

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042756**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.22

(51) Int. Cl. **F16H 41/04** (2006.01)
F16D 33/08 (2006.01)

(21) Номер заявки
202100211

(22) Дата подачи заявки
2019.08.06

(54) **ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ**

(31) **2019101257**

(32) **2019.01.17**

(33) **RU**

(43) **2021.11.08**

(86) **PCT/RU2019/000554**

(87) **WO 2020/149764 2020.07.23**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ОМАРОВ МИХАИЛ
МАГОМЕДОВИЧ (RU)**

(56) SU-A1-1645681
RU-U1-84927
RU-C2-2377453
RU-C1-2234016
RU-C-1313077

(57) Изобретение относится к гидродинамической передаче. Гидродинамическая коробка передач содержит два насосных колеса, представляющих из себя круглые плоские диски, на фронтальной периферийной части которых прочно установлены радиально направленные лопасти. Первое колесо жестко связано с входным валом. Второе и последующие насосные колеса, диаметр каждого из которых больше диаметра предыдущего, установлены своими ступицами на ступицах предыдущих насосных колес с возможностью свободного вращения на них. На тыльной стороне каждого диска установлено устройство для блокирования его со следующим насосным колесом, а последнего насосного колеса - с турбинным колесом. Турбинное колесо установлено на входном валу и в картере приводного устройства на подшипниках и соединено с механизмом реверса и ходовой частью транспортного средства. Достигается снижение массогабаритных характеристик, увеличение ремонтпригодности, ресурса и повышение эксплуатационных свойств автоматической коробки передач транспортного средства.

B1**042756****042756****B1**

Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается конструкции элементов ступенчатой коробки передач, используемой в автоматических трансмиссиях транспортных средств.

Известны автоматические и гидромеханические коробки передач, в которых переключение передач осуществляется посредством шестерен (RU 2341384, RU 2585093, RU 2659163, RU 2481511). Недостатками известных коробок передач являются: их большая масса и габариты, сложность конструкции, содержащей большое количество шестерен и переключающих механизмов, сложность в обслуживании и ремонте. Кроме того, включение в конструкцию гидротрансформатора в известных автоматических коробках передач приводит к дополнительному увеличению массогабаритных характеристик привода транспортного средства.

Известен также гидродинамический преобразователь крутящего момента для коробки передач RU 2294469, содержащий корпус, который связан с насосным колесом и с приводным валом приводного агрегата, турбинное колесо, связанное с приводным валом коробки передач, реактор, установленный между насосным колесом и турбинным колесом, гаситель крутильных колебаний, фрикционную управляемую муфту, связывающую корпус и турбинное колесо, муфту свободного хода, связывающую реактор с валом насоса, который жестко связан с корпусом коробки передач, отличающийся тем, что к внутренней поверхности корпуса приварен барабан фрикционной управляемой муфты, барабан выполнен ступенчатой формы, при этом на внутренней поверхности большего диаметра барабана, обращенной к турбинному колесу, выполнены шлицы для установки фрикционных дисков, а на внутренней поверхности меньшего диаметра барабана, обращенной к корпусу, образована плоская поверхность для опирания поршня, на оси вращения корпуса во внешнюю сторону выполнено круговое углубление, снаружи которого выполнен технологический пояс для центрирования гидродинамического преобразователя крутящего момента при установке, во внутреннюю часть кругового углубления запрессована опорная втулка для приводного вала коробки передач, имеющая внутреннее осевое отверстие, в котором установлен подшипник скольжения, в боковых стенках опорной втулки приводного вала выполнены каналы подачи масла в полость, образованную между корпусом и поршнем фрикционной управляемой муфты, опорная втулка выполнена ступенчатой, на внешней поверхности которой выполнены шлицы для соединения с поршнем фрикционной управляемой муфты и канавки, в которой установлено уплотнительное кольцо, турбинное колесо одновременно связано крепежными элементами с приводной втулкой для входного вала коробки передач и диском, в котором установлен по крайней мере один гаситель крутильных колебаний и на наружной поверхности которого выполнены шлицы для установки фрикционных дисков фрикционной управляемой муфты, приводная втулка имеет осевое сквозное отверстие, в котором выполнены шлицы, приводная втулка отделена от опорной втулки - с одной стороны, и муфты свободного хода - с другой стороны, упорными подшипниками, а по наружному диаметру корпуса приварены по меньшей мере три элемента крепления к приводному агрегату.

Недостатком гидродинамического преобразователя является сложность конструкции, наличие большого количества деталей, ресурс которых ограничен. Кроме того, для изменения крутящего момента выходного вала необходимо использовать также механическую или автоматическую коробку передач, связанную с данным преобразователем.

Задачей предлагаемого изобретения и достигаемым техническим результатом являются упрощение конструкции автоматической коробки передач транспортного средства за счет исключения механической части, с большим числом шестерен и сложных передаточных механизмов, и упрощения конструкции блокировочного устройства гидродинамического преобразователя крутящего момента, что позволяет снизить массогабаритные характеристики, увеличить ремонтпригодность, ресурс и повысить эксплуатационные свойства автоматической коробки передач транспортного средства.

Полученный технический результат достигается тем, что предлагается гидродинамическая коробка передач, содержащая по меньшей мере два насосных колеса, представляющих из себя круглые плоские диски, на фронтальной периферийной части которых прочно установлены радиально направленные лопасти, причем первое колесо жестко связано с входным валом, второе и последующие насосные колеса, диаметр каждого из которых больше диаметра предыдущего, установлены своими ступицами на ступицах предыдущих насосных колес с возможностью свободного вращения на них, но без возможности аксиального взаимного перемещения так, что на тыльной стороне каждого диска установлено устройство для блокирования его со следующим насосным колесом, а последнего насосного колеса - с турбинным колесом, на фронтальной части второго и последующих насосных колес и на турбинном колесе установлены цилиндрические кольца с внутренними зубьями для сцепления с блокирующим устройством, лопасти турбинного колеса со стороны, обращенной к лопастям насосных колес, закрыты конусообразным кольцевым диском, больший диаметр которого равен диаметру диска последнего насосного колеса, а меньший диаметр равен меньшему диаметру лопастей первого насосного колеса, причем турбинное колесо установлено на входном валу и в картере приводного устройства на подшипниках и соединено с механизмом реверса, устройством изменения режимов и ходовой частью транспортного средства, устройством для блокирования насосных колес включает зубчатый сегмент с направляющими, шток с пазом, плечиками и ограничителем, расположенную на штоке втулку со стаканом и с плечиками, причем в стакане расположена пружина, подпертая плечиками штока, эксцентрики, соединенные с одной стороны с

насосным колесом, а с другой - с плечиками втулки со стаканом, сервомеханизм, включающий пружины, соединенные с насосным колесом с одной стороны и с плечиками штока с другой стороны, упорную шайбу, закрепленную на насосном колесе, и пружину, которая упирается в ограничитель штока, причем направляющие зубчатого сегмента выполнены так, чтобы обеспечить возможность перемещения зубчатого сегмента вдоль оси штока, но исключить перемещение зубчатого сегмента в тангенциальном направлении.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется чертежами.

Фиг. 1 - общий вид гидродинамической автоматической коробки передач, где

- 1 - турбинное колесо (корпус);
- 2 - лопасти турбинного колеса;
- 3 - лопасти насосного колеса;
- 4 - шпонка;
- 5 - шайба;
- 6 - подшипник;
- 7 - сальник;
- 8 - стопорное кольцо;
- 9 - входной вал;
- 10 - ступица насосного колеса;
- 11 - устройства блокирования (разблокирования) насосных колёс;
- 12 - цилиндрические кольца с внутренними зубьями;
- 13 - внутренние шлицы приводного вала;
- 14 - конусообразный кольцевой диск;
- 15 - отверстия для крепления выходного вала;
- 16 - ушки для соединения половинок корпуса;
- 17 - первое насосное колесо.

Фиг. 2 - устройство блокирования (разблокирования) насосных колёс - механизм блокирования в состоянии разблокирован.

Фиг. 3 - устройство блокирования (разблокирования) насосных колёс - механизм блокирования в состоянии заблокирован, где

- 21 - насосное колесо (внутреннее);
- 22 - насосное колесо (внешнее);
- 23 - зубчатый сегмент с направляющими;
- 24 - шток;
- 25, 26, 29 - пружины;
- 27 - плечики штока;
- 28 - сервомеханизм;
- 30 - стакан;
- 31 - втулка с плечиками;
- 32 - эксцентрики;
- 33 - штифт;
- 34 - паз;
- 35 - зубья сегмента внутреннего насосного колеса;
- 36 - зубья кольцевой кромки внешнего насосного колеса;
- 37 - направляющая втулка;
- 38 - упорная шайба;
- 39 - ограничитель штока;

а-а - ось, проходящая через точки шарнирного крепления концов пружин сервомеханизма на плечиках штока;

в-в - ось, проходящая через точки шарнирного крепления пружин сервомеханизма на внутреннем насосном колесе.

Гидродинамическая автоматическая коробка передач работает следующим образом (см. фиг. 1).

При вращении входного вала 9 первое насосное колесо 17, жестко связанное с входным валом, создаёт поток рабочей жидкости, которой заполнена внутренняя полость коробки передач. Поток рабочей жидкости имеет радиальную и тангенциальную составляющие скорости движения. На ступице первого насосного колеса (внутреннего) установлено второе (внешнее) насосное колесо с возможностью свободного вращения на нем. Поток рабочей жидкости, попадая на лопасти внешнего насосного колеса, приводит его в движение. Аналогичным образом приводятся в движение последующие насосные колеса (их может быть N-ное количество), которые так же свободно вращаются на ступицах предыдущих насосных колёс. При этом конусообразный кольцевой диск 14 направляет разгоняемый насосными колесами поток рабочей жидкости к периферийной части турбинного колеса 1. Поток рабочей жидкости, достигая лопастей турбинного колеса 2, которое жестко связано с корпусом и выходным валом через отверстия 15, передает им крутящий момент от входного вала. Для герметизации коробки передач и исключения под-

текания рабочей жидкости используются сальники (не показаны).

При начале вращения при малых оборотах входного вала (нейтральная скорость транспортного средства) турбинному колесу не передается крутящий момент из-за незначительной величины скорости потока и внутреннего скольжения рабочей жидкости. При увеличении числа оборотов входного вала и увеличении скорости потока рабочей жидкости в радиальном и тангенциальном направлениях турбинному колесу передается крутящий момент сначала только от первого насосного колеса (первая скорость движения транспортного средства). При этом второе и последующие насосные колеса, вращаясь свободно на ступицах предыдущих насосных колес, не создают сопротивления перемещению потока рабочей жидкости в радиальном и тангенциальном направлениях.

При дальнейшем увеличении числа оборотов входного вала 9 и жестко связанного с ним первого насосного колеса 17 при достижении определенного числа оборотов с помощью устройств блокирования насосных колес 11 осуществляется блокировка первого насосного колеса со вторым насосным колесом (вторая скорость движения), совместно вращающихся первого и второго насосного колеса с последующим (третья скорость) и так далее. При этом при достижении определенного числа оборотов совместно вращающимися насосными колесами последнее насосное колесо блокируется с турбинным колесом (корпусом) 1.

При уменьшении скорости движения транспортного средства, вследствие изменения внешних условий, следовательно, уменьшении числа оборотов турбинного колеса до определенной величины, происходит разблокировка корпуса от последнего насосного колеса. При дальнейшем уменьшении скорости вращения турбинного колеса, связанного с дальнейшим уменьшением скорости транспортного средства, уменьшается скорость вращения последнего насосного колеса, а при достижении определенной величины, происходит последовательная разблокировка с предыдущим насосным колесом. Таким образом, при достижении определенного числа оборотов будет происходить обратное переключение передач.

Число оборотов, при котором происходит блокировка и разблокировка насосных колес, настраивается для блокировочного механизма каждого насосного колеса.

Блокировка (разблокировка) колес осуществляется следующим образом (см. фиг. 2, фиг. 3).

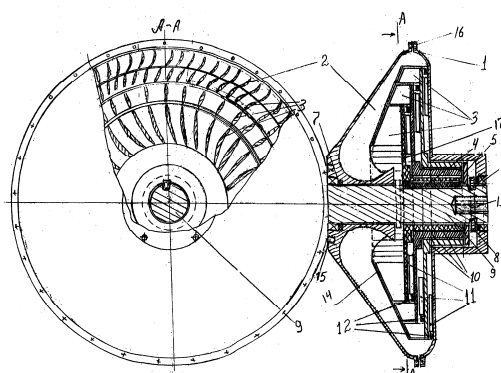
При вращении насосного колеса 21 под действием центробежной силы зубчатый сегмент 23 и шток 24 начнут двигаться в радиальном направлении от центра к периферии (блокировка), преодолевая противодействие пружин 25, 26 и 29. При этом при увеличении числа оборотов и росте центробежной силы противодействующая сила со стороны сервомеханизма 28 с пружинами 26 из-за изменения угла приложения сил будет уменьшаться, а при совпадении осей а-а и в-в станет равной нулю. В момент прохождения осью а-а оси в-в произойдет резкое движение штока к периферии, так как к центробежной силе прибавится и усилие пружин 26 сервомеханизма 28, которое также будет направлено к периферии. Плечики штока 24 упрутся в стакан 30 втулки с плечиками 31, преодолев сопротивление слабой пружины 25, и вся система, соединит зубчатый сегмент 23 внутреннего колеса 21 с зубчатой кольцевой кромкой внешнего насосного колеса 22. Втулка с плечиками 31 замкнет кулачками эксцентриков 32 тыльную сторону зубчатого сегмента 23, чем обеспечит надежное зацепление двух дисков. При этом штифт 33 окажется у нижней (ближней к центру диска) кромки паза 34.

При уменьшении до определенного предела скорости совместного вращения заблокированных насосных колес 21 и 22, шток 24 и зубчатый сегмент 23 под действием пружины 25, преодолевая противодействие сервомеханизма 28, начнут перемещаться в радиальном направлении от периферии к центру насосных колес (разблокировка). После пересечения осью а-а линии оси в-в противодействие сервомеханизма 28 прекратится, и под действием пружин 26 и 29 произойдет резкое движение штока 24 к центру насосных колес, втулка с плечиками 31 разблокирует эксцентриками 32 зубчатый сегмент 23, он выйдет из зацепления, и насосные колеса 21 и 22 будут вращаться раздельно. Таким образом, предлагаемая конструкция обеспечивает одновременное исполнение функций гидротрансформатора и автоматической коробки переключения передач, что позволяет исключить из конструкции сложные шестеренные передаточные механизмы, простая конструкция блокировочного устройства также включает малое количество связанных между собой деталей, что приводит к упрощению конструкции, повышению надежности, ремонтопригодности и снижению массогабаритных характеристик коробки передач в целом.

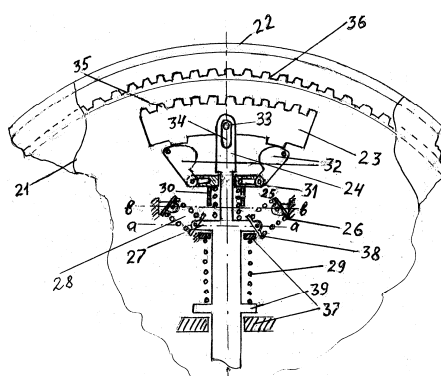
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Гидродинамическая коробка передач, содержащая по меньшей мере два насосных колеса (21, 22), представляющих из себя круглые плоские диски, на фронтальной периферийной части которых прочно установлены радиально направленные лопасти (3), причем первое колесо жестко связано с входным валом, второе и последующие насосные колеса, диаметр каждого из которых больше диаметра предыдущего, установлены своими ступицами (10) на ступицах предыдущих насосных колес с возможностью свободного вращения на них, но без возможности аксиального взаимного перемещения так, что на тыльной стороне каждого насосного колеса установлено устройство (11) для блокирования его со следующим насосным колесом, а последнего насосного колеса - с турбинным колесом (1), на фронтальной части второго и последующих насосных колес и на турбинном колесе установлены цилиндрические кольца (12) с

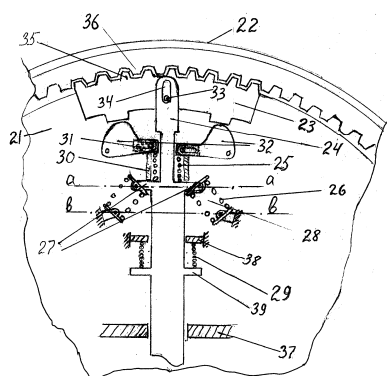
внутренними зубьями (36) для сцепления с блокирующим устройством, лопасти турбинного колеса (2) со стороны, обращенной к лопастям насосных колес (3) закрыты конусообразным кольцевым диском (14), больший диаметр которого равен диаметру диска последнего насосного колеса, а меньший диаметр равен меньшему диаметру лопастей первого насосного колеса, причем турбинное колесо установлено на входном валу (9) и в картере приводного устройства на подшипниках и соединено с механизмом реверса и ходовой частью транспортного средства, устройство для блокирования насосных колес (11) включает зубчатый сегмент (35) с направляющими, шток с пазом (24), плечиками (27) и ограничителем (39), расположенную на штоке втулку со стаканом и с плечиками (31), причем в стакане расположена пружина (25), подпертая плечиками штока (27), эксцентрики (32), соединенные с одной стороны с насосным колесом (21), а с другой - с плечиками втулки со стаканом (31), сервомеханизм (28), включающий пружины (26), соединенные с насосным колесом (21) с одной стороны и с плечиками штока (27) с другой стороны, упорную шайбу (38), закрепленную на насосном колесе (21) и пружину (29), которая упирается в ограничитель штока (39), причем направляющие зубчатого сегмента (23), выполнены так, чтобы обеспечить возможность перемещения зубчатого сегмента вдоль оси штока (24), но исключить перемещение зубчатого сегмента в тангенциальном направлении.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

