

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 20530

(13) С1

(46) 2016.10.30

(51) МПК

B 65G 15/08 (2006.01)

B 65G 17/02 (2006.01)

(54)

МНОГОПРИВОДНОЙ ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР

(21) Номер заявки: а 20131114

(22) 2013.09.26

(43) 2015.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Романюк Николай Николаевич; Агейчик Валерий Александрович; Романюк Вадим Николаевич; Курьян Елена Сергеевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) RU 2463236 С1, 2012.

ВУ а20111377, 2013.

ВУ 8148 U, 2012.

RU 2375285 С1, 2009.

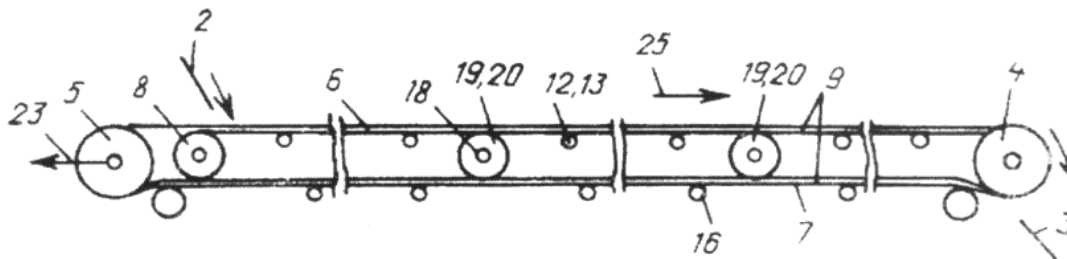
RU 2408518 С1, 2011.

JPS 5540104 А, 1980.

JP 2012//166957 А.

(57)

Многоприводной ленточный конвейер, содержащий раму, загрузочное и разгрузочное приспособления, бесконечно замкнутый на приводном и натяжном барабанах контур ленты, содержащий грузонесущую и нерабочую ветви; бесконечно замкнутый на шкивах тяговый контур из двух стальных проволочных канатов круглого поперечного сечения, размещенный внутри контура ленты вдоль ее продольной оси с возможностью опирания канатов на грузонесущей ветви ленты на горизонтально ориентированные ролики с ребордами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками канатов, борта ленты на ее грузонесущей ветви выполнены с возможностью опирания на наклонные ролики с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, причем наклонные ролики жестко закреплены на валах и в своей нижней части опираются с возможностью вращения на упорные подшипники, а проходящие сквозь них нижние концы валов наклонных роликов соединены шарнирными муфтами с выходящими за пределы радиальных подшипников внешними концами валов роликов с ребордами; ролики для опирания ленты и каната размещены со смещением относительно друг друга по длине конвейера,



Фиг. 1

ВУ 20530 С1 2016.10.30

приводной шкив совмещен с головным приводным барабаном ленточного контура; по длине конвейера между верхней и нижней ветвями канатов размещены кинематически связанные с приводными блоками и закрепленные на одном валу промежуточные приводные шкивы с футерованной рабочей поверхностью и с ребордами с возможностью огибания указанных шкивов на угол в 360° канатами верхней и нижней ветвей тягового контура, приводные шкивы выполнены с шириной, равной четырехкратному диаметру стального проволочного каната, а ролики для канатов выполнены с шириной, равной двойному диаметру каната; точки набегания канатов верхней ветви тягового контура на промежуточные приводные шкивы расположены со стороны натяжного барабана, а точки набегания канатов нижней ветви тягового контура на приводные шкивы расположены со стороны приводного барабана; расположенный в хвостовой части конвейера концевой блок в виде двойного шкива для канатного тягового контура снабжен винтовым натяжным устройством с возможностью смещения концевого блока относительно рамы конвейера, все промежуточные приводные шкивы выполнены огибаемыми канатами нижней ветви тягового контура.

Изобретение относится к конвейеростроению, а именно к ленточно-канатным конвейерам для транспортирования кусковых и сыпучих грузов, и может быть использовано в качестве магистрального ленточного конвейера с увеличенной протяженностью трассы транспортирования.

Известен ленточный конвейер с подвесной лентой, включающий стойки, загрузочное и разгрузочное приспособления, бесконечно замкнутую в вертикальной плоскости на барабанах конвейерную ленту, два бесконечно замкнутых на приводных, натяжных и отклоняющих шкивах гибких элемента в виде тягово-несущих стальных проволочных канатов с возможностью опирания на них бортов конвейерной ленты, дисковые ролики с возможностью опирания на них канатов, раму [1].

Недостатками известного конвейера являются сложность конструкции, вызванная раздельным замыканием ленточного и канатного контуров и значительным количеством отклоняющих шкивов для тяговых канатов, наличием сложных систем натяжки для двух тяговых канатов, ограничение площади поперечного сечения транспортируемого груза из-за незначительного прогиба конвейерной ленты в пролете между тяговыми канатами, что снижает несущую способность ленты и производительность конвейера, увеличенный диаметр тяговых канатов, отклоняющих и приводного шкивов.

Известен ленточно-канатный конвейер, содержащий раму, загрузочное и разгрузочное приспособления, бесконечно замкнутый на барабанах контур ленты, тяговый контур из двух стальных проволочных канатов круглого поперечного сечения, размещенный внутри контура ленты вдоль ее продольной оси с опиранием канатов на грузонесущей ветви ленты на горизонтально ориентированные ролики с ребордами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками каната, а борта ленты на ее грузонесущей ветви опираются на наклонные ролики с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, при этом ролики для опирания ленты и каната размещены со смещением друг относительно друга по длине конвейера, приводной и натяжной шкивы выполнены в виде кольцевых углублений трапецеидального поперечного сечения в цилиндрических обечайках барабанов, ориентированных по продольной оси конвейера, а контур ленты на ее не рабочей ветви дополнительно снабжен вертикальным натяжным устройством [2].

Однако из-за наличия одного головного привода возможность использования конвейера в качестве магистрального с увеличенной длиной трассы транспортирования ограничена. Необходимость оснащения конвейера вертикальным натяжным устройством для ленты также ограничивает возможности использования конвейера.

Известен принятый за прототип многоприводной ленточный конвейер, содержащий раму, загрузочное и разгрузочное приспособления, бесконечно замкнутый на приводном и

натяжном барабанах контур ленты, бесконечно замкнутый на шкивах тяговый контур из двух стальных проволочных канатов круглого поперечного сечения, размещенный внутри контура ленты вдоль ее продольной оси с опиранием канатов на грузонесущей ветви ленты на горизонтально ориентированные ролики с ребордами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками каната, а борта ленты на ее грузонесущей ветви опираются на наклонные ролики с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, причем приводной шкив совмещен с головным приводным барабаном ленточного контура, ролики для опирания ленты и каната размещены со смещением относительно друг друга по длине конвейера, причем по длине конвейера между верхней и нижней ветвями канатов размещены кинематически связанные с приводными блоками и закрепленные на одном валу промежуточные приводные шкивы с футерованной рабочей поверхностью и с ребордами с возможностью их огибания на углы в 360° канатами верхней и нижней ветвей тягового контура, ширина a приводных шкивов принята равной четырехкратному диаметру d стального проволочного каната, ширина b роликов для канатов принята равной двойному диаметру d канатов, при этом точки набегания канатов верхней ветви тягового контура на промежуточные приводные шкивы расположены со стороны натяжного барабана, а точки набегания канатов нижней ветви тягового контура на приводные шкивы, расположенные со стороны приводного барабана, при этом расположенный в хвостовой части конвейера концевой блок в виде двойного шкива для канатного тягового контура снабжен винтовым натяжным устройством с возможностью смещения концевого блока относительно рамы конвейера, причем канатами нижней ветви тягового контура огибаются все промежуточные приводные шкивы [3].

Такой ленточный конвейер обладает низкой производительностью, так как наклонные ролики, воспринимая часть нагрузки, не оказывают активного толкающего воздействия на перемещаемый груз.

Задача, которую решает изобретение, заключается в повышении грузоподъемности и производительности конвейера.

Поставленная задача достигается тем, что в многоприводном ленточном конвейере, содержащем раму, загрузочное и разгрузочное приспособления, бесконечно замкнутый на приводном и натяжном барабанах контур ленты, содержащий грузонесущую и нерабочую ветви; бесконечно замкнутый на шкивах тяговый контур из двух стальных проволочных канатов круглого поперечного сечения, размещенный внутри контура ленты вдоль ее продольной оси с возможностью опирания канатов на грузонесущей ветви ленты на горизонтально ориентированные ролики с ребордами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками канатов, борта ленты на ее грузонесущей ветви выполнены с возможностью опирания на наклонные ролики с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, причем наклонные ролики жестко закреплены на валах и в своей нижней части опираются с возможностью вращения на упорные подшипники, а проходящие сквозь них нижние концы валов наклонных роликов соединены шарнирными муфтами с выходящими за пределы радиальных подшипников внешними концами валов роликов с ребордами; ролики для опирания ленты и каната размещены со смещением относительно друг друга по длине конвейера, приводной шкив совмещен с головным приводным барабаном ленточного контура; по длине конвейера между верхней и нижней ветвями канатов размещены кинематически связанные с приводными блоками и закрепленные на одном валу промежуточные приводные шкивы с футерованной рабочей поверхностью и с ребордами с возможностью огибания указанных шкивов на угол в 360° канатами верхней и нижней ветвей тягового контура, приводные шкивы выполнены с шириной, равной четырехкратному диаметру стального проволочного каната, а ролики для канатов выполнены с шириной, равной двойному диаметру каната; точки набегания канатов верхней ветви тягового контура на промежуточные приводные шкивы расположены со стороны натяжного барабана, а точки набегания канатов нижней ветви тягового контура на приводные шкивы расположены со стороны приводного барабана; расположенный в

BY 20530 C1 2016.10.30

хвостовой части конвейера концевой блок в виде двойного шкива для канатного тягового контура снабжен винтовым натяжным устройством с возможностью смещения концевого блока относительно рамы конвейера, все промежуточные приводные шкивы выполнены огибаемыми канатами нижней ветви тягового контура.

Многоприводной ленточный конвейер представлен на фиг. 1 - продольный разрез; на фиг. 2 - поперечное сечение средней части конвейера; на фиг. 3 - поперечный разрез по оси промежуточного приводного и натяжного шкива; на фиг. 4 - разрез А-А на фиг. 3.

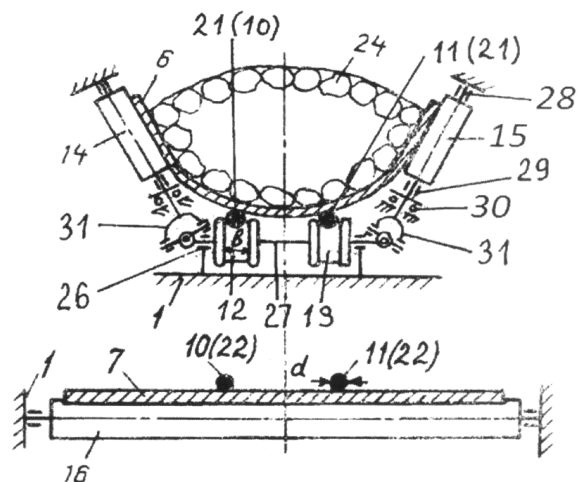
Многоприводной ленточный конвейер содержит раму 1, загрузочное 2 и разгрузочное 3 приспособления, бесконечно замкнутый на приводном 4 и натяжном 5 барабанах контур ленты, содержащий грузонесущую 6 и нерабочую 7 ветви. Внутри контура ленты 6, 7 вдоль ее продольной оси размещен бесконечно замкнутый на совмещенном с приводным барабаном 4 приводном шкиве (не показан) и расположенном в хвостовой части конвейера неподвижном концевом блоке 8 тяговый контур 9 из двух стальных проволочных канатов 10 и 11 круглого поперечного сечения. Тяговый контур 9 размещен с возможностью опирания канатов 10 и 11 на грузонесущей ветви 6 ленты на закрепленные на расположенных своими осями симметрии перпендикулярно направлению движения с возможностью вращения в радиальных подшипниках 26 горизонтальных валах 27 ролики 12 и 13 с ребордами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками стальных проволочных канатов 10 и 11. При этом ширина b роликов 12 и 13 принята равной двойному диаметру d канатов 10 и 11 ($b = 2d$). Борты ленты на ее грузонесущей ветви 6 опираются на расположенные своими осями симметрии перпендикулярно направлению движения груза наклонные ролики 14 и 15 с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, а на нерабочей ветви 7 - на ролики 16. При этом ролики 14, 15 для опирания грузонесущей ветви 6 ленты и ролики 12 и 13 верхней ветви тягового контура 9 канатов 10 и 11 размещены со смещением друг относительно друга по длине конвейера.

По длине конвейера между верхней и нижней ветвями канатов 10 и 11 размещены кинематически связанные с приводными блоками 17 и закрепленные на одном валу 18 промежуточные приводные шкивы 19 и 20 с ребордами с возможностью их огибания на углы в 360° канатами 10 и 11 верхней 21 и нижней 22 ветвей тягового контура 9. При этом точки набегания канатов 10 и 11 верхней ветви 21 тягового контура на промежуточные приводные шкивы 19 и 20 расположены со стороны неподвижного концевого блока 8 (и натяжного барабана 5), а точки набегания канатов 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура на приводные шкивы 19 и 20 расположенные со стороны приводного барабана 4 с головным приводным шкивом. Рабочая поверхность промежуточных приводных шкивов 19 и 20 выполнена с футеровкой из пластика, поливинилхлорида или полиуретана. Расположенный в хвостовой части конвейера концевой блок 8 в виде двойного шкива для канатного тягового контура 9 снабжен винтовым натяжным устройством с возможностью его смещения относительно рамы 1 конвейера. Ширина a приводных шкивов 19 и 0 принята равной четырехкратному диаметру d стального проволочного канта ($a = 4d$). Контур ленты 6, 7 может быть снабжен натяжным устройством 23 тележечного приводного, грузового или комбинированного типов, связанным с натяжным барабаном 5; 24 - транспортируемый груз, 25 - направление движения грузонесущей ветви 6 конвейерной ленты. Канатами 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура 9 огибаются все промежуточные приводные шкивы 19, 20 со стороны головного приводного шкива. Жестко закрепленные на валах 28 наклонные ролики 14 и 15 опираются на радиальные подшипники 29. В своей нижней части валы 28 наклонных роликов 14 и 15 опираются с возможностью вращения на упорные подшипники 30. Проходящие сквозь упорные подшипники 30 нижние концы валов 28 наклонных роликов соединены с выходящими за пределы радиальных подшипников 29 внешними концами валов 27 роликов 12 и 13 с ребордами шарнирными муфтами 31.

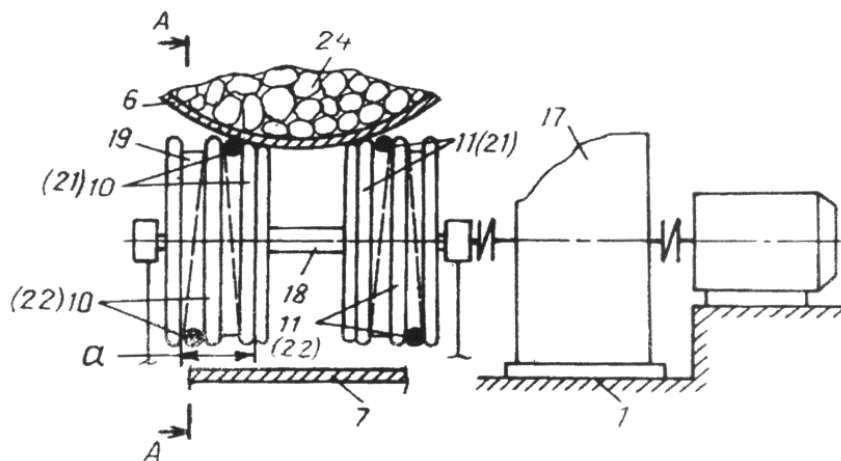
Многоприводной ленточный конвейер действует следующим образом. Расстановка промежуточных приводных шкивов 19 и 20 по длине конвейера осуществляется в зависимости от расчетной нагрузки от грузонесущего контура - конвейерной ленты 6, 7 с транс-

ВУ 20530 С1 2016.10.30

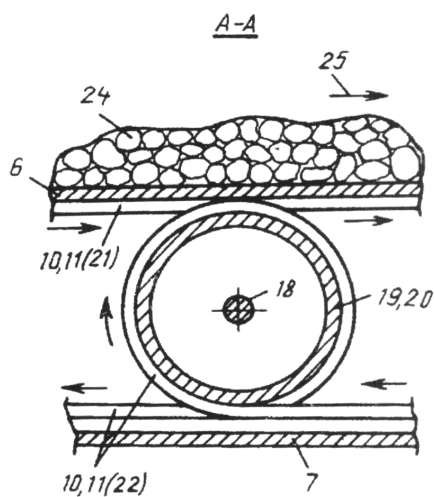
портируемым грузом 24, и максимально допустимой нагрузкой на канаты 10 и 11 тягового контура 9 при заданном их диаметре. С помощью винтового натяжного устройства концевого блока 8 обеспечивается предварительное натяжение канатов 10 и 11 тягового контура 9. При вращении совмещенного с приводным барабаном 4 головного приводного шкива и промежуточных приводных шкивов 19 и 20, кинематически связанных с приводными блоками 17 и закрепленных на одном валу 18, тяговое усилие от них передается стальным проволочным канатам 10 и 11 верхней ветви 21 тягового контура 9. Необходимая для обеспечения расчетного тягового усилия, реализуемого промежуточными приводными шкивами 19 и 20, величина натяжения канатов 10 и 11 в точках сбегания с каждого промежуточного приводного шкива обеспечивается смежным по ходу движения 25 грузонесущей ветви 6 ленты приводным шкивом. При этом одновременно обеспечивается необходимое натяжение канатов 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура за счет сил трения (сцепления) между ними и поверхностью промежуточных приводных шкивов 19 и 20. Это обеспечивается за счет того, что точки набегания канатов 10 и 11 нижней ветви 22 контура 9 расположены в нижней части приводных шкивов 19 и 20 со стороны приводного барабана 4 с головным приводным шкивом, точки набегания канатов 10 и 11 верхней ветви 21 расположены со стороны концевого блока и натяжного барабана 5. При этом благодаря выбранной ширине a приводных шкивов 19 и 20 и ширине b роликов 12 и 13 обеспечивается возможность размещения в первом случае четырех витков канатов 10 и 11 - двух - верхней 21 - и двух - нижней 22 - ветвей тягового контура 9, а во втором случае - возможность свободного размещения канатов 10 и 11 на роликах 12 и 13 в пролетах между промежуточными приводными шкивами 19, 20. Тяговое усилие от стальных проволочных канатов 10 и 11 передается опирающейся на тяговый контур 9 грузонесущей ветви 6 ленты с находящимся на ней транспортируемым грузом 24 за счет сил трения, формируемых по всей длине конвейера за счет веса грузонесущей ветви 6 ленты с транспортируемым грузом 24. При этом в формировании усилия прижатия участвует почти вся весовая нагрузка за счет увеличенных углов наклона боковых роликовых роликов 14 и 15 для грузонесущей ветви 6 ленты. Поэтому удельные тяговые возможности предлагаемого привода ленты (отнесенные к единице длины конвейера) такие же, как и у конвейера-прототипа. Канаты 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура 9 перемещаются совместно с нерабочей ветвью 7 ленты, располагаясь на ее внутренней поверхности, которая опирается на роликоопоры 16. Тяговый контур 9 в виде стальных проволочных канатов 10 и 11 от поперечного смещения удерживается ребордами роликов 12 и 13. Благодаря этому от поперечного смещения удерживается и грузонесущая ветвь 6 ленты. Удерживающими силами являются силы трения между лентой 6 и стальными проволочными канатами 10 и 11. За счет центрирования грузонесущей ветви 6 ленты на всем пролете между барабанами 4 и 5 обеспечиваются также благоприятные условия и для перемещения без поперечного смещения нерабочей ветви 7 ленты. Наличие промежуточных приводных шкивов 19, 20 по длине трассы транспортирования с углами их охвата, равными 360° , позволяет существенно увеличить длину конвейера (практически - без ограничений), ограничить нагрузку на канаты 10 и 11 тягового контура 9 с уменьшением их диаметра d и, соответственно, диаметра головного приводного шкива. Это позволяет уменьшить высоту конвейерного става и расширить возможности использования конвейера в стесненных условиях его эксплуатации, в том числе при размещении конвейера в крытой галерее (отапливаемой или неотапливаемой), а также при подземном размещении конвейера. За счет передачи с помощью шарнирных муфт 31 вращающего момента от валов 27 роликов 12 и 13 с ребордами к валам 28 боковых роликов 14 и 15 на грузонесущую ветвь 6 транспортной ленты передается дополнительное тяговое усилие, позволяющее существенно увеличить грузоподъемность и производительность конвейера.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4