

Винахід належить до пристроїв для приведення в дію педальних транспортних засобів м'язовою силою людини за допомогою, наприклад, гідромеханічного приводу і може бути використаний у двох- і триколісних велосипедах або інших легких педальних транспортних засобах.

У винаході, що заявляється, термін "передавальне відношення" означає відношення крутного моменту і частоти обертання приводної зірочки до крутного моменту і частоти обертання колеса транспортного засобу.

З рівня техніки відомий гідромеханічний привід для педального транспортного засобу, в якому гідравлічний лопатевий насос на приводній зірочці приводиться в рух ножними педалями для створення тиску в робочій рідині, яка під тиском подається трубопроводами до гідравлічного лопатевого мотора, розташованого в маточині заднього колеса. Насос і мотор мають подібну конструкцію і містять корпус, в якому ексцентрично розташований ротор і в якому радіально зміщуються підпружинені лопаті. Таким чином, при обертанні ротора насоса здійснюється подача рідини в двигун, а при обертанні ротора - обертання колеса. Зміна передавального відношення здійснюється шляхом зміни положення ротора (його ексцентриситету) у корпусі насоса або двигуна [US 4546990 A, МПК⁴ B62M 19/00, оп. 15.10.1985].

Така конструкція відомого пристрою забезпечує безступінчастий гідравлічний привід і дозволяє змінювати передавальне відношення без припинення обертання педалей.

Недоліком відомого пристрою є обмежений діапазон перемикання передач, а також те, що насос розташований на приводній зірочці, а мотор у маточині заднього колеса, і зв'язані вони трубопроводами для робочої рідини, що ускладнює конструкцію, експлуатацію та ремонт велосипеда.

Відомий також гідромеханічний привід для педального транспортного засобу, що містить зв'язані трубопроводами насос і мотор, при цьому насос установлений на валу між педалями, а мотор - у маточині заднього колеса. Насос містить корпус, в якому встановлений блок циліндрів з поршнями, кінці яких з'єднані із закріпленою на шарнірі пластиною ротора, яка керується похилою пластиною перемикання. Пластина перемикання обертається в корпусі насоса, а її нахил регулюється штифтом, з'єднаним із тросом механізму перемикання передавального відношення. При обертанні блока циліндрів поршні здійснюють лінійний рух, нагнітаючи або всмоктуючи робочу рідину, яка потрапляє в двигун, розташований на осі заднього колеса. Мотор містить статор, ексцентрично встановлений у роторі, який забезпечений лопатями з шарнірними штифтами та пружинами. Робоча рідина, потрапляючи в канали статора, рухає лопаті, ротор і колесо [US 5423560 A, МПК⁶ B62M 1/02, 19/00, оп. 13.06.1995].

У відомому пристрої досягається безступінчаста зміна передавального відношення без потреби зниження або відключення потужності під час перемикання, потрібні невеликі зусилля для перемикання та підтримання його положення після перемикання.

Недоліком відомого пристрою є роздільне розміщення насоса і мотора, що ускладнює експлуатацію та ремонт велосипеда.

Найближчим аналогом пристрою, що заявляється, є гідромеханічний привід для педального транспортного засобу, що містить насос і мотор, установлені у втулці заднього колеса на приводній трубці, яка розташована на нерухомій осі колеса. Між двома зміщеними в радіальному напрямку циліндричними корпусами насоса і мотора закріплений перемикаючий диск з каналами для нагнітання та всмоктування робочої рідини між ними. Приводна трубка проходить крізь центральну частину диска, перпендикулярно до нього, на трубці в камерах насоса і мотора коаксіально встановлені ротори, по одному з кожного боку диска. Ротори мають радіальні вирізи, в яких переміщуються підпружинені пластинчасті лопаті. Цей вузол поміщений у циліндричну маточину з валом, співвісним з нею, а до кожного кінця маточини прикріплені кінцеві пластини для підтримки деталей у зібраному стані і запобігання втраті робочої рідини. Ротор насоса з'єднаний з приводною зірочкою і педалями через приводну трубку, обгінну муфту, ведену зірочку та ланцюгову передачу. Зміна передавального відношення трансмісії здійснюється за допомогою переміщення тросом важеля перемикання зі зворотною пружиною, встановленою на трубці перемикання, розташованій на осі колеса з боку мотора. Це спричиняє переміщення перемикаючого диска і зміну робочого об'єму насоса та мотора [WO 89/05754 A1, МПК⁴ B62M 19/00, F16H 39/32, оп. 29.06.1989].

У відомому пристрої забезпечується безступінчасте регулювання передавального відношення, а також розміщення всього вузла насоса і мотора в маточині заднього колеса, внаслідок чого він може бути легко встановлений на велосипед просто замінивши вузол заднього колеса на рамі.

Недоліками відомого пристрою, що знижують його ефективність і надійність, є такі:

- крутний момент від веденої зірочки передається спочатку на приводну трубку, яка обертається на нерухомій осі колеса, а потім від трубки на ротор насоса, що призводить до втрати крутного моменту внаслідок тертя;

- виконання роторів насоса і мотора з радіальними вирізами, в яких переміщуються підпружинені пластинчасті лопаті, створює велику поверхню тертя між лопатями і вирізами, ймовірність перекосу і заклинювання лопатей, що також призводить до втрати крутного моменту;

- складна конструкція насоса і мотора, складна система перемикання передавального відношення

за допомогою важеля перемикавання, трубки перемикавання та перемикаючого диска призводять до стрибків тиску в гідроприводі і, відповідно, до відсутності плавності ходу велосипеда;

- у насосі при обертанні ротора з лопатями робоча рідина, що міститься в порожнині насоса, під дією відцентрових сил рухається у напрямку обертання, розсіюється і не створює єдиний потік, спрямований у бік мотора або від нього, що вимагає більше зусиль для нагнітання або всмоктування робочої рідини.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення гідромеханічного приводу для педального транспортного засобу, в якому шляхом конструктивних змін насоса і мотора, передачі крутного моменту від веденої зірочки насоса, механізму зміни передавального відношення забезпечується мінімізація тертя, стабілізація тиску в гідроприводі і створення простого механізму плавного регулювання передавального відношення, який не потребує великого зусилля для такого регулювання.

Технічний результат: зниження втрат переданої потужності, підвищення ефективності і надійності гідромеханічного приводу, спрощення його конструкції при високій ремонтпридатності, підвищення плавності ходу транспортного засобу.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідромеханічному приводі для педального транспортного засобу, що містить насос і мотор, установлені у втулці колеса з можливістю обертання навколо нерухомої осі колеса, ведену зірочку, яка зв'язана з приводною зірочкою ланцюговою передачею, засіб регулювання передавального відношення при незмінних крутному моменті і частоті обертання приводної зірочки, при цьому внутрішній простір втулки колеса заповнено робочою рідиною, а між насосом і мотором установлений щонайменше один диск, в якому виконані канали для робочої рідини, новим є те, що насос містить блок циліндрів з підпружиненими з одного кінця поршнями, поворотну шайбу з п'ятою, в яку іншим кінцем встановлені поршні і яка виконана з можливістю ковзання по поворотній шайбі, мотор містить блок циліндрів з радіально встановленими підпружиненими поршнями, при цьому блок циліндрів мотора встановлений в отворі, який ексцентрично розташований у напрямному диску, між блоком циліндрів насоса і блоком циліндрів мотора встановлені стаціонарний розподільний диск і обертальний розподільний диск, при цьому в згаданих дисках і в блоках циліндрів виконані канали для подачі робочої рідини в циліндри і з них, ведена зірочка встановлена через обгінну муфту на блоці циліндрів насоса, а для регулювання передавального відношення встановлений шток зі зворотною пружиною, який упирається в поворотну шайбу і має тросик, з'єднаний з перемикачем натягу тросика.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Виконання насоса у вигляді конструкції, що містить блок циліндрів з підпружиненими з одного кінця поршнями, поворотну шайбу з п'ятою, в яку іншим кінцем встановлені поршні і яка виконана з можливістю ковзання по поворотній шайбі, дозволяє поршням виконувати горизонтальні зворотно-поступальні рухи, що спричиняє створення спрямованих потоків робочої рідини до мотора при нагнітанні і з мотора при всмоктуванні, а це знижує втрати переданої потужності, а також підвищує ефективність і надійність приводу. Також у такій конструкції насоса порівняно з найближчим аналогом знижено втрати на тертя і ймовірність перекосів та заклинювань поршнів, внаслідок зменшення поверхонь тертя.

Виконання мотора у вигляді конструкції, що містить блок циліндрів з радіально встановленими підпружиненими поршнями, при цьому блок циліндрів мотора встановлений в отворі, який ексцентрично розташований у напрямному диску, забезпечує за рахунок ексцентриситету швидку передачу крутного моменту від направляючого диска на колесо велосипеда майже без втрат потужності, завдяки простоті конструкції і зниженню тертя.

Установка між блоком циліндрів насоса і блоком циліндрів мотора стаціонарного розподільного диска і обертального розподільного диска та виконання при цьому в згаданих дисках і в блоках циліндрів каналів для подачі робочої рідини в циліндри та з них забезпечує, за умови збігу між собою каналів у дисках і блоках циліндрів, спрямовану подачу потоків рідини з циліндрів насоса в циліндри мотора під поршні та у зворотному напрямку, що також сприяє передачі потужності, спрощує конструкцію і підвищує її ефективність та надійність.

Установка веденої зірочки через обгінну муфту на блоці циліндрів насоса забезпечує безпосередню передачу крутного моменту на блок циліндрів насоса без проміжних деталей і відповідно без втрат тертя, що забезпечує збереження переданої потужності.

Установка для регулювання передавального відношення штока зі зворотною пружиною, який упирається в поворотну шайбу і забезпечений тросиком, з'єднаним з перемикачем натягу тросика, дозволяє просто і без різких рухів змінювати кут нахилу поворотної шайби, що сприяє зниженню стрибків тиску робочої рідини і, відповідно, підвищенню плавності ходу велосипеда, а також зниженню втрат потужності, спрощенню конструкції.

Суть винаходу, що заявляється, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний загальний вигляд велосипеда; на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, повернутий проти годинникової стрілки на 90°; на

фіг. 3 - розріз Д-Д на фіг. 2; на фіг. 4 - розріз Б-Б на фіг. 2; на фіг. 5 - розріз В-В на фіг. 2; на фіг. 6 - розріз В1-В 1 на фіг. 2; на фіг. 7 - розріз Г-Г на фіг. 2.

На кресленнях позначено: 1 - приводна зірочка; 2 - ланцюгова передача; 3 - ведена зірочка; 4 - обгінна муфта; 5 - блок циліндрів насоса; 6 - поршень насоса; 7 - п'ята; 8 - поворотна шайба; 9 - стаціонарний розподільний диск; 10 - обертальний розподільний диск; 11 - блок циліндрів мотора; 12 - поршень мотора; 13 - напрямний диск; 14 - втулка колеса; 15 - заднє колесо велосипеда; 16 - шток, що регулює нахил поворотної шайби; 17 - тросик; 18 - зворотна пружина штока; 19 - перемикач натягу тросика; 20 - вісь заднього колеса; 21 - ексцентрик; а - порожнина всмоктування; б - порожнина нагнітання; є - ексцентриситет між віссю симетрії направляючого диска і віссю симетрії отвору в ньому.

Гідромеханічний привід для педального транспортного засобу (фіг. 1-7) містить насос і мотор, установлені у втулці 14 заднього колеса 15, наприклад, велосипеда з можливістю обертання навколо нерухомої осі 20 колеса, і ведену зірочку 3, яка пов'язана з приводною зірочкою 1 ланцюгової передачею 2.

Насос містить блок 5 циліндрів, поршні 6, поворотну шайбу 8 і п'яту 7. Поршні 6 установлені горизонтально і підпружинені з одного кінця, а іншим кінцем шарнірно встановлені в п'яті 7, яка виконана з можливістю ковзання по поворотній шайбі 8. При цьому поворотна шайба 8 не обертається навколо своєї осі, але у приводі передбачена можливість зміни кута її нахилу відносно осі колеса.

Ведена зірочка 3 встановлена через обгінну муфту 4 на блоці 5 циліндрів насоса.

Мотор містить блок 11 циліндрів з радіально встановленими десятьма підпружиненими поршнями 12. Блок 11 циліндрів мотора встановлений в отворі, який з ексцентриситетом "е" розташований у напрямному диску 13 (фіг. 3).

Між блоком 5 циліндрів насоса і блоком 11 циліндрів мотора встановлені стаціонарний розподільний диск 9 і обертальний розподільний диск 10, при цьому в блоках циліндрів мотора і насоса і в дисках 9 і 10 виконані канали для подачі в циліндри і з них робочої рідини, якою заповнений внутрішній простір втулки 14 колеса.

На фіг. 4 показаний стаціонарний розподільний диск 9 з боку насоса з виконаними по дузі каналами (отворами) для потоків робочої рідини, а на фіг. 5 показаний той самий диск 9, але з боку мотора, з тими ж каналами. На фіг. 6 показаний обертальний розподільний диск 10 з боку насоса також з виконаними по дузі каналами (отворами) для робочої рідини, а на фіг. 7 - той самий диск 10, але з боку насоса, з тими самими каналами. На фіг. 4-7 показані порожнини всмоктування "а" і порожнини нагнітання "б".

Для регулювання передавального відношення при незмінних крутному моменті і частоті обертання приводної зірочки 1 встановлений шток 16 зі зворотною пружиною 18, що упирається в поворотну шайбу 8. Шток 16 з'єднаний з тросиком 17, на іншому кінці якого є перемикач 19 натягу тросика, встановлений на рулі велосипеда.

Гідромеханічний привід закріплений на рамі велосипеда ексцентриком 21.

Гідромеханічний привід для педального транспортного засобу працює таким чином (фіг. 1-7).

Обертальний рух педалей велосипеда і приводної зірочки 1, через ланцюгову передачу 2, передається на ведену зірочку 3. Крутий момент від веденої зірочки 3, через обгінну муфту 4, передається на блок 5 циліндрів насоса.

Поршні 6, унаслідок ковзання п'яти 7 по поворотній шайбі 8 і обертання блока 5 циліндрів насоса, здійснюють горизонтальні зворотно-поступальні рухи. Повний хід поршня 6 відбувається за половину обороту блока 5 циліндрів насоса. Переміщенням поршнів 6 здійснюється всмоктування і нагнітання робочої рідини в циліндри блока 5 циліндрів насоса.

Потік робочої рідини крізь канали в стаціонарному розподільному диску 9, обертальному розподільному диску 10 і у блоці 11 циліндрів мотора надходить у циліндри блока 11, де поступальний рух поршнів 12, внаслідок ексцентриситету "е", перетворюється у обертальний рух направляючого диска 13, втулки 14 і колеса 15 велосипеда.

Крутий момент на колесі 15 і його частота обертання, при незмінних крутному моменті і частоті обертання на приводній зірочці 1, регулюються нахилом поворотної шайби 8. Нахил поворотної шайби 8 здійснюється переміщенням штока 16 тросиком 17 і зворотною пружиною 18. Натяг тросика 17 виконується перемикачем 19. При зміні нахилу шайби 8 змінюється кількість робочої рідини, що нагнітається і всмоктується, що спричиняє зміну частоти обертання колеса 15.

Таким чином, в гідромеханічному приводі, що заявляється, за рахунок мінімізації тертя, стабілізації тиску в гідропроводі і створення простого механізму плавного регулювання передавального відношення, досягається зниження втрат переданої потужності, підвищення ефективності і надійності гідромеханічного приводу, спрощення його конструкції при високій ремонтпридатності, підвищення плавності ходу транспортного засобу.

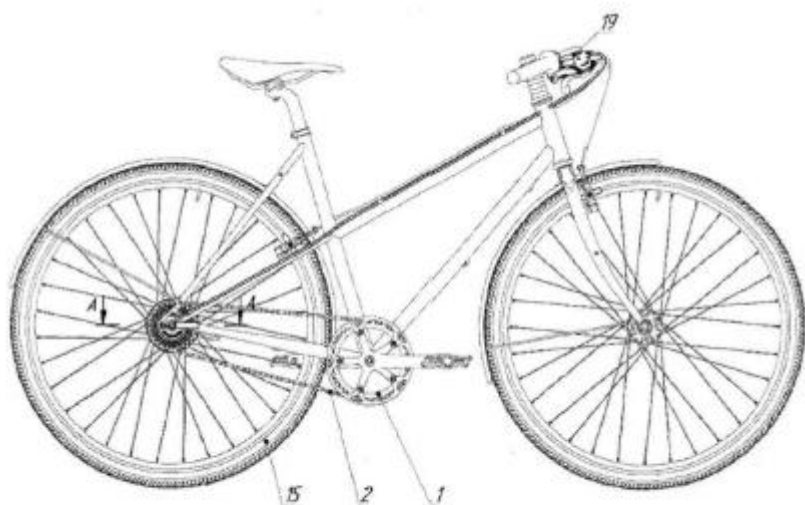


Fig. 1

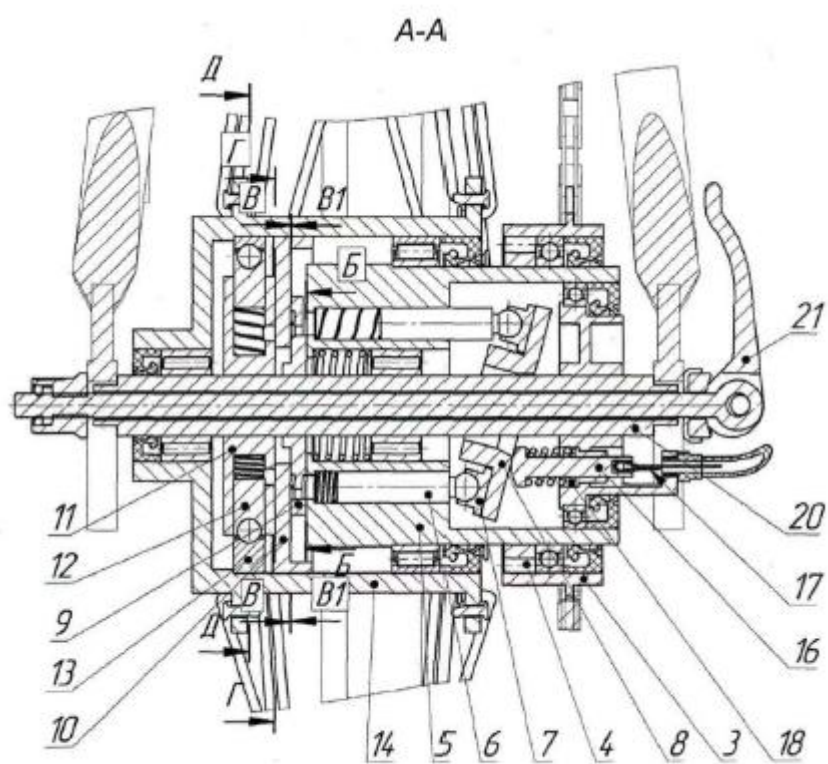


Fig. 2

Д-Д

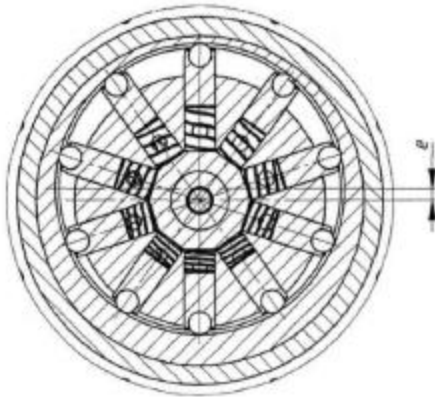


Fig. 3

Б-Б

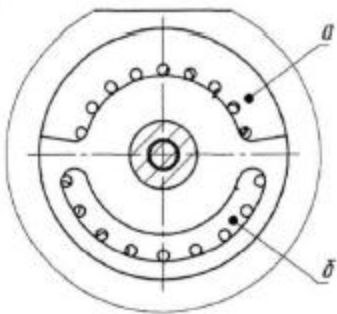


Fig. 4

В1-В1

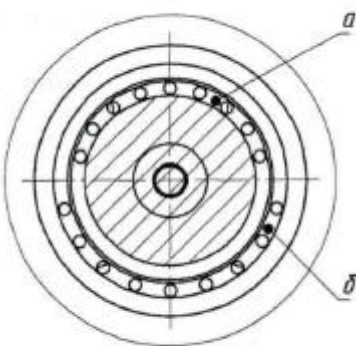


Fig. 5

B-B

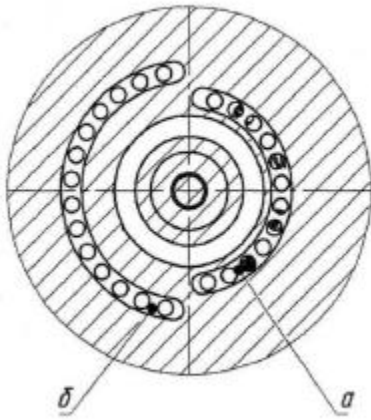


Fig. 6

Γ-Γ

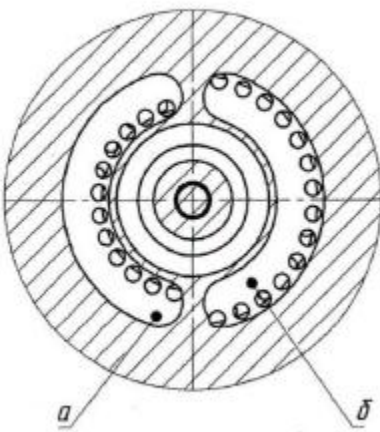


Fig. 7