

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040109**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.21

(21) Номер заявки
201900442

(22) Дата подачи заявки
2019.07.17

(51) Int. Cl. **F16H 1/20** (2006.01)
B61L 5/06 (2006.01)
F16H 35/08 (2006.01)

(54) СТРЕЛОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

(43) **2021.01.31**

(96) **2019/026 (AZ) 2019.07.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АБДУЛЛАЕВ АЯЗ ИДАЯТ ОГЛЫ
(AZ)**

(56) EA-B1-017053
WO-A2-2009129966
CN-A-105065619
US-B2-7267304
KR-B1-101462017
RU-A-2002116997

(72) Изобретатель:
**Абдуллаев Аяз Идаят оглы (AZ),
Алифов Алишир Али оглы (RU),
Ахмедов Беялы Бахджат оглы, Чалаби
Ифтихар Гурбанали оглы, Расулов
Гошгар Нариман оглы, Гаджиев Анар
Бабагедир оглы (AZ)**

(57) Изобретение относится к области машиностроения, может быть использовано в качестве стрелочного электромеханического привода для перевода, замыкания и контроля четырех положений остряков в процессе эксплуатации железных дорог. Передаточный механизм стрелочного электромеханического привода представлен в виде однопоточного трехступенчатого зубчатого редуктора, имеющего всего два вала, в состав которого входят корпус, ведущая шестерня, установленная на ведущем валу и жестко связанная с ним посредством шпоночного соединения; на ведущем валу на подшипнике скольжения установлен двухвенцовый блок шестерен, имеющий свободное вращение вокруг его оси; ведущий вал в свою очередь установлен на подшипниках качения в корпусе редуктора; на ведомом валу на подшипниках скольжения установлены зубчатое колесо, жестко связанное с правым стальным диском, зубчатое колесо, жестко связанное с левым стальным диском фрикционного устройства; зубчатое колесо, выходной конец которого одновременно установлен на подшипниках качения непосредственно в корпусе редуктора; при этом выходной конец ведомого зубчатого колеса посредством кулачковой муфты и главного вала связан с реечно-зубчатым механизмом; причем необходимое значение момента трения между стальными дисками фрикционной муфты осуществляется посредством регулировочной гайки.

B1**040109****040109****B1**

Изобретение относится к области машиностроения, может быть использовано в качестве передаточного механизма в электромеханических стрелочных приводах для перевода, замыкания и контроля четырех положений острижков в процессе эксплуатации железных дорог.

Для обеспечения безопасности движения поездов к стрелочным электроприводам, в частности их передаточному механизму-редуктору, предъявляются высокие требования надежности.

В течение многих лет поэтапно совершенствованию подвергались и стрелочные электромеханические приводы (СЭП). Несмотря на многообразие конструкций СЭП, их структурные схемы передаточных механизмов-редукторов идентичны. Это объясняется тем, что в СЭП, как правило, использованы передаточные механизмы классической формы исполнения, которые имеют ряд недостатков.

В настоящее время для магистрального железнодорожного транспорта выпускаются промышленностью модернизированные СЭП, которые нашли самое широкое применение как при новом строительстве железных дорог, так и при плановых заменах выработавших свой ресурс стрелочных электроприводов.

Известны конструкции современных стрелочных электромеханических приводов серии СП-10 и СП-12, наиболее близкие по технической сущности, являющиеся прототипами [1] предложенного, который содержит реверсивный электродвигатель постоянного или переменного тока (1), соединительную муфту (2), передаточный механизм (3), являющийся усилителем вращающего момента маломощного электродвигателя; фрикционное устройство (4), предназначенное для избежания отжима рамного рельса острижком; реечно-зубчатый механизм (5), предназначенный для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное движения рейки.

Однако передаточные механизмы СП-10 и СП-12 обладают рядом недостатков, главными из них являются следующие:

- низкий уровень надежности и КПД;
- повышенная материалоемкость и большие геометрические размеры;
- присутствие открытой тяжело нагруженной передачи в механической системе;
- сравнительно сложная технология изготовления;
- невозможность унификации конструктивных элементов;
- невозможность повышения общего передаточного числа за счет увеличения ширины передаточного механизма.

Известна конструкция передаточного механизма СЭП "трехступенчатого двухпоточного цилиндрического редуктора" (евразийский патент № 017053) [2], наиболее близкая по технической сущности, являющаяся также прототипом предложенного. Однако эта конструкция передаточного механизма не приемлема для стрелочных электроприводов и предназначена для увеличения вращающего момента и уменьшения частоты вращения в приводах станков-качалок скважинных насосов.

Задачей изобретения является повышение надежности, КПД, передаточного отношения и точности изготовления, уменьшение веса, габаритных размеров и шума, упрощение конструкции, обеспечение унификации зубчатых колес, включение в механическую систему открытой тяжело нагруженной зубчатой передачи и исключение из нее промежуточного вала с двумя подшипниками качения.

Задача изобретения решена тем, что передаточный механизм стрелочного электромеханического привода представлен в виде однопоточного трехступенчатого зубчатого редуктора, имеющего всего два вала, в состав которого входят корпус (6), ведущая шестерня (7), установленная на ведущем валу (8) и жестко связанная с ним посредством шпоночного соединения (9); на ведущем валу на подшипнике скольжения (10) установлен двухвенцовый блок шестерен (11, 12), имеющий свободное вращение вокруг его оси; ведущий вал в свою очередь установлен на подшипниках качения (13) в корпусе редуктора; на ведомом валу (14) на подшипниках скольжения (15, 16, 17) установлены зубчатое колесо (18), жестко связанное с правым стальным диском (19), зубчатое колесо (20), жестко связанное с левым стальным диском (21) фрикционного устройства; зубчатое колесо (22), выходной конец которого одновременно установлен на подшипниках качения (23) непосредственно в корпусе редуктора; при этом выходной конец ведомого зубчатого колеса посредством кулачковой муфты (24) и главного вала (25) связан с реечно-зубчатым механизмом; причем необходимое значение момента трения между стальными дисками фрикционной муфты осуществляется посредством регулировочной гайки (26).

Вышеперечисленное способствует

- повышению уровня надежности и уменьшению материалоемкости однопоточного трехступенчатого зубчатого передаточного механизма за счет исключения из механической системы промежуточного вала и двух подшипников качения;
- обеспечению технологичности изготовления, ремонтпригодности и унификации;
- повышению КПД за счет вращения в одном и том же направлении двухвенцовых блоков и валов, на которые они насажены;
- обеспечению возможности увеличения количества ступеней, а следовательно, передаточного числа практически до неограниченного значения;
- обеспечению возможности включения тяжело нагруженной зубчатой передачи в корпус редуктора;
- повышению технического уровня передаточного механизма до современных (рекордных) мировых образцов.

На чертеже показана кинематическая схема нового конструктивного решения стрелочного электромеханического привода железных дорог.

Стрелочный электромеханический привод содержит реверсивный электродвигатель постоянного или переменного тока (1), соединительную муфту (2), передаточный механизм (3), являющийся усилителем вращающего момента маломощного электродвигателя; фрикционное устройство (4), предназначенное для избежания отжима рамного рельса острием; реечно-зубчатый механизм (5), предназначенный для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное движение рейки; передаточный механизм стрелочного электромеханического привода представлен в виде однопоточного трехступенчатого зубчатого редуктора, имеющего всего два вала, в состав которого входят корпус (6), ведущая шестерня (7), установленная на ведущем валу (8) и жестко связанная с ним посредством шпоночного соединения (9); на ведущем валу на подшипнике скольжения (10) установлен двухвенцовый блок шестерен (11, 12), имеющий свободное вращение вокруг его оси; ведущий вал в свою очередь установлен на подшипниках качения (13) в корпусе редуктора; на ведомом валу (14) на подшипниках скольжения (15, 16, 17) установлены зубчатое колесо (18), жестко связанное с правым стальным диском (19), зубчатое колесо (20), жестко связанное с левым стальным диском (21) фрикционного устройства; зубчатое колесо (22), выходной конец которого одновременно установлен на подшипниках качения (23) непосредственно в корпусе редуктора; при этом выходной конец ведомого зубчатого колеса посредством кулачковой муфты (24) и главного вала (25) связан с реечно-зубчатым механизмом; причем необходимое значение момента трения между стальными дисками фрикционной муфты осуществляется посредством регулировочной гайки (26).

Предложенный стрелочный электромеханический привод работает следующим образом.

Вращательное движение от реверсивного электродвигателя постоянного или переменного тока 1 посредством соединительной муфты (2) передается ведущему валу (8), установленному на подшипниках качения (13) в корпусе редуктора; откуда вращение посредством ведущей шестерни (7), жестко связанной посредством шпоночного соединения (9), ведущим валом передается левому двухвенцовому блоку, состоящему из зубчатого колеса (18) и жестко связанного с ним стального диска (19), свободно вращающемуся вокруг оси ведомого вала (14); посредством стального диска правого двухвенцового блока (21), прижатому посредством пружины к левому стальному диску, жестко связанному зубчатой шестерней (20), вращательное движение передается зубчатому колесу (11) двухвенцового блока, а следовательно, жестко связанной с ним шестерне (12), свободно вращающейся вокруг оси ведущего вала; посредством тяжело нагруженной ступени, состоящей из шестерни и ведомого зубчатого колеса (22) и кулачковой муфты (24), вращательное движение передается главному валу (25), а следовательно, реечному механизму стрелочного электромеханического привода ЖД. При необходимости посредством затяжки гайки (26) или наоборот регулируется значение момента трения между стальными дисками фрикционного устройства. Для подтверждения основных научных положений произведен численный эксперимент - сравнительный анализ качественных показателей предлагаемого передаточного механизма и современных стрелочных электроприводов серии СП-10 и СП-12, которые характеризуются следующими параметрами:

общее передаточное число редуктора $u_{\Sigma} = 72,3$;
вращающий момент на входном валу редуктора $T_p = 3,485$ Нм;
вращающий момент на выходном валу $T^* = 229,1$ Нм;
количество ступеней $C = 3$.

Основные достоинства предложенного стрелочного электромеханического привода.

На основании полученных результатов установлено, что предлагаемое конструктивное решение по сравнению с существующими СП-10 и СП-12 имеет следующие преимущества:

исключается из механической системы промежуточный вал с двумя подшипниками качения, что существенно упрощает конструкцию, повышает уровень надежности предлагаемого стрелочного электромеханического привода;

предложенный передаточный механизм может быть изготовлен на основе набора унифицированных зубчатых колес и двухвенцовых блоков шестерен в зависимости от заранее выбранного количества его ступеней и общего передаточного числа;

обеспечивается возможность включения тяжело нагруженной открытой передачи в корпус передаточного механизма;

в связи с тем, что в предложенном передаточном механизме двухвенцовые блоки шестерен на подшипниках скольжения вращаются в одном и том же направлении, существенно уменьшается сила сопротивления, что приводит к повышению КПД механической системы;

установлено, что при прочих равных условиях использование предлагаемого передаточного механизма в стрелочных электромеханических приводах взамен существующего обеспечивает определенный экономический эффект за счет уменьшения его материалоемкости.

Литература.

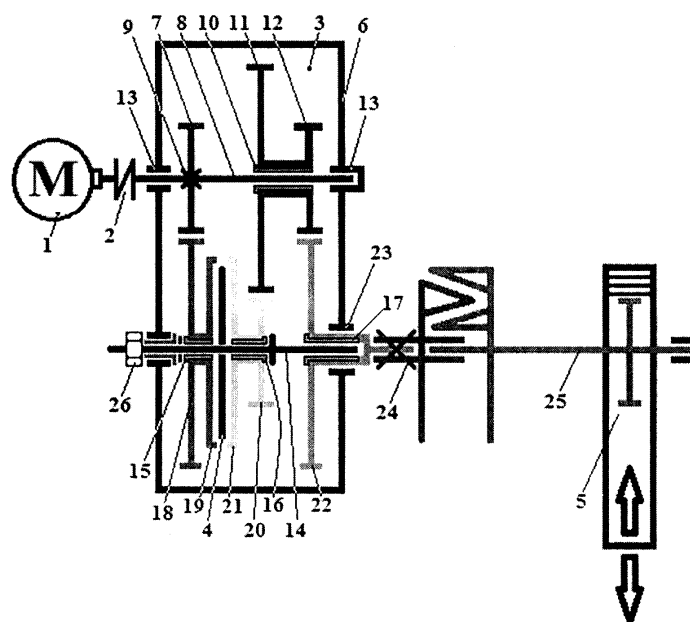
1. Буряк С.Ю., Гаврилюк В.И., Гололобова О.А., Безнарытний А.М. Автоматизовані системи управління на, транспорті. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транс-

порту, 2014, № 4(52).

2. Абдуллаев А.И., Наджафов А.М. Евразийская патентная организация. Патент № 017053, 2012.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Стрелочный электромеханический привод, предназначенный для перевода, замыкания и контроля положений остяков железных дорог, содержит реверсивный электродвигатель постоянного или переменного тока (1), соединительную муфту (2), передаточный механизм (3), являющийся усилителем вращающего момента маломощного электродвигателя; фрикционное устройство (4), предназначенное для избежания отжима рамного рельса остяком; реечно-зубчатый механизм (5), предназначенный для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное движение рейки, отличающийся тем, что передаточный механизм стрелочного электромеханического привода представлен в виде однопоточного трехступенчатого зубчатого редуктора, имеющего всего два вала, в состав которого входят корпус (6), ведущая шестерня (7), установленная на ведущем валу (8) и жестко связанная с ним посредством шпоночного соединения (9); на ведущем валу на подшипнике скольжения (10) установлен двухвенцовый блок шестерен (11, 12), имеющий свободное вращение вокруг его оси; ведущий вал в свою очередь установлен на подшипниках качения (13) в корпусе редуктора; на ведомом валу (14) на подшипниках скольжения (15, 16, 17) установлены зубчатое колесо (18), жестко связанное с правым стальным диском (19), зубчатое колесо (20), жестко связанное с левым стальным диском (21) фрикционного устройства; зубчатое колесо (22), выходной конец которого одновременно установлен на подшипниках качения (23) непосредственно в корпусе редуктора; при этом выходной конец ведомого зубчатого колеса посредством кулачковой муфты (24) и главного вала (25) связан с реечно-зубчатым механизмом; причем необходимое значение момента трения между стальными дисками фрикционной муфты осуществляется посредством регулировочной гайки (26).



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2