

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **028238**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.10.31

(51) Int. Cl. **B66D 1/04** (2006.01)

(21) Номер заявки
201500791

(22) Дата подачи заявки
2015.07.09

(54) **ЛЕБЕДКА**

(43) **2017.01.30**

(56) BY-C1-16538
RU-C1-2003644
SU-A-150217
US-A-4595173

(96) **2015/EA/0102 (BY) 2015.07.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(BY)**

(72) Изобретатель:
**Бирич Владимир Владимирович,
Кот Павел Иосифович, Статкевич
Александр Михайлович (BY)**

(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в качестве лебедки в подъемно-транспортных устройствах различного назначения. Задачей предложенного изобретения является повышение КПД лебедки за счет уменьшения потерь на трение. Решение поставленной задачи достигается за счет того, что лебедка содержит корпус (1), барабан (2) для намотки каната, установленный на эксцентричном приводном валу (3), на ребрах которого имеются зубчатые венцы, которые имеют профиль зубьев звездочки цепной передачи, смещенные относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждая из которых установлена с возможностью взаимодействия с роликами (4), поверхности которых выполнены коническими с возрастанием диаметрального размера ролика к центру барабана лебедки, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек (5) и (6), на контактирующие поверхности роликов установлены конические втулки (7), удерживаемые стопорными кольцами (8), при этом угол внутреннего конуса втулок (7) больше угла трения материала, из которого изготовлена пара трения ролик (4)-втулка (7).

B1

028238

028238

B1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в качестве лебедки в подъемно-транспортных устройствах различного назначения.

Известна лебедка [1], содержащая корпус, барабан для намотки каната, установленный на эксцентриковом приводном валу, причем каждая из реборд барабана имеет зубчатый венец, смещенный относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждый из которых установлен с возможностью взаимодействия с роликами, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек, а также на рукоятку, жестко связанную с приводным валом.

Однако в процессе контакта зубчатого венца реборды с роликами возникает значительная сила трения, что уменьшает КПД лебедки. Кроме того, в данной лебедке при использовании роликов цилиндрической формы требуется применение сложных по форме пространственно-модифицированных зубьев реборд барабана.

Наиболее близкой по технической сущности является лебедка [2], содержащая корпус, барабан для намотки каната, размещенный на эксцентричном приводном валу, на ребордах которого имеются зубчатые венцы, которые имеют профиль зубьев звездочки цепной передачи, смещенные относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждая из которых установлена с возможностью взаимодействия с роликами, поверхности которых выполнены коническими с возрастанием диаметра размера ролика к центру барабана лебедки, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек, эксцентриковой части приводного вала, эксцентриситет которой равен по величине эксцентриситету наружной поверхности эксцентриковой части приводного вала, причем на эксцентриковой втулке и наружной конической части приводного вала посажены два сферических подшипника, на наружных поверхностях на которых размещен барабан, причем в одном угловом положении эксцентриковой втулки относительно приводного вала наружная поверхность эксцентриковой втулки имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов барабана с конической частью роликов, а в другом угловом положении эксцентриковой втулки, смещенном относительно первого положения на угол 180° , эксцентриситет наружной ее поверхности относительно оси вращения приводного вала отсутствует, что обеспечивает выход зубчатых венцов реборд барабана с контактного взаимодействия с коническими роликами, причем обеспечение возможности поворота эксцентриковой втулки относительно приводного вала осуществляется с помощью дополнительной концентричной поверхности приводного вала благодаря наличию пазов на торцах указанных концентричной и эксцентричной втулок, а фиксация углового положения дополнительной концентрической втулки относительно приводного вала выполнена с помощью стопорного стержня, подпружиненного в направлении отверстия, выполненного на приводном валу перпендикулярно его оси.

Недостатком этой лебедки являются значительные потери на трение при контакте зубчатого венца реборды с роликами.

Задачей предложенного изобретения является повышение КПД лебедки за счет уменьшения потерь на трение.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что лебедка содержит корпус, барабан для намотки каната, установленный на эксцентричном приводном валу, на ребордах которого имеются зубчатые венцы, которые имеют профиль зубьев звездочки цепной передачи, смещенные относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждая из которых установлена с возможностью взаимодействия с роликами, поверхности которых выполнены коническими с возрастанием диаметра размера ролика к центру барабана лебедки, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек эксцентриковой части приводного вала, эксцентриситет которой равен по величине эксцентриситету наружной поверхности эксцентриковой части приводного вала, причем на эксцентриковой втулке и наружной концентричной части приводного вала посажены два сферических подшипника, на наружных поверхностях на которых размещен барабан, причем в одном угловом положении эксцентриковой втулки относительно приводного вала наружная поверхность эксцентриковой втулки имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов барабана с конической частью роликов, а в другом угловом положении эксцентриковой втулки, смещенном относительно первого положения на угол 180° , эксцентриситет наружной ее поверхности относительно оси вращения приводного вала отсутствует, что обеспечивает выход зубчатых венцов реборд барабана с контактного взаимодействия с коническими роликами, причем обеспечение возможности поворота эксцентриковой втулки относительно приводного вала осуществляется с помощью дополнительной концентричной втулки приводного вала благодаря наличию пазов на торцах указанных концентричной и эксцентричной втулок, а фиксация углового положения дополнительной концентрической втулки относительно приводного вала выполнена с помощью стопорного стержня, подпружиненного в направлении отверстия, выполненного на приводном валу перпендикулярно его оси, при этом на конической части роликов расположены конические втулки, угол внутреннего конуса которых больше угла трения материала, из которого изготовлена пара трения ролик-втулка.

На фиг. 1 показан общий вид лебедки в первом угловом положении эксцентриковой втулки относительно приводного вала, когда наружная поверхность эксцентриковой втулки имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов барабана с конической частью роликов, снабженных коническими втулками. Увеличенный вид конической втулки к роликам показан на фиг. 2.

Лебедка, содержащая корпус 1, барабан 2 для намотки каната, установленный на эксцентриковом приводном валу 3, причем каждая из реборд барабана имеет зубчатый венец, зубья которого имеют профиль зубьев звездочки цепной передачи, смещенный относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждая из которых установлена с возможностью взаимодействия с роликами 4, контактирующие поверхности которых выполнены коническими с возрастанием диаметра от центра барабана лебедки, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек 5 и 6, на контактирующие поверхности роликов установлены конические втулки 7, удерживаемые стопорными кольцами 8, а также рукоятку 9, жестко связанную с приводным валом 3. На наружной эксцентриковой части приводного вала 3 размещена эксцентриковая втулка 10, эксцентриситет которой равен по величине эксцентриситету наружной поверхности эксцентриковой части приводного вала 3. На эксцентриковой втулке 10 и наружной концентрической части приводного вала посажены два сферических подшипника 11 и 12, на наружных поверхностях которых размещен барабан 2. В одном угловом положении эксцентриковой втулки 10 относительно приводного вала наружная поверхность эксцентриковой втулки имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала 3, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов барабана 2 с конической втулкой 7, закрепленной на ролике 4, а в другом угловом положении эксцентриковой втулки 10, смещенном относительно первого положения на угол 180° , эксцентриситет наружной ее поверхности относительно оси вращения приводного вала 3 отсутствует, что обеспечивает выход зубчатых венцов реборд барабана 2 с контактного взаимодействия с коническими втулками 7. Для обеспечения поворота эксцентриковой втулки 10 относительно приводного вала 3 имеется дополнительная концентрическая втулка 13, размещенная на концентрической части приводного вала 3. На торцах указанных концентрической втулки 13 и эксцентриковой втулки 10 для передачи вращения имеются пазы. Фиксация углового положения дополнительной концентрической втулки 13 относительно приводного вала 3 осуществляется с помощью стопорного стержня 14, подпружиненного в направлении отверстия, выполненного на приводном валу 3 перпендикулярно его оси. Для предотвращения самопроизвольного опускания груза с приводным валом соединено зубчатое храповое колесо 15, а на крышке 6 закреплена собачка 16, что обеспечивает возможность вращения барабана только в сторону намотки каната на барабан.

Лебедка работает следующим образом.

Вращение от рукоятки 9 передается на приводной вал 3. В угловом положении эксцентриковой втулки 10 относительно приводного вала 3, когда их эксцентриситеты суммируются, наружная поверхность эксцентриковой втулки 10 имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала 3, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов барабана 2 с конической втулкой 7. Вращение приводного вала 3 благодаря наличию эксцентриситета наружной поверхности эксцентриковой втулки 10, наличию двух сферических подшипников 11 и 12 барабан 2 совершает движение. Зубчатые венцы, выполненные на ребордах барабана 2, взаимодействуют с конической втулкой 7. При взаимодействии зубчатых венцов барабана 2 с конической втулкой 7 будет происходить процесс трения качения, что уменьшает потери на трение и повышает КПД лебедки. Благодаря данному взаимодействию барабан 2 получает вращательное движение вокруг своей оси, что приводит к наматыванию на поверхность барабана 2 закрепленного на нем каната. Для предотвращения самопроизвольного разматывания каната в лебедке используется храповой механизм. Приводной вал 3, благодаря закрепленному на нем зубчатому храповому колесу 15 и собачке 16, размещенной на корпусе крышки 6, может вращаться только в сторону, обеспечивающую намотку каната на барабан 2. В случае необходимости опускание груза имеется возможность вывода собачки 16 из зацепления с зубчатым храповым колесом 15.

При необходимости ускоренной размотки каната с барабана 2 стопорный стержень 14 выводится из отверстия приводного вала и осуществляется поворот на угол 180° дополнительной концентрической втулки 13. Благодаря наличию пазов на торце концентрической втулки 13 и наличию пазов на торце эксцентриковой втулки 10 осуществляется угловой поворот последней на эксцентриковой части приводного вала 3. Равенство эксцентриситетов эксцентриковой втулки 10 и эксцентриковой части приводного вала 3 и расположение их в противофазе обеспечивает отсутствие эксцентриситета наружной поверхности эксцентриковой втулки 10 относительно оси вращения приводного вала 3. Отсутствие эксцентриситета обеспечивает выход зубчатых венцов реборд барабана 2 с контактного взаимодействия с коническими втулками 7, закрепленными на роликах 4. Таким образом, барабан 2 оказывается свободным от зацепления и намотанный на нем канат может быть ускоренно размотан.

В лебедке вывод зубьев реборд барабана 2 из зацепления с роликами 4 осуществляется путем поворота дополнительной концентрической втулки 13 на приводном валу 3. Габаритные размеры лебедки при этом не увеличиваются. Кроме того, в предлагаемой лебедке обеспечивается надежный ввод зубьев ре-

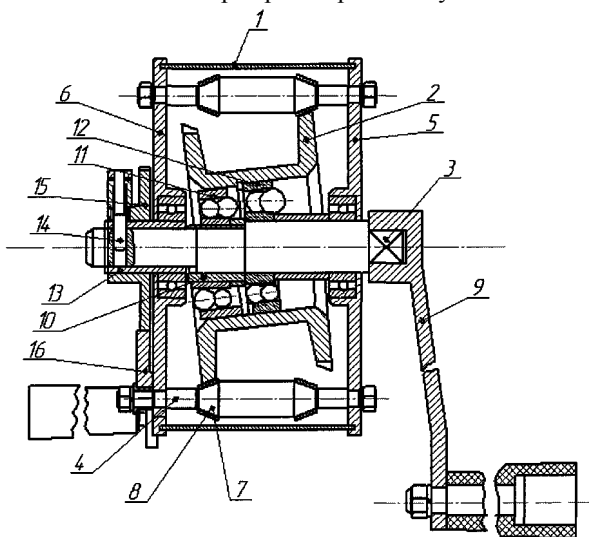
борд барабана 2 в зацепление с коническими втулками 7 Кроме указанного выше, улучшить условие эксплуатации позволяет применение в предлагаемой лебедке храпового механизма.

Источники информации

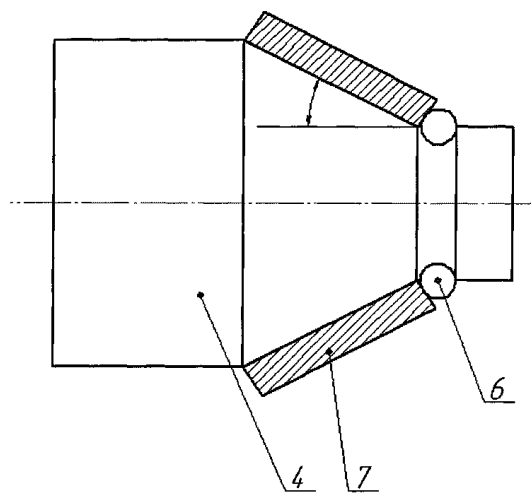
1. Патент RU 2003644, Лебедка МПК⁷ В66 D 1/04, 30.11.1993.
2. Патент BY 7342 U, Лебедка, МПК В66 D 1/04, 30.06.2011.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Лебедка, содержащая корпус, барабан для намотки каната, размещенный на эксцентричном приводном валу, на ребрах которого имеются зубчатые венцы, которые имеют профиль зубьев звездочки цепной передачи, смещенные относительно друг друга на угол $180^\circ/z$, где z - число зубьев зубчатого венца реборды барабана, каждая из которых установлена с возможностью взаимодействия с роликами, поверхности которых выполнены коническими с возрастанием диаметрального размера ролика к центру барабана лебедки, равномерно расположенными в отверстиях, выполненных на торцах крышек, на наружной эксцентриковой части приводного вала размещена эксцентриковая втулка, эксцентриситет которой равен по величине эксцентриситету наружной поверхности эксцентриковой части приводного вала, причем на эксцентриковой втулке и наружной концентричной части приводного вала посажены два сферических подшипника, на наружных поверхностях которых размещен барабан, причем в одном угловом положении эксцентриковой втулки относительно приводного вала наружная поверхность эксцентриковой втулки имеет максимальное значение эксцентриситета относительно оси вращения приводного вала, что обеспечивает взаимодействие зубчатых венцов реборд барабана с конической частью роликов, а в другом угловом положении эксцентриковой втулки, смещенном относительно первого положения на угол 180° , эксцентриситет наружной ее поверхности относительно оси вращения приводного вала отсутствует, что обеспечивает выход зубчатых венцов реборд барабана с контактного взаимодействия с коническими роликами, причем обеспечение возможности поворота эксцентриковой втулки относительно приводного вала выполнено с помощью дополнительной концентричной втулки, размещенной на концентричной части приводного вала благодаря наличию пазов на торцах указанных концентричной и эксцентричной втулок, а фиксация углового положения дополнительной концентричной втулки относительно приводного вала выполнена с помощью стопорного стержня, подпружиненного в направлении отверстия, выполненного на приводном валу перпендикулярно его оси, отличающаяся тем, что на конической части роликов расположены конические втулки, угол внутреннего конуса которых больше угла трения материала, из которого изготовлена пара трения ролик-втулка.



Фиг. 1



Фиг. 2

