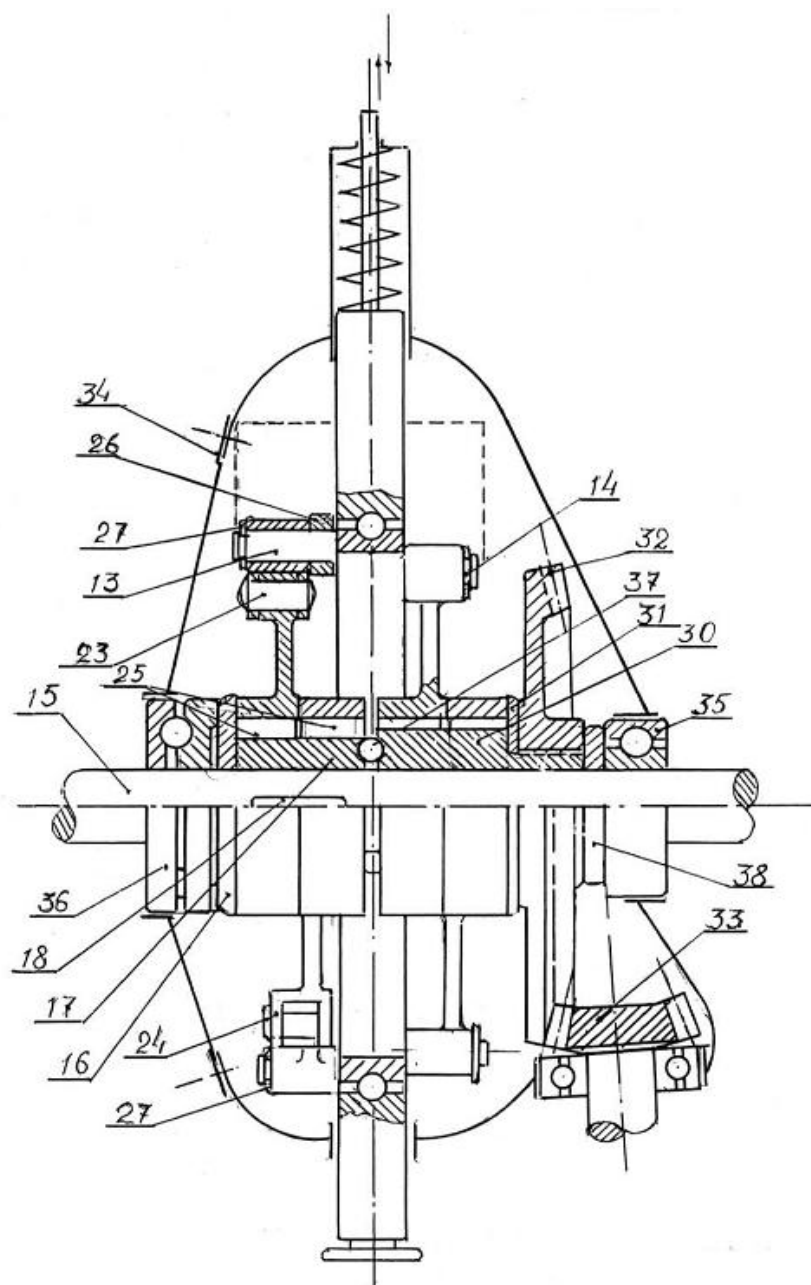


Fig. 2

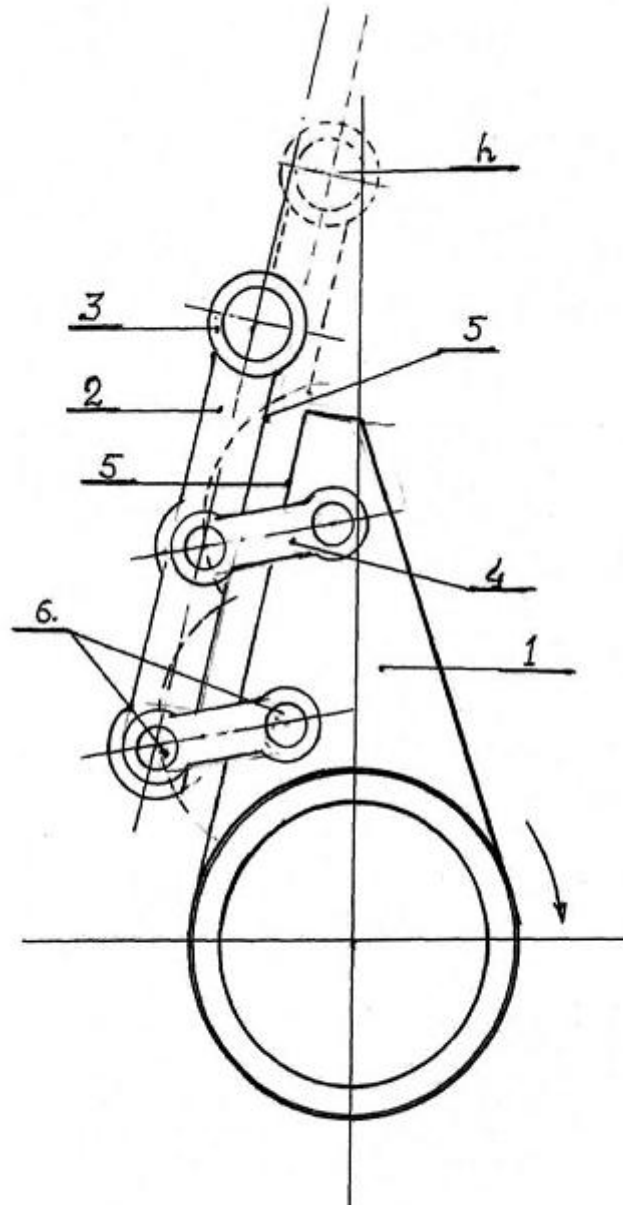


Fig. 3

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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