

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045270**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.11.10

(51) Int. Cl. **B66D 1/12** (2006.01)
B66D 1/14 (2006.01)
B66C 17/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202100285

(22) Дата подачи заявки
2021.12.10

(54) **ГРУЗОПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ МОСТОВЫХ, БАШЕННЫХ И КОЗЛОВЫХ КРАНОВ**

(43) **2023.06.30**

(56) DE-A1-10117466
EA-B1-012760
RU-C1-2249562
EP-B1-1237810
WO-A1-2021048068
DE-A1-3933505

(96) **2021/034 (AZ) 2021.12.10**

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

(72) Изобретатель:
**Абдуллаев Аяз Идаят оглы, Челеби
Ифтихар Гурбанали оглы, Исмаилов
Орхан Фуад оглы, Расулов Гошгар
Нариман оглы, Гафаров Гусейн
Гейдар оглы, Гусейнов Ильгам
Дилгям оглы, Адгезалова Севда
Агакерим кызы (AZ)**

(57) Изобретение относится к оборудованию, предназначенным для подъема, спуска и передвижения груза посредством мостовых, башенных и козловых кранов. Задача изобретения решена тем, что в предложенном грузоподъемном механизме для обеспечения энергосбережения и определенного диапазона регулирования рабочих скоростей он имеет два трехфазных короткозамкнутых асинхронных сервоэлектродвигателей с переменным числом пар полюсов статора, работающие поэтапно в нескольких режимах в зависимости от величины груза и потребного значения скорости при его подъеме или спуска; для усиления вращательного момента этих маломощных двух электродвигателей в процессе компоновки редуктора использованы две цилиндрические зубчатые шестерни и зубчатое колесо, жестко связанные посредством шпоночных соединений с двумя ведущими валами, установленными на соответствующих подшипниках качения в корпусе редуктора, трех двухвенцовых блоков зубчатых колес, свободно вращающихся на подшипниках скольжения, установленных на осях ведущих валов, а также на промежуточном валу, установленной в середине корпуса редуктора, которые в совокупности представляют собой двухпоточный трехступенчатый передаточный механизм; при этом двухвенцовые блоки зубчатых колес, находящиеся на осях двух ведущих и промежуточного валов свободно вращаются на двойных подшипниках скольжения вокруг их осей в одном и том же направлении, и тем самым в процессе работы редуктора за счет микронеровности соответствующих контактирующих поверхностей происходит их зацепление друг с другом, что оказывает положительное влияния для усиления вращательного момента, и тем самым приводит к существенному повышению уровня надежности и к.п.д. данной механической системы.

B1

045270

045270

B1

Изобретение относится к оборудованию, предназначенным для подъема, спуска и передвижения груза посредством мостовых, башенных и козловых кранов.

Известен грузоподъемный механизм наиболее близкий по технической сущности, являющийся прототипом [1,2], предложенного, содержащий трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель, связанный посредством соединительных муфт с многоступенчатым цилиндрическим зубчатым редуктором и канатоведущим барабаном, установленного на двух опорах, вращение которого сопровождается навивкой грузового каната, а следовательно подъемом груза, жестко связанного непосредственно с площадкой тележки крана, а также колодочные тормозы.

Основными недостатками этого главного механизма грузоподъемных кранов являются то, что не обеспечивает широкий диапазон регулирования рабочих скоростей, а также посадочную скорость опускания груза; при подъеме или спуске большого и малого груза механизм работает не в благоприятных режимах, что сопровождается существенными расходом электроэнергии; при использовании классического подхода создания многоступенчатого редуктора его масса и габаритные размеры существенно растут; изготовление существующих редукторов для грузоподъемного механизма обходится сравнительно дорого; отсутствует автоматический контроль и регулирования частоты вращения электродвигателя в зависимости от режима подъема, спуска, а также величины груза.

Задачей изобретения является электросбережение; использование креативного подхода создания двухпоточного трехступенчатого цилиндрического зубчатого редуктора [3]; уменьшение габаритных размеров; обеспечение требуемого диапазона автоматического регулирования рабочих скоростей и режима подъема или спуска в зависимости от величины груза; повышения уровня надежности и к.п.д. грузоподъемного механизма.

Задача изобретения решена тем, что в предложенном грузоподъемном механизме для обеспечения энергосбережения и определенного диапазона регулирования рабочих скоростей он имеет два трехфазных короткозамкнутых асинхронных сервоэлектродвигателей с одинаковой мощностью и частотой вращения, работающие поэтапно в нескольких режимах в зависимости от величины груза и требуемого значения скорости при его подъеме или спуска; для усиления вращательного момента двух сервоэлектродвигателей в процессе компоновки редуктора использованы две цилиндрические зубчатые шестерни и зубчатое колесо, жестко связанные посредством шпоночных соединений с двумя ведущими валами, установленными на соответствующих подшипниках качения в корпусе редуктора; трех двухвенцовых блоков зубчатых колес, свободно вращающихся на подшипниках скольжения, установленных на осях ведущих валов, а также на промежуточном валу, установленной в середине корпуса редуктора, которые в совокупности представляют собой инновационный двухпоточный трехступенчатый передаточный механизм; при этом двухвенцовые блоки зубчатых колес, находящиеся на осях двух ведущих и промежуточного валов свободно вращаются на двойных подшипниках скольжения вокруг их осей в одном и том же направлении, и тем самым в процессе работы редуктора за счет микронеровности соответствующих контактирующих поверхностей происходит их зацепление друг с другом, обеспечивает положительное влияние для усиления вращательного момента и приводит к существенному повышению уровня надежности и к.п.д. данной механической системы. Это показывает, что вышеперечисленные признаки относятся к существенным и влияют на достигаемый результат, в частности обеспечению инновационного решения задачи усовершенствования конструкции грузоподъемного механизма кранов, электросбережению, уменьшению габаритных размеров, возможности использования специального устройства для автоматического регулирования рабочих скоростей и режима подъема или спуска при малых и больших грузах, повышению уровня надежности и к.п.д. данной механической системы.

На чертеже изображена кинематическая схема грузоподъемного механизма кранов вид сверху.

Грузоподъемный механизм содержит трехфазный короткозамкнутый асинхронный сервоэлектродвигатель (1), связанный посредством соединительных муфт (2) с многоступенчатым цилиндрическим зубчатым редуктором (3) и канатоведущим барабаном (4), установленного на двух опорах (5), вращение которого сопровождается навивкой грузового каната (6), а следовательно подъемом груза, которые жестко связаны непосредственно с площадкой (7) тележки крана; колодочные тормозы (8), причем для обеспечения энергосбережения и определенного диапазона регулирования рабочих скоростей он имеет два трехфазных короткозамкнутых асинхронных сервоэлектродвигателей с переменным числом пар полюсов статора, работающие поэтапно в нескольких режимах в зависимости от величины груза и требуемого значения скорости при его подъеме или спуска; для усиления вращательного момента этих маломощных двух электродвигателей в процессе компоновки редуктора использованы две цилиндрические зубчатые шестерни (9) и зубчатое колесо (10), жестко связанные посредством шпоночных соединений (11) с двумя ведущими валами (12), установленными на соответствующих подшипниках качения (13) в корпусе редуктора (14), трех двухвенцовых блоков зубчатых колес (15), свободно вращающихся на подшипниках скольжения (16), установленных на осях ведущих валов, а также на оси промежуточного вала (17), установленного в середине корпуса редуктора, которые в совокупности представляют собой двухпоточный трехступенчатый передаточный механизм; при этом двухвенцовые блоки зубчатых колес, находящиеся на осях двух ведущих и промежуточного валов свободно вращаются на подшипниках скольжения вокруг их осей в одном и том же направлении, и тем самым в процессе работы редуктора за счет микроне-

ровности соответствующих контактирующих поверхностей происходит их зацепление друг с другом, что обеспечивает положительное влияние для усиления вращательного момента, и тем самым приводит к существенному повышению уровня надежности и к.п.д. данной механической системы.

Грузоподъемный механизм кранов работает следующим образом: После включения трехфазных короткозамкнутых асинхронных сервоэлектродвигателей (1) с переменным числом пар полюсов статора, работающие поэтапно в нескольких режимах в зависимости от величины груза и потребного значения скорости при его подъеме или спуска, связанные посредством фрикционных муфт (2), вращательное движение передается двухпоточному трехступенчатому редуктору (3), откуда канатоведущему барабану (4), установленному на двух опорах (5); вращением барабана осуществляется навивкой грузового каната (6), следовательно происходит подъем или спуск груза; посредством жесткосвязанных непосредственно с площадкой (7) тележки крана колодочных тормозов (8) обеспечивается остановка и вращение грузового барабана; причем усиление вращательного момента маломощных двух сервоэлектродвигателей обеспечивается посредством двух цилиндрических зубчатых шестерен (9) и зубчатого колеса (10), жесткосвязанными шпоночными соединениями (11) с двумя ведущими валами (12), установленными на соответствующих подшипниках качения (13) в корпусе редуктора (14), а также трех двухвенцовых блоков зубчатых колес (15), свободно вращающихся на подшипниках скольжения (16), установленных на осях ведущих и промежуточных валов (17); при этом грузоподъемный механизм посредством использования блока управления работает в двух благоприятных режимах: а) при подъеме большого груза оба сервоэлектродвигателя работают, а при спуске груза работает один из них, следовательно обеспечивается экономия электроэнергии на 25%; б) при подъеме или спуска половины общего груза работает только один из сервоэлектродвигателей, следовательно обеспечивается экономия электроэнергии на 50%. В конечном счете общая экономия электроэнергии составляет 75%, что имеет важное практическое значение.

Разработан, изготовлен и испытан рабочий модель инновационного конструктивного решения грузоподъемного механизма кранов.

На основании полученных результатов установлено, что предлагаемая конструкция грузоподъемного механизма кранов имеет следующие преимущества по сравнению с другими видами:

- сокращается электроэнергия до 75%;
- обеспечивается широкий диапазон регулирования требуемых рабочих скоростей и посадочная скорость опускания груза;
- грузоподъемный механизм имеет сравнительно небольшие габаритные размеры;
- создается возможность автоматического регулирования грузоподъемности при подъеме или спуска груза.

Литература:

1. Федеральная служба по интеллектуальной собственности Российской Федерации Мостовой кран. Патент RU 2492134, 2013.
2. НПАОП 0.00-1.01-07 «Правило устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», 2007, №132.
3. Абдуллаев А.И., Наджафов А.М. Евразийская патентная организация. Евразийское патентное ведомство. Патент №017053, 2012.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Грузоподъемный механизм мостовых, башенных и козловых кранов, содержащий трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель (1), связанный посредством соединительных муфт (2) с многоступенчатым цилиндрическим зубчатым редуктором (3) и канатоведущим барабаном (4), установленного на двух опорах (5), при вращении которого обеспечивается навивка грузового каната (6), следовательно происходит подъем или спуск груза, которые непосредственно связаны с площадкой (7) тележки крана и колодочные тормозы (8), отличающийся тем, что для обеспечения энергосбережения и определенного диапазона регулирования рабочих скоростей он имеет адаптивные к внешней нагрузке два трехфазных короткозамкнутых асинхронных сервоэлектродвигателей с одинаковой мощностью и частотой вращения, состоящие из переменных чисел пар полюсов статора, работающие поэтапно в нескольких режимах в зависимости от величины груза и потребного значения скорости при его подъеме или спуске; для усиления вращательного момента этих электродвигателей в процессе сплюснотого редуктора использован инновационный зубчатый передаточный механизм из трех ступеней последовательно соединяющего, разделяющего и объединяющего входного потока энергии; две цилиндрические зубчатые шестерни (9) и зубчатое колесо (10), жестко связанные посредством шпоночных соединений (11) с двумя ведущими валами (12), установленными на соответствующих подшипниках качения (13) в корпусе редуктора (14), трех двухвенцовых блоков зубчатых колес (15), свободно вращающихся на подшипниках скольжения (16), установленных на осях ведущих валов, а также на оси промежуточного вала (17), установленного в середине корпуса редуктора, которые в совокупности представляют собой двухпоточный трехступенчатый передаточный механизм; при этом двухвенцовые блоки зубчатых колес, находящиеся на осях двух ведущих и промежуточного валов свободно вращаются на двой-

ных подшипниках скольжения вокруг их осей в одном и том же направлении и создают дополнительные движущие моменты за счет зацепления микронеровностей контактирующих поверхностей; при подъеме или спуска груза, соответствующего грузоподъемности крана синхронно работают оба сервоэлектродвигатели, а при подъеме или спуска не более половины груза в отдельности поочередно работают эти сервоэлектродвигатели; фиксирование, управление электродвигателей в зависимости от величины груза и его скорости подъема или спуска осуществляется посредством тормозов - регуляторов за счет регулирования движущей силы - движущего момента.

