

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2457165

ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *Тарасов Юрий Дмитриевич (RU)*

Заявка № 2010148942

Приоритет изобретения 30 ноября 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 июля 2012 г.

Срок действия патента истекает 30 ноября 2030 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Симонов", is written over the printed name of the head of the Federal Service for Intellectual Property.





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010148942/11, 30.11.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **30.11.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.11.2010**(45) Опубликовано: **27.07.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2299166 C1, 20.05.2007. EP 842712 B1, 26.02.2003. DE 1456787 A1, 19.12.1968.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

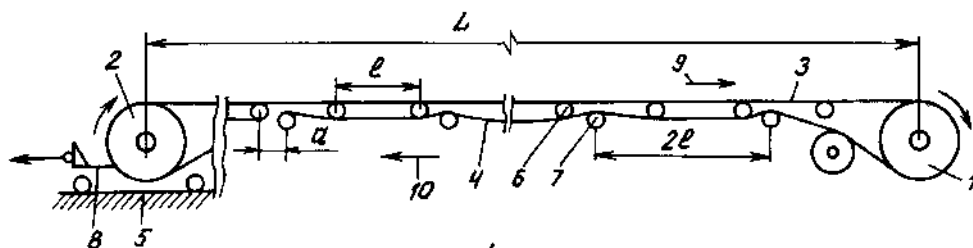
Тарасов Юрий Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

(57) Реферат:

Ленточный конвейер состоит из замкнутой на барабанах ленты, опирающейся грузонесущей ветвью на роликоопоры цилиндрической формы. Роликоопоры нерабочей ветви ленты смещены относительно роликоопор грузонесущей ветви вдоль конвейера и установлены с возможностью взаимодействия нерабочей ветви ленты с роликами роликоопор грузонесущей ветви. Концевой барабан выполнен приводным с синхронизацией его окружной скорости с окружной скоростью головного барабана. Ролики роликоопор нерабочей ветви конвейерной ленты смещены в вертикальной плоскости относительно роликов роликоопор грузонесущей ветви с возможностью обеспечения максимального угла обхвата снизу нерабочей ветвью ленты роликов грузонесущей ветви. Ролики размещены со стороны набегания нерабочей ветви ленты на роликоопоры грузонесущей ветви. Увеличиваются длина конвейера, его производительность и ресурс конвейерной ленты. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к конвейеростроению, а именно к ленточным конвейерам с прямыми роlikоопорами на грузонесущей и нерабочей ветвях ленты, и может быть использовано при проектировании подъемных, уклонных и горизонтальных конвейеров увеличенной длины, в том числе магистральных, а также конвейеров, транспортирующих горную массу из карьеров на обогатительные фабрики.

Известен принятый за прототип ленточный конвейер, состоящий из бесконечно замкнутой в вертикальной плоскости на головном и концевом барабанах ленты с опиранием ее грузонесущей и нерабочей ветвей на закрепленные на раме прямые роlikоопоры цилиндрической формы, при этом роlikоопоры нерабочей ветви ленты смещены относительно роlikоопор грузонесущей ветви вдоль конвейера и установлены с возможностью взаимодействия нерабочей ветви ленты с роliками роlikоопор грузонесущей ветви (пат. РФ № 2299166 С1, В65G 15/00, 21/08, 43/06, опубл. 20.05.2007 г., БИ № 14).

Однако в известной конструкции конвейера не в полной мере используются возможности технического решения в области повышения тягового усилия, реализуемого подъемными, уклонными и горизонтальными конвейерами увеличенной длины, в том числе магистральными, при одновременном уменьшении натяжения наиболее нагруженной грузонесущей ветви конвейерной ленты и снижением эксплуатационных расходов при транспортировании насыпных грузов на предприятиях горной и других отраслей промышленности.

Техническим результатом изобретения является повышение тягового усилия, передаваемого конвейерной ленте с уменьшением натяжения грузонесущей ветви ленты подъемных, уклонных и горизонтальных конвейеров увеличенной длины.

Технический результат достигается тем, что в ленточном конвейере, состоящем из бесконечно замкнутой в вертикальной плоскости на головном и концевом барабанах ленты с опиранием ее грузонесущей и нерабочей ветвей на закрепленные на раме прямые роlikоопоры цилиндрической формы, при этом роlikоопоры нерабочей ветви ленты смещены относительно роlikоопор грузонесущей ветви вдоль конвейера и установлены с возможностью взаимодействия нерабочей ветви ленты с роliками роlikоопор грузонесущей ветви, согласно изобретению, роliки роlikоопор нерабочей ветви конвейерной ленты смещены в вертикальной плоскости относительно роliков роlikоопор грузонесущей ветви с возможностью обеспечения максимального угла обхвата снизу нерабочей ветвью ленты роliков грузонесущей ветви за счет минимизации зазора между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты в зоне размещения роlikоопор нерабочей ветви ленты, а концевой барабан выполнен приводным с синхронизацией его окружной скорости с окружной скоростью головного барабана, при этом смещение вниз по вертикали роlikоопоры нерабочей ветви ленты относительно роlikоопоры грузонесущей ветви, соответствующее заданному углу α обхвата нерабочей ветвью ленты роliка роlikоопоры грузонесущей ветви, определяется из соотношения:

$$H = \left[D(\cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha) - a \operatorname{tg} \alpha \right],$$

а минимальное смещение из условия отсутствия контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями

ленты, соответствующее максимально возможному углу α обхвата нерабочей ветвью ленты роliка роlikоопоры грузонесущей ветви

$$H_{\min} = 0,5Kga(1 - a)(q_{\text{л}} + q)/S,$$

где g - ускорение свободного падения, м/с^2 ; l - шаг расстановки роlikоопор на грузонесущей ветви конвейера, м ; $q_{\text{л}}$, q - линейные массы соответственно конвейерной ленты и транспортируемого груза, кг/м ; S - натяжение грузонесущей ветви ленты в заданной точке трассы конвейера, Н ; D - диаметр роliков роlikоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; a - расстояние между осями роliков роlikоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; K - коэффициент запаса ($K > 1$), исключающий возможность контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты при максимально поднятой роlikоопоре нерабочей ветви.

Ленточный конвейер представлен на фиг.1 - вид сбоку, на фиг.2 - схема совместного размещения роlikоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты.

Ленточный конвейер состоит из бесконечно замкнутой в вертикальной плоскости на головном 1 и концевом 2 барабанах ленты с опиранием ее грузонесущей 3 и нерабочей 4 ветвей на закрепленные на раме 5 прямые роlikоопоры 6 и 7 цилиндрической формы. При этом роlikоопоры 7 нерабочей ветви 4 ленты смещены относительно роlikоопор 6 грузонесущей ветви 3 вдоль конвейера и установлены с возможностью взаимодействия нерабочей ветви 4 ленты с роliками роlikоопор 6 грузонесущей ветви. Роliки роlikоопор 7 нерабочей ветви 4 конвейерной ленты смещены в вертикальной плоскости относительно роliков роlikоопор 6 грузонесущей ветви 3 с возможностью обеспечения максимального угла α обхвата снизу нерабочей ветвью 4 ленты роliков роlikоопор 6 грузонесущей ветви 3 за счет минимизации зазора между грузонесущей 3 и нерабочей 4 ветвями ленты в зоне размещения роlikоопор 7 нерабочей ветви 4 ленты. Концевой барабан 2 выполнен приводным с синхронизацией его окружной скорости с окружной скоростью головного барабана 1 и выполняет одновременно функции натяжного барабана, поэтому он размещен на тележке 8, кинематически связанной с натяжным приспособлением, например, в виде канатно-полиспастной системы с противовесом (не показаны).

Смещение вниз по вертикали роlikоопоры 7 нерабочей ветви 4 ленты относительно роlikоопоры 6 грузонесущей ветви 3, соответствующее заданному углу α обхвата нерабочей ветвью ленты 4 роliка роlikоопоры 6 грузонесущей ветви 3, определяется из соотношения:

$$H = \left[D(\cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha) - a \operatorname{tg} \alpha \right],$$

а минимальное смещение из условия отсутствия контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты, соответствующее максимально возможному углу α обхвата нерабочей ветвью ленты роliка роlikоопоры грузонесущей ветви

$$H_{\min} = 0,5Kga(1 - a)(q_{\text{л}} + q)/S,$$

где g - ускорение свободного падения, м/с^2 ; l - шаг расстановки роlikоопор на грузонесущей ветви конвейера, м ; $q_{\text{л}}$, q - линейные массы соответственно конвейерной ленты и транспортируемого груза, кг/м ; S - натяжение грузонесущей ветви ленты в заданной точке трассы конвейера, Н ; D - диаметр роliков роlikоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; a - расстояние между осями роliков роlikоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; K - коэффициент запаса ($K > 1$), исключающий возможность контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты при максимально поднятой роlikоопоре нерабочей ветви.

9, 10 - направления движения грузонесущей 3 и нерабочей 4 ветвей конвейерной ленты.

Ленточный конвейер действует следующим образом. При одновременном включении двигателей приводов головного 1 и концевого 2 приводных барабанов грузонесущая 3 и нерабочая 4 ветви ленты движутся в направлениях 9 и 10. Головной барабан 1 развивает тяговое усилие, необходимое для перемещения грузонесущей ветви 3, а концевой барабан 2 - для перемещения нерабочей ветви 4 с обеспечением необходимого натяжения конвейерной ленты в точке ее сбегания с приводного барабана 1. Для этого он совмещен с натяжным устройством конвейера, т.е. размещен на тележке 8 с возможностью ее смещения, например, с помощью кинематически связанного с тележкой противовеса. При этом, за счет взаимодействия нерабочей ветви 4 ленты с роliками роlikоопор 6 грузонесущей ветви 3, которые лента огибает с углом обхвата α , всем роliкам роlikоопор 6, размещенных по тракту конвейера, сообщается крутящий момент, что обеспечивает передачу грузонесущей ветви 3 ленты соответствующих тяговых усилий для ее перемещения. Это, во-первых, снижает требуемую величину тягового усилия, развиваемого головным приводным барабаном 1, и, во-вторых, соответственно уменьшает величину натяжения грузонесущей ветви 3 ленты.

Тяговое усилие, передаваемое от нерабочей ветви ленты роliку первой (по ходу движения нерабочей ветви) из размещенных по длине конвейера смежных роlikоопор грузонесущей ветви ленты, между которыми размещена роlikоопора нерабочей ветви

$$W_{i1} = t_i(e^{f\theta} - 1)$$

Тяговое усилие, передаваемое роliку второй роlikоопоры грузонесущей ветви ленты

$$W_{i2} = t_0(e^{f\alpha} - 1)$$

$$\text{где } t_0 = t_i e^{f\theta} + \{t_i e^{f\theta} 2 \sin[0,5(\alpha + \theta)] + gG_{\text{рн}} + gq_{\text{л}} l \cos \beta\} w - gq_{\text{л}} l \sin \beta$$

где t_i , t_0 - натяжения нерабочей ветви ленты в точках ее набегания соответственно на первую и вторую роlikоопору грузонесущей ветви, Н ; θ , α - углы обхвата нерабочей ветвью ленты роliков первой и второй роlikоопор грузонесущей ветви, рад ; f - коэффициент трения между нерабочей ветвью ленты и роliками роlikоопор грузонесущей ветви, $G_{\text{рн}}$ - масса вращающихся частей роlikоопоры нерабочей ветви ленты, кг , $q_{\text{л}}$ - линейная масса ленты, кг/м , l - шаг расстановки роlikоопор на грузонесущей ветви ленты, w - коэффициент сопротивления движению нерабочей ветви конвейерной ленты по своим роlikоопорам, β - угол наклона конвейера; i - порядковый номер парных смежных роlikоопор грузонесущей ветви, $i \in [1, n]$, $n = L/(2l)$, L - длина конвейера.

Тяговое усилие, передаваемое нерабочей ветвью ленты роliкам двух смежных роlikоопор грузонесущей ветви и соответственно самой грузонесущей ветви ленты, определяется по формуле $W_i = W_{i1} + W_{i2}$.

Суммарное тяговое усилие, передаваемое грузонесущей ветви ленты по всей длине конвейера, определяется как сумма тяговых усилий, реализуемых на всех n смежных роlikоопорах грузонесущей ветви ленты.

Предлагаемое техническое решение обеспечивает также надежное улавливание обеих ветвей при возможном обрыве конвейерной ленты за счет увеличения силы трения между ними благодаря увеличенным углам обхвата нерабочей ветвью ленты роliков роlikоопор грузонесущей ветви.

Отличительные признаки изобретения позволяют существенно увеличить тяговое усилие, передаваемое конвейерной ленте, с уменьшением натяжения грузонесущей ветви ленты подъемных, уклонных и горизонтальных конвейеров увеличенной длины, что позволит увечить длину конвейеров и их производительность при предельных углах наклона конвейеров, а также увеличить ресурс конвейерной ленты за счет снижения нагрузок на нее.

Формула изобретения

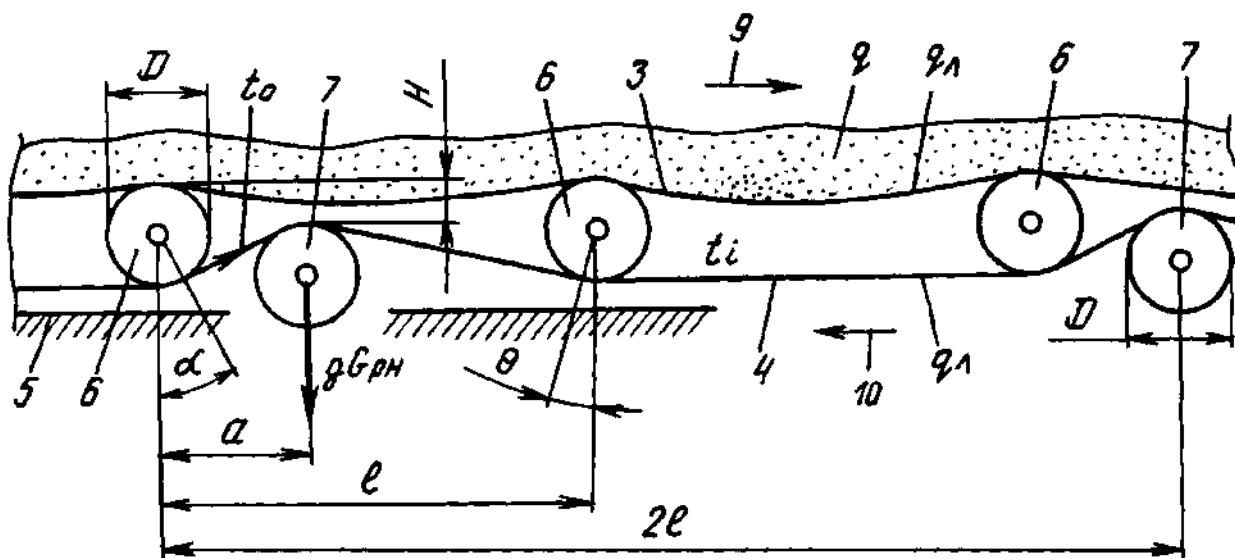
Ленточный конвейер, состоящий из бесконечно замкнутой в вертикальной плоскости на головном и концевом барабанах ленты с опиранием ее грузонесущей и нерабочей ветвей на закрепленные на раме прямые роликоопоры цилиндрической формы, при этом роликоопоры нерабочей ветви ленты смещены относительно роликоопор грузонесущей ветви вдоль конвейера и установлены с возможностью взаимодействия нерабочей ветви ленты с роликами роликоопор грузонесущей ветви, отличающийся тем, что ролики роликоопор нерабочей ветви конвейерной ленты смещены в вертикальной плоскости относительно роликов роликоопор грузонесущей ветви с возможностью обеспечения максимального угла охвата снизу нерабочей ветвью ленты роликов грузонесущей ветви за счет минимизации зазора между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты в зоне размещения роликоопор нижней ветви, а концевой барабан выполнен приводным с синхронизацией его окружной скорости с окружной скоростью головного барабана, смещение вниз по вертикали роликоопоры нерабочей ветви ленты относительно роликоопоры грузонесущей ветви, соответствующее заданному углу α охвата нерабочей ветвью ленты среднего ролика роликоопоры грузонесущей ветви, определяется из соотношения:

$$H = [D(\cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha) - a \operatorname{tg} \alpha]$$

а минимальное смещение из условия отсутствия контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты, соответствующее максимально возможному углу α охвата нерабочей ветвью ленты среднего ролика роликоопоры грузонесущей ветви,

$$H_{\min} = 0,5Kga(1-a)(q_{\text{л}} + q)/S,$$

где g - ускорение свободного падения, м/с^2 ; l - шаг расстановки роликоопор на грузонесущей ветви конвейера, м ; $q_{\text{л}}$, q - линейные массы соответственно конвейерной ленты и транспортируемого груза, кг/м ; S - натяжение грузонесущей ветви ленты в заданной точке трассы конвейера, Н ; D - диаметр роликов роликоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; a - расстояние между осями роликов роликоопор грузонесущей и нерабочей ветвей ленты, м ; K - коэффициент запаса ($K > 1$), исключающий возможность контакта между грузонесущей и нерабочей ветвями ленты при максимально поднятой роликоопоре нерабочей ветви.



Фиг. 2