

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2456570

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С РАЗМЕЩЕНИЕМ НЕРАБОЧЕЙ ВЕТВИ ЛЕНТЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ЕЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РОЛИКОПОРАМИ ГРУЗОНЕСУЩЕЙ ВЕТВИ ЛЕНТ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010154735

Приоритет изобретения **30 декабря 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 июля 2012 г.**

Срок действия патента истекает **30 декабря 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "B.P. Simonov", written in a cursive style.





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010154735/11, 30.12.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **30.12.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.12.2010**(45) Опубликовано: **20.07.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2326364 C1, 10.06.2008. RU 2326039 C1, 10.06.2008. DE 2922768 A1, 10.12.1980.**

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU), Труфанова Инна Сергеевна (RU)

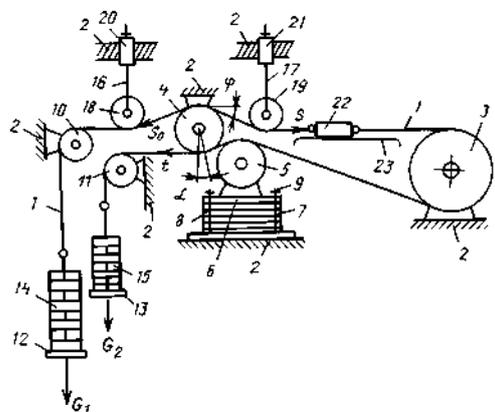
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С РАЗМЕЩЕНИЕМ НЕРАБОЧЕЙ ВЕТВИ ЛЕНТЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ЕЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РОЛИКООПОРАМИ ГРУЗОНЕСУЩЕЙ ВЕТВИ ЛЕНТ**

(57) Реферат:

Стенд состоит из отрезка конвейерной ленты, огибающего барабан, установленный на раме. Верхняя и нижняя ветви ленты размещены с возможностью их опирания на роlikоопоры. Одна из роlikоопор смещена относительно другой в сторону барабана и размещена на плите, установленной на раме с помощью сменных пластин, с возможностью взаимодействия с верхней ветвью ленты. Верхняя и нижняя ветви ленты огибают отклоняющие ролики с соединением их концов с подвесками с возможностью размещения на них сменных грузов с регулируемым весом. Над верхней ветвью ленты со смещением в обе стороны от роlikоопоры размещены установленные на вертикально ориентированных штоках с возможностью

вращения и прогиба вниз верхней ветви ленты нажимные ролики. Штоки выполнены с закрепленными на раме винтовыми приводными механизмами для их вертикального смещения. На верхней ветви ленты в зоне ее примыкания к барабану закреплено приспособление для измерения величины натяжения ленты с возможностью его опирания и смещения по направляющей. Оптимизируются проводимые исследования на стенде. 3 ил.



Стенд состоит из отрезка конвейерной ленты, огибающего барабан, установленный на раме. Верхняя и нижняя ветви ленты размещены с возможностью их опирания на роlikоопоры. Одна из роlikоопор смещена относительно другой в сторону барабана и размещена на плите, установленной на раме с помощью сменных пластин, с возможностью взаимодействия с верхней ветвью ленты. Верхняя и нижняя ветви ленты огибают отклоняющие ролики с соединением их концов с подвесками с возможностью размещения на них сменных грузов с регулируемым весом. Над верхней ветвью ленты со смещением в обе стороны от роlikоопоры размещены установленные на вертикально ориентированных штоках с возможностью вращения и прогиба вниз верхней ветви ленты нажимные ролики. Штоки выполнены с закрепленными на раме винтовыми приводными механизмами для их вертикального смещения. На верхней ветви ленты в зоне ее примыкания к барабану закреплено приспособление для измерения величины натяжения ленты с возможностью его опирания и смещения по направляющей. Оптимизируются проводимые исследования на стенде. 3 ил.

Изобретение относится к конвейеростроению, а именно к стендам для исследования параметров ленточного конвейера, у которых нерабочая ветвь ленты размещена с возможностью ее постоянного взаимодействия с роlikоопорами грузонесущей ветви ленты.

Известен стенд для исследования напряженного состояния желобчатой ленты (прототип), содержащий раму, закрепленный на ней отрезок конвейерной ленты с возможностью размещения на нем пробы транспортируемого груза, опорное приспособление для ленты, прибор для измерения натяжения ленты и приспособление для ее натяжения (пат. РФ № 2188787, кл. 7 В65G 15/00, 43/00).

Недостатком известного стенда является невозможность его использования для исследования параметров ленточных конвейеров, у которых нерабочая ветвь ленты за счет соответствующего размещения ее роlikоопор постоянно взаимодействует с роlikоопорами грузонесущей ветви (пат РФ № 2299166 и № 2326039).

Техническим результатом изобретения является возможность проведения исследований, направленных на установление оптимальных параметров ленточного конвейера с взаимодействием нерабочей ветви ленты с роlikоопорами грузонесущей ветви, которые бы позволили не только обеспечивать улавливание обеих ветвей ленты при ее обрыве, но и при соответствующем размещении роlikоопор нерабочей ветви ленты и сообщения ей тягового усилия позволили существенно снизить нагрузку на грузонесущую ветвь ленты с увеличением ресурса конвейерной ленты и расширением возможностей использования конвейеров.

Технический результат достигается тем, что в стенде для исследования параметров ленточного конвейера с размещением нерабочей ветви ленты с возможностью ее взаимодействия с роlikоопорами грузонесущей ветви ленты, содержащем раму, закрепленный на ней отрезок ленты, опорное приспособление для ленты, прибор для измерения натяжения ленты и приспособление для ее натяжения, отрезок ленты размещен с возможностью огибания им барабана, установленного на раме с возможностью вращения в вертикальной плоскости, при этом верхняя и нижняя ветви ленты размещены с возможностью их опирания на горизонтально установленные роlikоопоры, причем роlikоопора нижней ветви смещена относительно роlikоопоры верхней ветви в сторону барабана и размещена с возможностью взаимодействия с верхней ветвью ленты на плите, которая установлена на размещенных под ней сменных пластинах с их взаимной фиксацией с помощью стяжных болтов с нажимными гайками на раме, концы верхней и нижней ветвей отрезка ленты огибают отклоняющие ролики и соединены с подвесками с возможностью размещения на них сменных грузов, а над верхней ветвью ленты со смещением в обе стороны от ее роlikоопоры размещены установленные на вертикально ориентированных штоках с возможностью вращения и прогиба вниз верхней ветви ленты нажимные ролики, штоки выполнены с закрепленными на раме винтовыми приводными механизмами для их вертикального смещения, приспособление для измерения величины натяжения ленты размещено на верхней ветви ленты в зоне ее примыкания к барабану, с возможностью опирания указанного приспособления и его смещения по направляющей.

Стенд представлен на фиг.1 - вид сбоку, на фиг.2 - взаимное расположение смежных роlikоопор верхней и нижней ветвей ленты, на фиг.3 - взаимное расположение грузонесущей и нерабочей ветвей ленты и их роlikоопор исследуемого ленточного конвейера.

Стенд состоит из отрезка конвейерной ленты 1 с возможностью огибания ею установленного на раме 2 с возможностью вращения в вертикальной плоскости барабана 3. Верхняя и нижняя ветви ленты 1 размещены с возможностью их опирания соответственно на роlikоопоры 4 и 5. При этом роlikоопора 5 смещена относительно роlikоопоры 4 в сторону барабана 3 и размещена на плите 6 с возможностью взаимодействия с верхней ветвью ленты 1. Плита 6 установлена на размещенных под ней сменных пластинах 7 с их взаимной фиксацией с помощью стяжных болтов 8 с нажимными гайками 9 на раме 2. Верхняя и нижняя ветви ленты 1 огибают отклоняющие ролики 10 и 11 с соединением их концов с подвесками 12 и 13 с возможностью размещения на них сменных грузов 14 и 15 с регулируемым весом G_1 и G_2 (вместе с весами подвесок 12 и 13). Над верхней ветвью ленты 1 со смещением в обе стороны от роlikоопоры 4 размещены установленные на вертикально ориентированных штоках 16 и 17 с возможностью вращения и прогиба вниз верхней ветви ленты 1 нажимные ролики 18 и 19. Штоки 16 и 17 выполнены с закрепленными на раме 2 винтовыми приводными механизмами 20 и 21 для их вертикального смещения. На верхней ветви ленты 1 в зоне ее примыкания к барабану 3 закреплено приспособление 22 для измерения величины натяжения ленты 1 с возможностью его опирания и

смещения по направляющей 23. В качестве приспособления 22 может быть использован, например, динамометр или соответствующий датчик, фиксирующий натяжение ленты.

Работа на стенде выполняется следующим образом. На подвесках 12 и 13 размещаются сменные грузы 14 и 15, формирующие за счет их веса соответствующие натяжения S_0 и t грузонесущей и нерабочей ветвей ленты моделируемого конвейера, обеспечиваемым с помощью приводов грузонесущей и нерабочей ветвей конвейерной ленты на соответствующем участке трассы конвейера. Далее с помощью винтовых приводных механизмов 20 и 21 нажимные ролики 18 и 19 смещаются вниз с деформацией верхней ветви ленты 1, соответствующей прогибу грузонесущей ветви ленты моделируемого конвейера в пролете между смежными роликостропами под действием веса самой ленты и веса размещенного на ней транспортируемого груза. Величина этого прогиба определяет величину угла φ набегающей и сбегания ленты с ролика 4. Затем путем размещения под плитой 6 определенного числа сменных пластин 7 роликостропа 5 нижней ветви ленты 1, последовательно, в процессе проведения экспериментальных исследований, устанавливается на различной высоте, начиная с положения роликостропа 5, соответствующего расположению нижней ветви ленты 1 с зазором относительно нижней кромки роликостропа 4, и заканчивая размещением роликостропа 5 при максимальном ее приближении к верхней ветви ленты 1, соответствующим максимальному углу охвата нижней ветвью ленты 1 роликостропа 4 верхней ветви с нижней ее стороны. При различных сочетаниях параметров S_0 , t , φ , α при повороте барабана 3 с помощью приспособления 22 фиксируется величина натяжения S верхней ветви ленты 1. При этом при повороте барабана 3 и смещении ленты 1 сама лента 1 или приспособление 22 опираются на направляющую 23, исключая прогиб вниз верхней ветви ленты 1. Общее число экспериментов выбирается с учетом возможности получить необходимую информацию для подсчета суммарного тягового усилия, реализуемого за счет взаимодействия нерабочей ветви ленты с роликостропами грузонесущей ветви при оптимизации параметров размещения роликостропов нерабочей ветви ленты. Это позволяет определить доленое участие нерабочей ветви ленты в формировании тягового усилия за счет взаимодействия нерабочей ветви конвейерной ленты с роликостропами грузонесущей ветви ленты при соответствующем уменьшении величины натяжения грузонесущей ветви ленты моделируемого конвейера. Тяговое усилие $W(H)$, передаваемое верхней ветви ленты 1 роликостропом 4 за счет ее взаимодействия с нижней ветвью ленты 1, определяется как разность между показаниями регистрирующего приспособления 22 соответственно при углах охвата нижней ветвью ленты 1 роликостропа 4 $\alpha > 0$ и $\alpha = 0$, т.е. $W = S_2 - S_1$, где S_2 и S_1 - натяжения верхней ветви ленты 1(H) при углах охвата $\alpha > 0$ и $\alpha = 0$.

Для полномасштабного проведения экспериментальных исследований на стенде его параметры определяются следующим образом.

Угол набегающей верхней ветви ленты 1 на роликостропу 4 и сбегания с нее

$$\varphi = \arctg[0,5g l(q_n + q)/S].$$

Смещение по вертикали нижней роликостропы 5 относительно верхней роликостропы 4, соответствующее заданному углу охвата нижней ветвью ленты 1 роликостропа 4 верхней ветви.

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

Минимальное смещение нижней роликостропы 5 относительно верхней 4 из условия отсутствия контакта между верхней и нижней ветвями ленты 1, соответствующее максимально возможному углу α охвата нижней ветвью ленты 1 роликостропа 4 (фиг.2),

$$H = 0,5Kga(l-a)(q_n + q)/S.$$

Принятые условные обозначения:

g - ускорение свободного падения, м/с²; l - шаг расстановки роликостропов на грузонесущей ветви моделируемого конвейера, м; q_n , q - линейные массы соответственно конвейерной ленты и транспортируемого груза, кг/м; S - натяжение грузонесущей ветви ленты в заданной точке трассы моделируемого конвейера, Н; D - диаметр роликов роликостропов моделируемого конвейера и размещенных на стенде, м; a - расстояние между осями роликов роликостропов, м; K - коэффициент запаса ($K > 1$), исключающий возможность контакта между верхней и нижней ветвями ленты 1 при максимально поднятой нижней роликостропе 5.

Экспериментальные исследования, выполненные на стенде, позволяют в реальном конвейере за счет оптимизации параметров обеспечить передачу грузонесущей ветви ленты дополнительное тяговое усилие от их роликостропов за счет взаимодействия последних с нерабочей ветвью конвейерной ленты. При этом тяговое усилие, передаваемое каждой парой смежных роликостропов грузонесущей ветви ленты при размещении роликостропов нерабочей ветви с удвоенным по сравнению роликостропами грузонесущей ветви ленты шагом, определяется (см. фиг.3) следующим образом.

Для горизонтально конвейера тяговое усилие, передаваемое первой, по ходу движения 24 нерабочей ветви ленты 1, роликостропом 4 за счет ее огибания нерабочей ветвью 1 при угле охвата θ

$$W_{11} = t_1(e^{f\theta} - 1).$$

Тяговое усилие, передаваемое ролику второй роликостропы грузонесущей ветви ленты

$$W_{12} = t_0(e^{f\alpha} - 1),$$

$$\text{где } t_0 = t_1 e^{f\theta} + \{t_1 e^{f\theta} 2\sin[0,5(\alpha + \theta)] + gG_{pH} + gq_n \cos\beta\} w - gq_n \sin\beta,$$

где t_1 , t_0 - натяжения нерабочей ветви ленты в точках ее набегающей соответственно на первую и вторую роликостропу грузонесущей ветви, Н; θ , α - углы охвата нерабочей ветвью ленты роликостропов первой и второй роликостропов грузонесущей ветви, рад; f - коэффициент трения между нерабочей ветвью ленты и

