

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **122 374** ⁽¹³⁾ **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[B65G 23/44 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.06.2016)
Пошлина: учтена за 1 год с 15.06.2012 по 15.06.2013

(21)(22) Заявка: [2012125104/11](#), 15.06.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.06.2012

(45) Опубликовано: [27.11.2012](#) Бюл. № 33

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

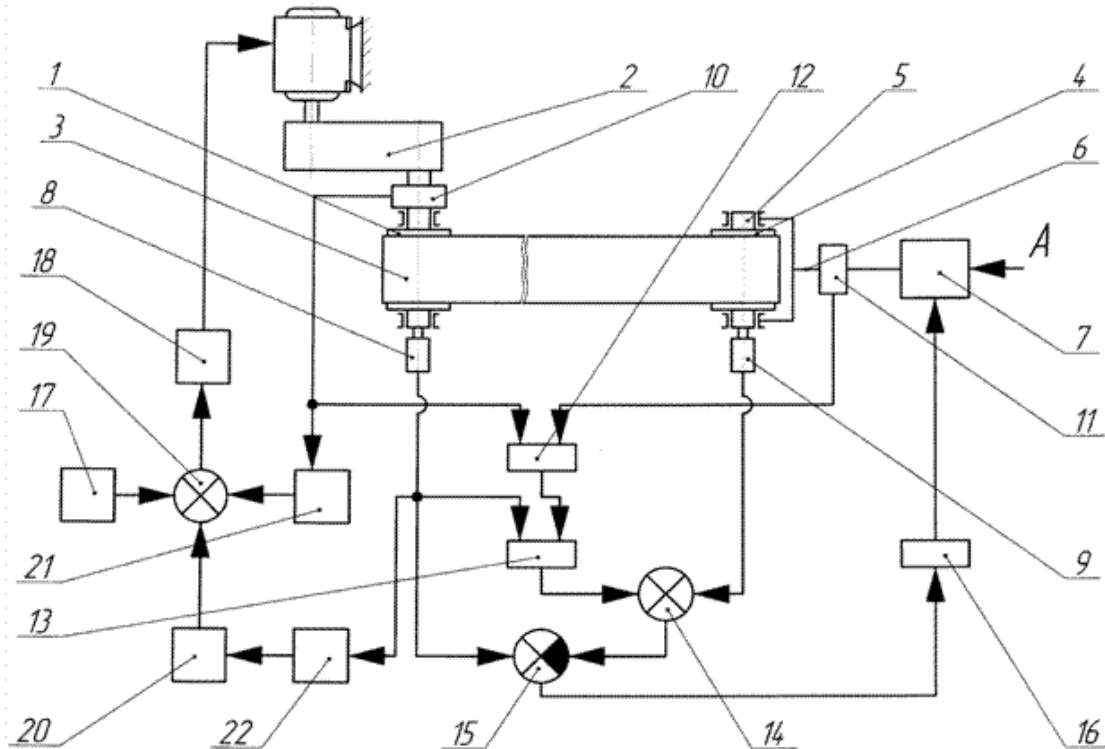
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)**

(54) ТРАНСПОРТЕР

(57) Реферат:

Транспортер, включающий приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного движения, содержащий компаратор, выход которого соединен с блоком определения модуля сигнала, связанным с управляющим входом привода поступательного движения, первый тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с валом приводного барабана, а выход - с первым входом компаратора, второй тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с осью натяжного барабана, измерительный преобразователь момента сопротивления, установленный между приводным барабаном и его приводом вращательного движения, измерительный преобразователь силы натяжения ленты, связанный со штоком управляемого привода поступательного движения, блок деления сигналов, первый вход которого соединен с выходом преобразователя момента, а второй - с выходом преобразователя силы натяжения ленты, блок умножения сигналов, первый вход которого соединен с выходом блока деления, а второй - с выходом первого тахогенератора, и первый сумматор сигналов, первый вход которого подключен к выходу блока умножения, второй вход - к выходу второго тахогенератора, а выход - ко второму входу компаратора, отличающийся тем, что он снабжен задатчиком и регулятором скорости привода вращательного движения, вторым сумматором и инвертирующим усилением, задатчик скорости соединен с первым входом второго сумматора, второй вход второго сумматора связан с выходом измерительного преобразователя момента, третий вход второго сумматора соединен с выходом инвертирующего усилителя, выход первого тахогенератора связан со входом

инвертирующего усилителя, при этом выход второго сумматора соединен со входом регулятора скорости, а выход регулятора скорости соединен с приводом вращательного движения приводного барабана транспортера.



Предлагаемая полезная модель относится к подъемно-транспортному машиностроению, а именно к ленточным транспортерам-конвейерам, в которых применяются устройства натяжения ленты.

Транспортеры типа конвейеров, аналогичные предлагаемому, известны. К ним относятся, в частности, ленточные конвейеры, описанные в книге: «Л.Г.Шахмейстер. Теория и расчет ленточных конвейеров. - М.: Машиностроение, 1997, стр.191.» Основными элементами в них являются приводной и натяжной барабаны, охваченные лентой и механизм перемещения оси натяжного барабана, обеспечивающий настройку требуемого натяжения ленты путем установки соответствующего положения натяжного барабана.

Известные ленточные транспортеры-конвейеры довольно просты, однако, при изменении скорости их работы и нагрузки на них в них зачастую происходит проскальзывание ленты. Последнее существенно снижает надежность и долговечности конвейера.

Указанный недостаток в значительно меньшей степени свойственен ленточному конвейеру, защищенному авторским свидетельством СССР №126788, кл. В65G 23/44. Этот конвейер содержит ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного движения, а также датчик натяжения, взаимодействующий с одной из ветвей ленты и соединенный с управляющим входом указанного привода. При изменении скорости работы конвейера или нагрузки на нем натяжение соответствующей ветви ленты меняется, датчик это фиксирует, формирует сигнал об этом, сигнал поступает на управляемый привод поступательного движения, и шток последнего изменяет положение натяжного барабана, корректируя его первоначальную настройку.

Вероятность проскальзывания ленты данного транспортера-конвейера намного меньше, чем у обычных конвейеров-аналогов. Тем не менее, она, все же, остается значительной, а это не позволяет повысить надежность и долговечность транспортера эффективно.

Вместе с тем существует ленточный транспортер типа конвейера, у которого проскальзывание ленты почти всегда при изменениях скорости и колебаниях нагрузки автоматически устраняется, и, как следствие, надежность и долговечность транспортера повышаются относительно эффективно. Указанный транспортер защищен Патентом РФ №96564 кл В65G 15/28.

Он содержит приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного

движения, а также первый и второй тахогенераторы, компаратор и блок определения модуля сигнала; входной вал первого тахогенератора кинематически связан с валом приводного барабана, входной вал второго тахогенератора кинематически связан с осью натяжного барабана, выход первого тахогенератора соединен с первым входом компаратора, выход второго тахогенератора соединен со вторым входом компаратора, выход компаратора соединен со входом блока определения модуля сигнала, а выход блока определения модуля сигнала соединен с управляющим входом управляемого привода поступательного движения; при этом управляемый привод выполнен самотормозящимся.

В нормальном режиме работы такого транспортера, когда нет проскальзывания ленты ни на одном из барабанов, приводной и натяжной барабаны вращаются с одинаковой скоростью. При этом тахогенераторы формируют сигналы равного уровня. Поступая на компаратор, эти сигналы сравниваются, и на вход блока определения модуля сигнала подается сигнал «0». На его выходе также будет сигнал «0». Привод поступательного движения, будучи заранее настроен априорно заданным сигналом А, обеспечивает определенное положение штока и натяжного барабана и нормальное натяжение ленты. Если же на одном из барабанов (чаще всего это бывает на проводном барабане) начинается проскальзывание ленты, то приводной и натяжной барабаны станут вращаться с разной скоростью. На выходе компаратора появится сигнал, отличный от «0». Причем чем больше проскальзывание, тем больше разница скоростей барабанов, больше разность сигналов и больше (по модулю) сигнал на выходе компаратора. Поступая на выход блока определения модуля, а затем на управляющий вход привода поступательного движения, этот сигнал заставляет шток совершать поступательное движение, увеличивающее натяжение ленты. Увеличение будет происходить до тех пор, пока проскальзывание не прекратится. Скорости барабанов в этом случае уравниваются, сигналы от тахогенераторов также станут равными, на выходах компаратора и блока определения модуля снова будет «0» и привод поступательного движения остановится. Поскольку он самотормозящийся, то шток зафиксируется в новом положении, и новое натяжение ленты также зафиксируется.

Вышеописанная конструкция ленточного транспортера в работе эффективна, так как она при изменении скорости и нагрузки устраняет проскальзывание ленты. Однако, это имеет место лишь в случае транспортеров, предназначенных для перемещения достаточно легких грузов (имеющих массу до 400-500 граммов). Применительно к тяжело нагруженным транспортерам конструкция-прототип работают, все же, недостаточно надежно. Это обусловлено тем, что с увеличением нагрузки при обхвате транспортерной лентой приводного и натяжного барабанов в процесс работы транспортера наблюдается явление упругого скольжения определяемое коэффициентом упругого скольжения ε , который зависит от нагрузки на ленту оценивается коэффициентом тяги:

$$\varphi = \frac{M}{F \cdot R_{\text{пр}}}$$

где М - момент сопротивления, F - сила, создаваемая механизмом натяжения ленты, $R_{\text{пр}}$ - радиус приводного барабана.

Приняв:

$$\frac{l}{R_{\text{пр}}} = K_1$$

Коэффициент тяги можно выразить как

$$\varphi = \frac{K_1 \cdot M}{F}$$

Коэффициент упругого скольжения ε в области упругого скольжения ленты связан с коэффициентом тяги зависимостью:

$$\varepsilon = K_2 \cdot \varphi = \frac{K_1 \cdot K_2 \cdot M}{F} = \frac{K \cdot M}{F}$$

Коэффициент К зависит от радиуса приводного барабана и от свойства ленты. При небольших нагрузках на ленту, когда значение коэффициента φ близко к нулю, коэффициент упругого скольжения ε тоже близко к нулю. При этом передаточное число транспортера:

$$i = \frac{D}{D(1 - \varepsilon)}$$

где D_H , $D_{пр}$ - соответственно, диаметры натяжного и приводного барабанов, есть величина постоянная, при $D_H=D_{пр}$ близкая к 1. Отсюда вытекает

$$\omega_H = \omega_{пр}(1-\varepsilon),$$

где ω_H , $\omega_{пр}$ - угловая скорость натяжного и приводного барабанов, практически равные друг другу.

Это и делает рассмотренное устройство работающим надежно при малых нагрузках. Если же нагрузки на ленту значительны (десятки килограмм и более), коэффициент φ тяги увеличивается, и коэффициент ε тоже. Равенство ω_H и $\omega_{пр}$ существенно нарушается даже при отсутствии проскальзывания ленты, и транспортер работает неудовлетворительно.

Наряду с описанными транспортерами-аналогами, существует транспортер в котором проскальзывание ленты автоматически устраняется как для малых, так и для больших нагрузках. Такой транспортер, принятый нами за прототип, защищен Патентом РФ №104925, МПК В65G 23/44 от 29.12.2010 г. Он включает в себя приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного движения. Он также содержит компаратор, выход которого соединен с блоком определения модуля сигнала, связанный с управляющим входом привода поступательного движения, первый тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с валом приводного барабана, а выход - с первым входом компаратора, и второй тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с осью натяжного барабана. Кроме того снабжен измерительным преобразователем момента сопротивления установленным между приводным барабаном и его приводом вращательного движения, измерительным преобразователем силы натяжения ленты, связанным со штоком управляемого привода поступательного движения, блоком деления сигналов, первый вход которого соединен с выходом преобразователя момента, а второй - с выходом преобразователя силы натяжения ленты, блоком умножения сигналов, первый вход которого соединен с выходом блока деления, а второй - с выходом первого тахогенератора, и первым сумматором сигналов, первый вход которого подключен к выходу блока умножения, второй вход - к выходу второго тахогенератора, а выход - ко второму входу компаратора.

Устройство-прототип технически реализует зависимость

$$\omega_H = \omega_{пр}(1-\varepsilon) = \omega_{пр}(1-K*M/F) = \omega_{пр} - \omega_{пр}*K*M/F,$$

откуда следует условие надежной работы транспортера без проскальзывания ленты:

$$\omega_{пр} = \omega_H + \omega_{пр} * K * M / F.$$

В соответствии с этим выражением, транспортер-прототип включает в себя приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую барабан натяжной. Ось последнего соединена со штоком управляемого привода поступательного движения (этот привод выполнен самотормозящимся). С валом приводного барабана кинематически связан входной вал первого тахогенератора, с осью натяжного барабана кинематически связан входной вал второго тахогенератора. Между приводным барабаном и приводом вращательного движения установлен измерительный преобразователь момента сопротивления, а со штоком связан измерительный преобразователь силы натяжения ленты. Указанный преобразователь настроен так, что на его выходе при работе возникает сигнал F/K . Выходы измерительных преобразователей соединены с блоком деления сигналов, причем выход преобразователя момента подключен к первому выходу блока деления, через который вводится делимое, а выход преобразователя силы - ко второму входу этого блока, через который вводится делитель. Выход блока деления соединен с блоком умножения сигналов. С этим же блоком соединен выход первого тахогенератора (выход блока деления связан с первым входом блока умножения, а выход первого тахогенератора - со вторым входом блока). Выход блока умножения подключен к первому входу первого сумматора. Второй вход сумматора подключен к выходу второго тахогенератора. Выход сумматора соединен со вторым входом компаратора, а выход первого тахогенератора соединен с первым входом компаратора (второй вход компаратора - вычислительный). Выход компаратора связан с блоком определения модуля сигнала, а выход этого блока соединен с управляющим входом привода поступательного движения.

Перед работой привод поступательного движения настраивают априорно заданным сигналом А. В режиме работы транспортера без проскальзывания ленты, при больших нагрузках преобразователь момента выдает сигнал М. Этот сигнал

поступает в блок деления. Сюда же поступает сигнал F/K от преобразователя силы, обусловленный настроечным сигналом А. В блоке деления сигнала М делится на F/K и на его выходе появляется сигнал $K \cdot M / F$. Этот сигнал поступает на блок умножения и умножается на сигнал $\omega_{пр}$, поступающий от первого тахогенератора. В результате на выходе блока умножения появляется сигнал, представляющий собой поправку на упругое скольжение ленты первым сумматором этот сигнал складывается с сигналом $\omega_{н}$, поступающим от второго тахогенератора, что дает скорректированный сигнал о скорости вращения натяжного барабана. Указанный сигнал с выхода первого сумматора подается на вычитающий вход компаратора, где сравнивается с сигналом $\omega_{н}$, поступающим от первого тахогенератора. В рассматриваемом режиме работы транспортер результат сравнения (сигнал на выходе компаратора) равен «0», и привод поступательного перемещения оставляет шток в положении, заданном сигналом А. Если же режим работы транспортера меняется (начинается проскальзывание ленты), сигналы на выходах тахогенераторов становятся отличающимися друг от друга на величину, большую, чем обусловлена упругим скольжением. На входах компаратора сигналы оказываются по величине разными, и на его выходе появляется сигнал, отличный от «0». Чем больше проскальзывание, тем этот сигнал будет больше. Через определитель модуля он подается на управляющий вход управляемого привода поступательного движения и заставляет шток совершить дополнительное движение, увеличивающее натяжение ленты. Увеличение будет происходить до тех пор, пока проскальзывание не прекратится. Когда это произойдет, на выходе компаратора сигнал станет равным «0» и привод со штоком остановится. Поскольку этот привод самотормозящийся, шток зафиксируется в новом положении, и новое натяжение ленты также зафиксируется.

Конструкция транспортера-прототипа более эффективна, чем предшествующие ей аналоги, так как она устраняет проскальзывание ленты не просто при изменении скорости и нагрузки, но и при изменении их в широких пределах. Это делает ее более надежной и долговечной не только применительно к легко нагруженным транспортерам, но и применительно к тяжело нагруженным.

В целом она работает более стабильно. Тем не менее надежность и стабильность ее работы не всегда максимально высока. Причина этого в том, что, настроив транспортер на определенную скорость, обеспечить постоянство этой скорости при изменениях нагрузки удастся с большой погрешностью. В ряде случаев оказывается, что скорость работы транспортера-прототипа при увеличении нагрузки снижается так (это происходит из-за неабсолютной жесткости характеристики привода транспортера), что двигатель привода транспортера, как принято говорить в практике, «перестает тянуть» и может даже остановиться. Учитывая это обстоятельство, транспортер-прототип необходимо усовершенствовать. Это требуется для того, чтобы повысить надежность и стабильность его работы, приближая их к максимальным.

Задачей предлагаемой полезной модели является создание ленточного транспортера особо повышенной надежности, что должно быть обеспечено путем стабилизации скорости транспортера при его работе на больших нагрузках и при колебании нагрузок в широких пределах.

Технически достигается решение задачи тем, что транспортер, включающий приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного движения, содержащий компаратор, выход которого соединен с блоком определения модуля сигнала, связанным с управляющим входом привода поступательного движения, первый тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с валом приводного барабана, а выход - с первым выходом компаратора, второй тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с осью натяжного барабана, измерительный преобразователь момента сопротивления, установленный между приводным барабаном и его приводом вращательного движения, измерительный преобразователь силы натяжения ленты, связанный со штоком управляемого привода поступательного движения, блок деления сигналов, первый вход которого соединен с выходом преобразователя момента, а второй - с выходом преобразователя силы натяжения ленты, блок умножения сигналов, первый вход которого соединен с выходом блока деления, а второй - с выходом первого тахогенератора, и первый сумматор сигналов, первый вход которого подключен к выходу блока умножения, второй - к выходу второго тахогенератора, а выход - ко второму входу компаратора, снабжен задачиком и регулятором скорости привода вращательного движения, вторым сумматором и инвертирующим усилителем. Задачник скорости соединен с первым входом второго сумматора, второй вход

второго сумматора связан с выходом измерительного преобразователя момента, третий вход второго сумматора соединен с выходом инвертирующего усилителя, выход первого тахогенератора связан со входом инвертирующего усилителя. При этом выход второго сумматора соединен со входом регулятора скорости, а выход регулятора скорости соединен с приводом вращательного движения приводного барабана транспортера.

На рисунке приведена схема предлагаемого транспортера. Она включает в себя приводной барабан 1 с приводом вращательного движения 2, ленту 3, охватывающий барабан натяжной 4. Ось 5 барабана 4 соединена со штоком 6 управляемого привода поступательного движения 7 (этот привод выполнен самотормозящимся). С валом приводного барабана 1 кинематически связан входной вал первого тахогенератора 8, с осью натяжного барабана 4 кинематически связан входной вал второго тахогенератора 9. Между приводным барабаном 1 и приводом вращательного движения 2 установлен измерительный преобразователь момента сопротивления 10, а со штоком 6 связан измерительный преобразователь силы натяжения ленты 11. Указанный преобразователь настроен так, что на его выходе при работе возникает сигнал F/K. Выходы измерительных преобразователей 10 и 11 соединены с блоком деления сигналов 12, причем выход преобразователя 10 подключен к первому входу блока 12, через который вводится делимое, а выход преобразователя 11 - ко второму входу этого блока, через который вводится делитель. Выход блока деления 12 соединен с блоком умножения сигналов 13. С этим же блоком соединен выход первого тахогенератора 8 (выход блока 12 связан с первым входом блока 13, а выход тахогенератора 8 - со вторым входом блока 13). Вход блока 13 подключен к первому входу первого сумматора 14. Второй вход сумматора 14 подключен к выходу второго тахогенератора 9. Выход первого сумматора 14 соединен со вторым входом компаратора 15, а выход первого тахогенератора 8 соединен с первым входом компаратора 15 (второй выход компаратора - вычислительный). Выход компаратора 15 связан с блоком определения модуля сигнала 16, а выход этого блока соединен с управляющим входом привода поступательного движения 7. Кроме того, транспортер содержит задатчик 17 и регулятор 18 скорости приводного барабана вращательного движения 2, второй сумматор 19 и инвертирующий усилитель 20. Задатчик 17 соединен с первым входом сумматора 19, второй вход сумматора 19 связан с выходом преобразователя момента 10 (при необходимости согласования сигналов при отладке транспортера эта связь может быть произведена через регулируемый усилитель 21), а третий вход сумматора 19 соединен с выходом инвертируемого усилителя 20. Выход первого тахогенератора 8 связан со входом инвертирующего усилителя 20 (в случае необходимости указанная связь может быть выполнена через регулируемый усилитель 22), выход сумматора 19 соединен со входом регулятора скорости 18, а выход регулятора 18 соединен с приводом 2 (с его двигателем).

Перед работой привод поступательного движения 7 настраивают априорно заданным сигналом А. Одновременно с этим задатчиком 17 настраивают требуемый режим работы регулятора 18 и скорость вращения двигателя, входящего в привод 2. В режиме работы транспортера с некоторой скоростью, заданной задатчиком 17, без проскальзывания ленты при больших нагрузках преобразователь момента 10 выдает сигнал М. Этот сигнал поступает в блок деления 12. Сюда же поступает сигнал F/K от преобразователя силы 11, обусловленный настроечным сигналом А. В блоке 12 сигнал М делится на F/K и на его выходе появляется сигнал $K \cdot M / F$. Этот сигнал поступает на блок умножения 13 и умножается на сигнал $\omega_{пр}$, поступающий от тахогенератора 8. В результате на выходе блока 13 появляется сигнал, представляющий собой поправку на упругое скольжение ленты. Сумматором 14 этот сигнал складывается с сигналом сон, поступающим от тахогенератора 9, что дает скорректированный сигнал о скорости вращения натяжного барабана 4. Указанный сигнал с выхода сумматора 14 подается на вычитающий вход компаратора 15, где сравнивается с сигналом ω_n , поступающим от тахогенератора 8. В рассматриваемом режиме работы транспортера результат сравнения (сигнал на выходе компаратора) равен «0», и привод поступательного перемещения 7 оставляет шток 6 в положении, заданном сигналом А. Если же режим работы транспортера меняется (начинается проскальзывание ленты), сигналы на выходах тахогенератора 8 и 9 становятся отличающимися друг от друга на величину, большую, чем обусловлена упругим скольжением. На выходах компаратора 15 сигналы оказываются по величине разными, и на его выходе появляется сигнал, отличный от «0». Чем больше проскальзывание, тем этот сигнал будет больше. Через определитель модуля 16 он подается на управляющий вход управляемого привода поступательного движения 7 и заставляет шток 6 совершить дополнительное движение, увеличивающее натяжение

ленты. Увеличение будет происходить до тех пор, пока проскальзывание не прекратится. Когда это произойдет, на выходе компаратора 15 сигнал станет равным «0» и привод 7 со штоком 6 остановится. Поскольку привод 7 Самотормозящийся, шток 6 зафиксируется в новом положении, и новое натяжение ленты также зафиксируется. Если при этом скорость вращения привода 2 транспортера снизится, то на выходе регулятора 18 сигнал возрастет, и скорость привода 2 восстановится. Если же скорость вращения привода 2 по каким-либо причинам в процессе работы транспортера увеличивается, то на выходе регулятора 18 сигнал уменьшается, и заданная скорость также восстанавливается. Происходит это в результате следующего. При установившемся движении скорость привода 2 определяется тремя сигналами, поступающими на сумматор 19: сигналом от задатчика 17, сигналом от измерительного преобразователя момента 10 и сигналом от тахогенератора 8. Проходя через инвертирующий усилитель 20, сигнал от тахогенератора 8 приобретает знак «-». В связи с этим, сумматор 19 складывает сигналы от задатчика 17 и от преобразователя момента 10 и вычитает из этой суммы сигнал от тахогенератора 8. Если нагрузка на привод 2 возрастает и он начинает терять обороты, то сигнал от преобразователя 10 возрастает, и сумма сигналов от задатчика 17 и от преобразователя 10 станет больше. Одновременно с этим сигнал от тахогенератора 8 уменьшается, но, поскольку он инвертируется усилителем 20, то его уменьшение будет эквивалентно еще одной добавке к этой сумме. Таким образом, сигнал на выходе сумматора 19 существенно увеличивается, регулятор 18, получив его, заставит быстро обороты восстановить. Если нагрузка на привод 2 уменьшится и обороты двигателя в этом приводе увеличивается, то все произойдет противоположным образом. Сигнал от преобразователя 10 уменьшится, и сумма этого сигнала и сигнала от задатчика 17 станет меньше. С увеличением числа оборотов привода приведет к увеличению сигнала на выходе тахогенератора 8, а это будет равнозначно уменьшению добавки к сумме сигналов от задатчика 17 и преобразователя 10. Сигнал на выходе сумматора 19 существенно уменьшится и обороты двигателя в приводе 2 снизятся. Таким образом, они будут поддерживаться практически постоянными и близкими к заданным при малых и больших нагрузках, сопровождающих работу транспортера.

Сравнивая стабильность работы предлагаемого транспортера со стабильностью прототипа, нетрудно убедиться, что она оказывается выше.

Действительно скорость транспортера - прототипа приблизительно можно определить как

$$V=C*U-D*M,$$

где U - сигнал от задатчика 17,

C и D - некоторые коэффициенты пропорциональности,

M - нагрузка на привод 2.

Обозначим колебания V в зависимости от колебаний M как производную dV/dM .

Тогда при постоянном U

$$\frac{dV}{dM} = -D$$

То есть, при изменении M на dM, V изменится на

$$dV=-D \cdot dM$$

В случае же предлагаемого транспортера

$$V=C(U+F \cdot M-R \cdot V)-D \cdot M,$$

где F и R - коэффициенты аналогичные C и D. Из этого выражения следует

$$V+C \cdot RV=CU+(CF-D) \cdot M$$

или

$$V = \frac{CU + (CF - D) \cdot M}{1 + CR}$$

Продифференцировав V по M, получим

$$\frac{dV}{dM} = \frac{CF - D}{1 + CR}.$$

То есть при изменении M на dM, V изменится на

$$dV = \frac{CF - D}{1 + CR} \cdot dM$$

Поскольку $\frac{CF - D}{1 + CR}$ по абсолютной величине меньше - D (величины C, D, F и R

$$\frac{CF - D}{1 + CR}$$

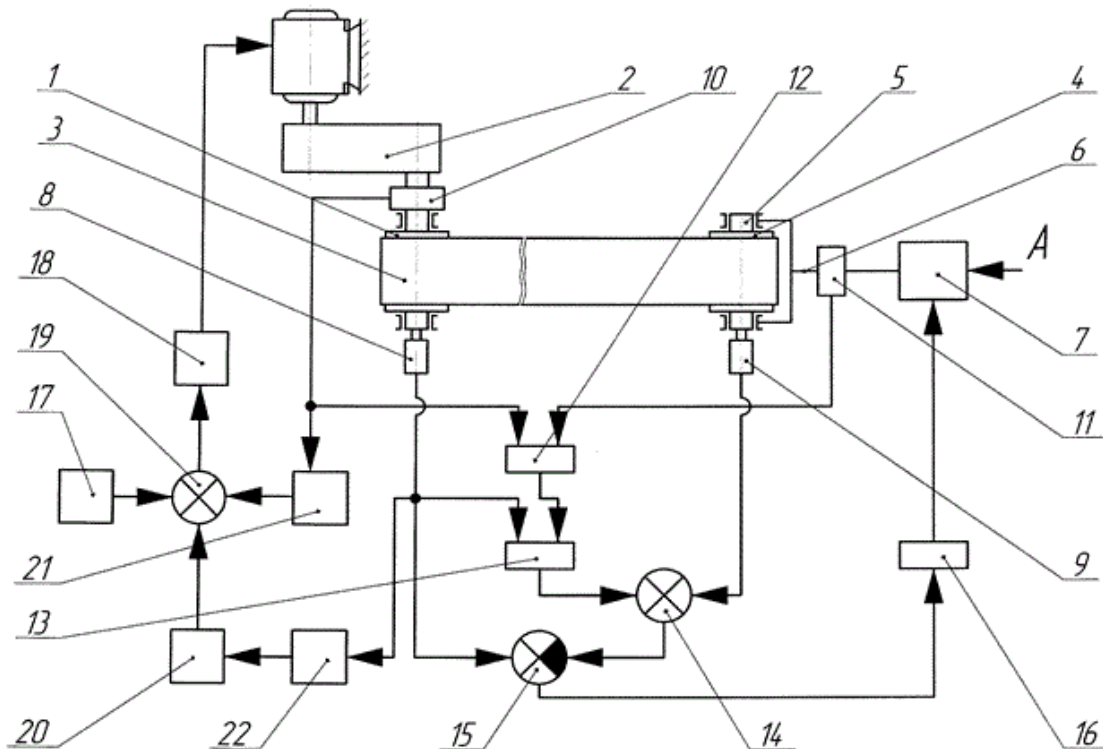
положительные числа, обычно также, что $CF \leq D$), то ясно, что dV во втором случае меньше, чем в первом. Более того, при правильно подобранных элементах

транспортера можно обеспечить $CF=D$ и тогда колебания скорости dV при любых изменениях нагрузки dM будут равны нулю.

Таким образом, колебания скорости предлагаемого транспортера при колебаниях рабочей нагрузки оказываются принципиально меньше, чем у прототипа, а значит предлагаемый транспортер работает стабильнее и следовательно надежнее. Это наглядно демонстрирует технический результат разработки предлагаемой полезной модели.

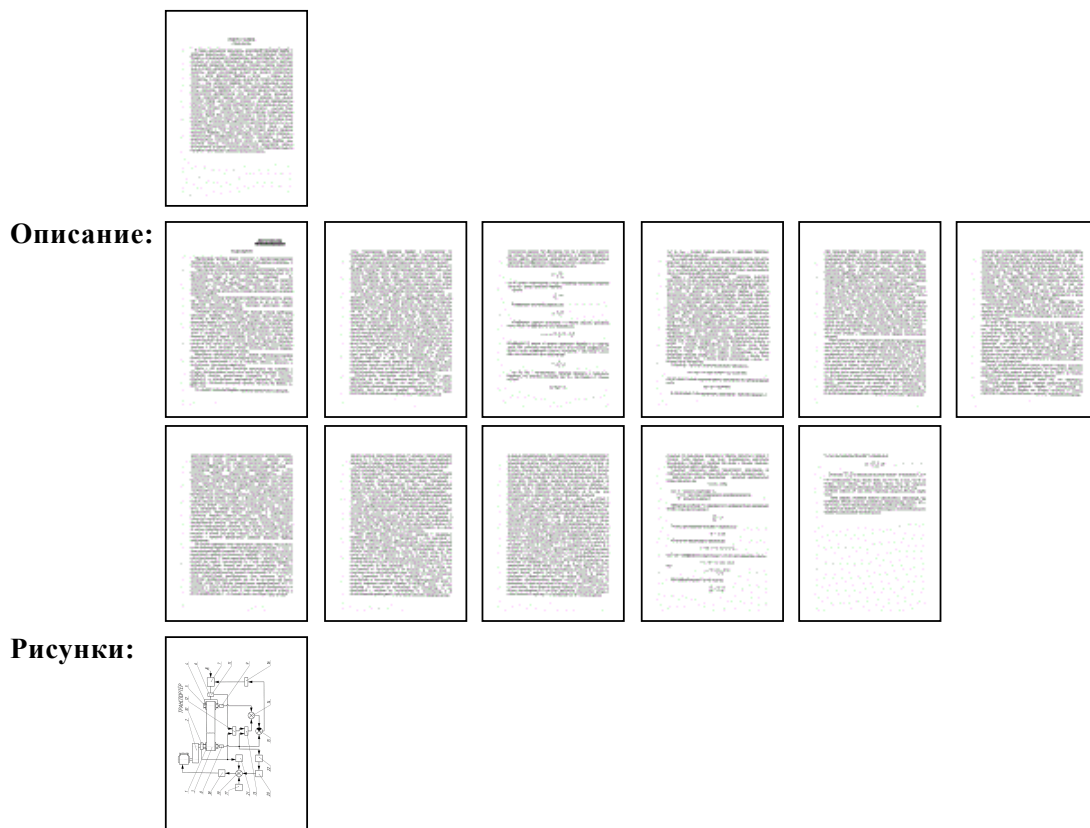
Формула полезной модели

Транспортер, включающий приводной барабан с приводом вращательного движения, ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком управляемого привода поступательного движения, содержащий компаратор, выход которого соединен с блоком определения модуля сигнала, связанным с управляющим входом привода поступательного движения, первый тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с валом приводного барабана, а выход - с первым входом компаратора, второй тахогенератор, входной вал которого кинематически связан с осью натяжного барабана, измерительный преобразователь момента сопротивления, установленный между приводным барабаном и его приводом вращательного движения, измерительный преобразователь силы натяжения ленты, связанный со штоком управляемого привода поступательного движения, блок деления сигналов, первый вход которого соединен с выходом преобразователя момента, а второй - с выходом преобразователя силы натяжения ленты, блок умножения сигналов, первый вход которого соединен с выходом блока деления, а второй - с выходом первого тахогенератора, и первый сумматор сигналов, первый вход которого подключен к выходу блока умножения, второй вход - к выходу второго тахогенератора, а выход - ко второму входу компаратора, отличающийся тем, что он снабжен задатчиком и регулятором скорости привода вращательного движения, вторым сумматором и инвертирующим усилением, задатчик скорости соединен с первым входом второго сумматора, второй вход второго сумматора связан с выходом измерительного преобразователя момента, третий вход второго сумматора соединен с выходом инвертирующего усилителя, выход первого тахогенератора связан со входом инвертирующего усилителя, при этом выход второго сумматора соединен со входом регулятора скорости, а выход регулятора скорости соединен с приводом вращательного движения приводного барабана транспортера.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Реферат:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **16.06.2013**

Дата публикации: [20.04.2014](#)