(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 033996 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.17

(21) Номер заявки
201800036

(22) Дата подачи заявки
2017.10.02

(51) Int. Cl. ***B66B 11/04*** (2006.01)
F16H 1/20 (2006.01)

(54) ДВУХПОТОЧНЫЙ ЧЕТЫРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ ЗУБЧАТЫЙ РЕДУКТОР ЛЕБЕДКИ ЛИФТА

(43) **2019.04.30**
(96) **2017/036 (AZ) 2017.10.02**

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

(72) Изобретатель:
Абдуллаев Аяз Идаят оглы, Наджафов Али Мамед оглы, Мирзоев Гусейн Ибрагим оглы, Исмаилзаде Вагиф Наги оглы (AZ)

(56) EA-A2-200900893
CN-A-103727179
WO-A1-2009146707

(57) Изобретение относится к области машиностроения и, в частности, может быть использовано в качестве передаточного механизма в лебедке лифта. Задача изобретения решена тем, что четырехступенчатый двухпоточный зубчатый редуктор лебедки лифта, наряду с двухпоточным трехступенчатым зубчатым редуктором, дополнительно снабжен встроенной одноступенчатой конической зубчатой передачей, состоящей из конической шестерни и двух конических зубчатых колес, симметрично расположенных относительно оси конической зубчатой шестерни, установленных на входной оси на подшипниках скольжения; при этом два конических зубчатых колеса, расположенных с обеих сторон на ступице центрального зубчатого колеса, находятся под действием витых цилиндрических пружин сжатия и подвижны в осевом направлении посредством шлицевого соединения, которые обеспечивают подъем и спуск лифтовой кабины последовательным зацеплением механическим способом с центральной конической зубчатой шестерней, жестко соединенной с ведущим валом; канатоведущими шкивами, жестко соединенными с выходными валами и симметрично расположенными относительно оси центрального колеса, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки по двум потокам и исключает вибрацию во время движения кабины лифта на салазках. При этом обеспечивается энергосбережение, симметричное нагружение выходного вала зубчатого редуктора, а следовательно, самой лебедки и кабины лифта.

033996 B1

033996 B1

Изобретение относится к области машиностроения и, в частности, может быть использовано в качестве передаточного механизма лебедки лифта для подъема и спуска кабины лифта.

Известен механический привод лебедки лифта, который содержит раму, установленный на ней трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель, связанный с червячным редуктором, имеющим передаточное отношение 1:45, на выходном валу которого установлен один канатоведущий шкив. На валу электродвигателя установлены двухколодочный тормоз и штурвал [1].

Основными недостатками лебедки лифта с червячным редуктором являются следующие:

механическая энергия, потерянная в червячной передаче, превращается в тепловую и нагревает передачу; если отвод тепла недостаточный, передача перегревается и выходит из строя;

в отличие от зубчатых, в червячных передачах чаще наблюдаются повышенный износ и заедание, а не выкрашивание зубьев, что приводит к быстрому разрушению зубьев червячного колеса;

большое скольжение в червячных передачах служат причиной пониженного КПД;

для шлифования червяков требуются специальные шлифовальные круги фасонного профиля, что затрудняет обработку и снижает точность изготовления; поэтому способ изготовления является решающим при выборе червячной передачи;

значительно сложнее технология изготовления червячных передач (отсутствует оборудование для шлифовки червяка, исключена возможность его термической обработки, что приводит к снижению усталостной прочности, уменьшению КПД и повышенному износу зубьев колеса в связи с наличием существенных микронеровностей на поверхности червяка);

отсутствие аналитической теории и использование экспериментальных зависимостей существенно усложняют процесс проектирования червячных передач;

червячные передачи весьма чувствительны к точности сборки и регулировки осевого положения червяка и червячного колеса;

снижение точности сборки и регулировки червячной передачи влечет за собой резкое снижение КПД и может вызвать заклинивание червячного зацепления; в связи с этим исключается возможность применения пролетной схемы установки канатоведущего шкива (КВШ) с выносной опорой, при этом доминирующим решением является консольная установка КВШ и в связи с этим увеличение габаритов подшипников выходного вала червячного редуктора и консольное приложение нагрузки;

наличие небольших кинематических колебаний окружной скорости червячного колеса может служить одной из причин вибрации кабины лифта.

Длительный опыт эксплуатации лебедок с червячным редуктором отечественного и зарубежного производителей убедительно свидетельствует о целесообразности использования в лифтовых лебедках зубчатых редукторов.

Известен передаточный механизм - двухпоточный редуктор АН (Абдуллаева-Наджафова) [2], наиболее близкий по технической сущности, являющийся прототипом предложенного четырехступенчатого двухпоточного зубчатого редуктора лебедки лифта, который содержит корпус, установленный на подшипниках качения ведущий вал с жестко закрепленной на ней посредством шпоночного соединения ведущей шестерней, ось, смонтированную в выходных валах, установленных в корпусе на подшипниках качения; установленный на оси трехвенцовый блок, состоящий из двух цилиндрических зубчатых шестерен и одного цилиндрического зубчатого колеса, свободно вращающихся на подшипниках скольжения вокруг своей оси; ведомые цилиндрические зубчатые колеса, симметрично расположенные относительно центральных цилиндрических зубчатых колес, жестко соединенные с входными валами посредством резьбовых соединений; установленные на подшипниках скольжения на ведущем валу симметрично относительно центральных зубчатых колес двухвенцовые блоки шестерен, состоящие из цилиндрической зубчатой шестерни и зубчатого колеса и свободно вращающиеся вокруг своей оси.

Существующий двухпоточный трехступенчатый механизм - зубчатый редуктор АН неприемлем для лебедки лифта.

Задачей изобретения является обеспечение лебедки лифта зубчатым редуктором взамен червячного редуктора; равномерное распределение нагрузки на выходном валу редуктора, а следовательно, и на кабине лифта; повышение КПД передаточного механизма; упрощение технологичности изготовления и сборки конструктивных элементов редуктора; создание механического способа управления подъемом и спуском кабины лифта; возможность использования однофазных электродвигателей с целью снижения электропотребления.

Задача изобретения решена тем, что четырехступенчатый двухпоточный зубчатый редуктор лебедки лифта, наряду с двухпоточным трехступенчатым зубчатым редуктором, дополнительно снабжен

встроенной одноступенчатой конической зубчатой передачей, состоящей из конической шестерни 16 и двух конических зубчатых колес 6, симметрично расположенных относительно оси конической зубчатой шестерни 16, установленных на входной оси 2 на подшипниках скольжения 7; при этом два конических зубчатых колеса 6, расположенных с обеих сторон на ступице центрального зубчатого колеса 5, находятся под действием витых цилиндрических пружин сжатия 21 и подвижны в осевом направлении посредством шлицевого соединения, которые обеспечивают подъем и спуск лифтовой кабины последовательным зацеплением механическим способом с центральной конической зубчатой шестерней 16, же-

стко соединенной с ведущим валом 1;

канатоведущими шкивами 22, жестко соединенными с выходными валами 14 и симметрично расположенными относительно оси центрального колеса 12, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки по двум потокам и исключает вибрацию во время движения кабины лифта на салазках.

На фигуре показана конструкция двухпоточного четырехступенчатого зубчатого редуктора лебедки лифта.

Двухпоточный четырехступенчатый зубчатый редуктор лебедки лифта содержит

соединенный с валом двигателя ведущий вал 1, консольно расположенный на подшипниках качения;

входную ось 2, установленную на двух подшипниках качения 3, обеспечивающую свободное вращение на подшипнике скольжения 4 центральной цилиндрической зубчатой шестерни 5 связанными с двумя подвижными коническими зубчатыми колесами 6, имеющими возможность осевого смещения посредством шлицевого соединения;

два свободно вращающихся вокруг своей оси на подшипниках скольжения 7 двухвенцовых блока шестерен, симметрично расположенных относительно оси ведущего вала и состоящих из зубчатых колес 8 и шестерен 9;

выходную ось 10, обеспечивающую свободное вращение трехвенцового блока, установленного на двух подшипниках скольжения 11 и состоящего из цилиндрического зубчатого колеса 12 и двух цилиндрических зубчатых шестерен 13;

два выходных вала 14, обеспечивающих равномерное разделение силовых потоков от электродвигателя к канатоведущим шкивам и опирающихся одним концом на установленную в них выходную ось, а другим концом - на подшипники качения 15, смонтированные в опорной части выходного вала;

ведущую коническую шестерню 16, жестко соединенную посредством шпоночного соединения с ведущим валом;

два ведомых цилиндрических зубчатых колеса 17, жестко соединенных с ведомыми валами посредством резьбовых соединений;

корпус редуктора 18;

глухие крышки 19 подшипников качения;

сквозные крышки 20 подшипников качения;

витые цилиндрические пружины сжатия 21, установленные между коническими зубчатыми колесами и центральной цилиндрической зубчатой шестерней;

канатоведущие шкивы 22, обеспечивающие равномерное распределение нагрузки на ведомых валах редуктора лебедки лифта.

Четырехступенчатый двухпоточный зубчатый редуктор лебедки лифта работает следующим образом. Вращательное движение от электродвигателя передается ведущему валу 1, установленному консольно на подшипниках качения; посредством конической шестерни 16, жестко соединенной с ведущим валом, входящим в зацепление с коническими зубчатыми колесами 6, последовательно в зависимости от подъема и спуска кабины; откуда вращение передается центральной цилиндрической зубчатой шестерне 5, свободно вращающейся на входной оси 2 на подшипнике скольжения 4, находящейся в зацеплении с цилиндрическим зубчатым колесом 12 трехвенцового блока, свободно вращающегося вокруг выходной оси 10, на подшипниках скольжения 11; посредством двух цилиндрических шестерен 13 трехвенцового блока, находящегося в зацеплении с цилиндрическими зубчатыми колесами 8 двухвенцовых блоков шестерен, свободно вращающихся на подшипниках скольжения 7, вращательное движение передается к жестко связанным с ними цилиндрическим зубчатым шестерням 9, находящимся в зацеплении с двумя зубчатыми колесами 17, жестко закрепленными на выходных валах 14, установленными на подшипниках качения 15 и далее к канатоведущим шкивам 22.

При этом витые цилиндрические пружины сжатия 21 предназначены для разъединения от зацепления конических колес 6 с конической шестерней 16 и используются как конструктивный элемент механического способа осуществления подъема и спуска лифтовой кабины и противовеса.

Для проверки достоверности предлагаемой конструкции разработан, изготовлен и испытан лабораторный образец четырехступенчатого двухпоточного редуктора лебедки лифта. По результатам предварительной оценки технического состояния редуктора установлено следующие:

равномерное распределение силового потока от электродвигателя между двумя канатоведущими шкивами существенно уменьшает вибрацию кабины лифта;

существенно уменьшается разрывная сила, а следовательно, сечение канатов лебедки;

значительно увеличивается КПД редуктора по сравнению с червячными редукторами лебедки лифта, что сопровождается энергосбережением;

упрощается технологичность изготовления и сборки редуктора лебедки лифта;

обеспечивается точность изготовления и унификация конструктивных элементов редуктора лебедки лифта;

создается возможность использования электродвигателей малой мощности с большой частотой вращения, что сопровождается уменьшением энергозатрат;

в экстремальных условиях эксплуатации обеспечивается безопасность лебедки лифта;

механический способ осуществления подъема и спуска лифтовой кабины и противовеса позволяет использовать в лифтовой лебедке однофазные электродвигатели, взамен трехфазных, что обеспечивает снижение расходов на их производство и эксплуатацию.

Литература.

1. Волков Д.П. Лифты. - М., Изд-во АСВ, 1999. - 480 с, ил.

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

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Четырехступенчатый двухпоточный зубчатый редуктор лебедки лифта, содержащий

корпус (18);

выходную ось (10), насаженную с обоих концов в отверстия выходных валов (14) со скользящей посадкой;

установленный на выходной оси (10) и свободно вращающийся на подшипниках скольжения (11) трехвенцовый блок, состоящий из двух цилиндрических зубчатых шестерен (13) и одного центрального цилиндрического зубчатого колеса (12);

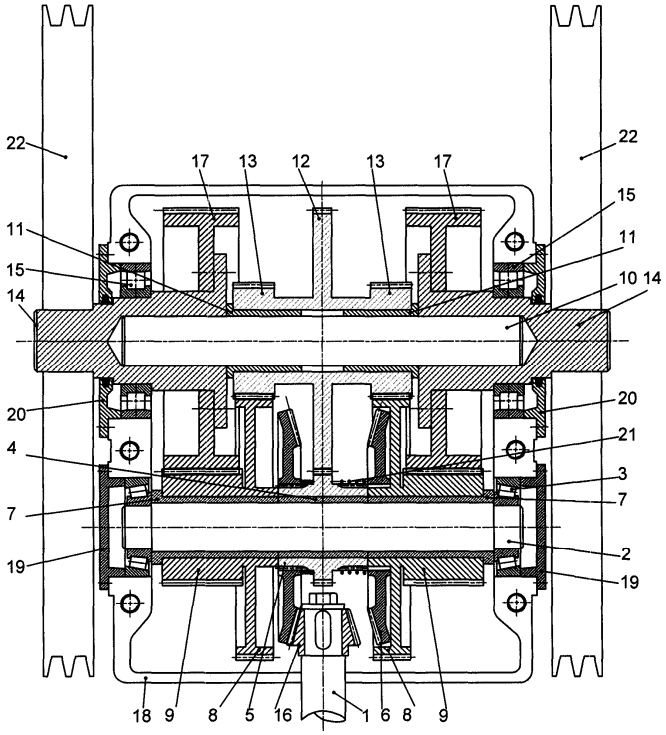
жестко соединенные с выходными валами (14) посредством резьбовых соединений ведомые цилиндрические зубчатые колеса (17), симметрично расположенные относительно центрального цилиндрического зубчатого колеса (12) трехвенцового блока шестерен;

двухвенцовые блоки шестерен, состоящие из цилиндрического зубчатого колеса (8) и шестерни (9), симметрично расположенные относительно центрального зубчатого колеса (5), установленные на подшипниках скольжения (7) на входной оси (2),

отличающийся тем, что четырехступенчатый двухпоточный зубчатый редуктор лебедки лифта, наряду с двухпоточным трехступенчатым зубчатым редуктором, дополнительно снабжен

встроенной одноступенчатой конической зубчатой передачей, состоящей из конической шестерни (16) и двух конических зубчатых колес (6), симметрично расположенных относительно оси конической зубчатой шестерни (16), установленной на входной оси (2) на подшипниках скольжения (7); при этом два конических зубчатых колеса (6), расположенные с обеих сторон на ступице центрального зубчатого колеса (5), находятся под действием витых цилиндрических пружин сжатия (21) и подвижны в осевом направлении посредством шлицевого соединения, которые обеспечивают подъем и спуск лифтовой кабины последовательным зацеплением механическим способом с центральной конической зубчатой шестерней (16), жестко соединенной с ведущим валом (1);

канатоведущими шкивами (22), жестко соединенными с выходными валами (14) и симметрично расположенными относительно оси центрального цилиндрического зубчатого колеса (12), что обеспечивает равномерное распределение нагрузки по двум потокам и исключает вибрацию во время движения кабины лифта на салазках.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2