

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** **2 612 110** ⁽¹¹⁾ ⁽¹³⁾ **C2**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[B21B 35/06 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.03.2017)
Пошлина: учтена за 3 год с 27.06.2017 по 26.06.2018

(21)(22) Заявка: [2015125564](#), 26.06.2015(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.06.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.06.2015

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2017 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: [02.03.2017](#) Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4052898 A, 11.10.1977. RU 2271257 C2, 10.03.2006. SU 1804352 A3, 23.03.1993. RU 2030228 C1, 10.03.1995.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**Бакин Антон Валентинович (RU),
Буйначев Сергей Константинович (RU),
Чечулин Юрий Борисович (RU),
Бакина Виктория Викторовна (RU)**

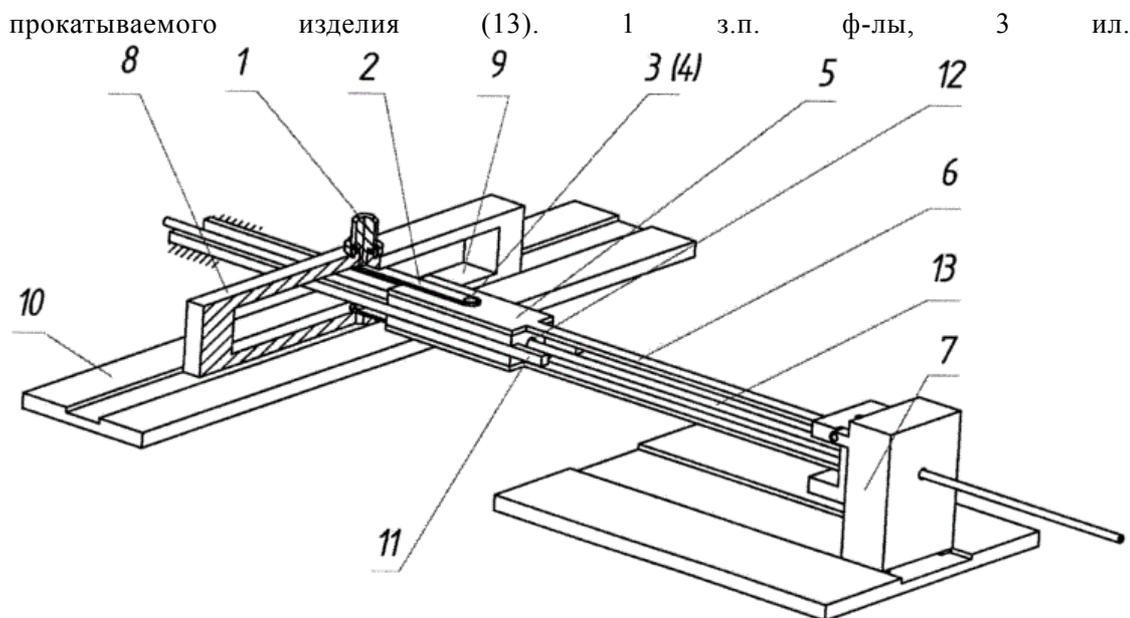
(73) Патентообладатель(и):

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

(54) Привод клетки стана холодной прокатки труб

(57) Реферат:

Изобретение относится к периодической прокатке труб и может быть применено в приводах перемещения рабочих клеток станов, в частности станов холодной прокатки труб. Привод клетки стана холодной прокатки труб содержит двигатель (1), кривошип (2), закрепленный с одной стороны на вертикальном валу двигателя (1) и снабженный расположенными на его конце пальцами (3) и (4), шарнирно соединяющими кривошип (2) с тягой (6). Кассета (7) клетки установлена с возможностью возвратно-поступательного перемещения под действием жестко соединенной с ней тяги (6). Повышение надежности работы привода обеспечивается за счет того, что уравнивающий массы груз (8), снабженный сквозным отверстием (9), установлен в направляющих (10) с возможностью поперечного перемещения относительно оси прокатки, тяга (6), кривошип (2) и ползун (5) установлены с возможностью свободного прохождения через сквозное отверстие (9) уравнивающего груза (8), ползун (5) установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения по направляющим (11) вдоль оси прокатки и снабжен отверстием (12) для прохождения



Фиг. 1

Изобретение относится к периодической прокатке труб и может быть применено в приводах перемещения рабочих клеток станков, в частности станков холодной прокатки труб.

Известен привод стана холодной пальцевой прокатки труб (патент РФ №2271257, В21В 21/00, В21В 35/06, опубл. 10.05.2005), содержащий размещенный в корпусе приводной планетарно-кривошипный блок с вертикальной осью вращения и совершающий прямолинейное возвратно-поступательное перемещение палец кривошипа со смонтированной на нем опорой качения, тягу, соединяющую палец кривошипа с подвижной кассетой, и уравнивающие грузы, один из которых расположен на валу кривошипа и уравнивает массы, а другой - на корпусе планетарно-кривошипного блока и уравнивает моменты, при этом он снабжен установленным на опоре качения дополнительным корпусом, в котором закреплены тяги.

Недостаток известной конструкции привода стана холодной прокатки заключается в том, что наличие уравнивающих грузов для компенсации опрокидывающего момента, возникающего за счет приложения в разных плоскостях усилия привода и усилий, возникающих от прокатки, и перемещения центра масс кассеты приводит к увеличению перемещаемых масс и повышению нагрузок на подшипниковую опору пальца кривошипа и привод.

Компенсировать увеличение перемещаемых масс кассеты необходимо увеличением уравнивающих грузов, что ведет к увеличению габаритов привода и необходимости устанавливать привод завышенной мощности.

Повышенные нагрузки на подшипниковые опоры снижают надежность и долговечность привода.

Известный привод используют преимущественно в станах холодной прокатки малой мощности, так как нагрузка от рабочей клетки воспринимается зубчатым зацеплением планетарно-кривошипного блока, нагрузочная способность которого ограничена диаметром сателлита и прочностью зубчатого зацепления.

Наиболее близким по технической сущности является привод клетки стана холодной прокатки труб (патент США №4052898, МПК В21В 21/00, В21В 35/06, опубл. 11.10.77), который содержит двигатель, приводной кривошипный блок с вертикальной осью вращения и с совершающим вращательное движение пальцем кривошипа, шарнирно соединенным с шатуном и ползуном, расположенным в окне уравнивающего подвижные массы груза и передающим ему поперечное движение, подвижную кассету клетки, перемещающуюся по направляющим под действием шатуна (средства возвратно-поступательного перемещения), шарнирно соединенного с кривошипом.

Недостатком известного привода является быстрый износ боковых направляющих подвижной кассеты клетки из-за приложения под углом усилий от шатуна, которые стремятся развернуть ее в горизонтальной плоскости, а также износ горизонтальных направляющих привода за счет возникновения опрокидывающего момента от плеча приложения сил прокатки, движущихся масс кассеты и усилия привода.

Износ боковых направляющих приводит к развороту кассеты и ухудшению качества продукции. Увеличенные зазоры в направляющих ведут к заклиниванию и поломке привода.

Взаимодействие ползуна с уравновешивающей массы грузом и взаимосвязь шатуна с кривошипом вызывает неуравновешенный крутящий момент на валу двигателя, что снижает надежность и долговечность привода.

Техническим результатом является повышение надежности работы привода.

Указанный технический результат достигается тем, что в приводе клетки стана холодной прокатки труб, содержащем двигатель и соединенный с ним кривошип, палец с вертикальной осью вращения, расположенный на конце кривошипа, кассету клетки, с рабочими валками, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения по направляющим, уравновешивающей массы груз, выполненный с возможностью поперечного перемещения относительно оси прокатки, согласно изобретению двигатель в вертикальном исполнении закреплен на уравновешивающей массы грузе, кривошип закреплен на валу двигателя, средство возвратно-поступательного перемещения кассеты клетки выполнено в виде тяги, жестко соединенной с одной стороны с кассетой, с другой стороны шарнирно соединенной с расположенными на конце кривошипа пальцами, уравновешивающей массы груз снабжен сквозным отверстием для свободного прохождения через него тяги с кривошипом.

Вертикальное исполнение двигателя и крепление его на уравновешивающей массы грузе позволяет упростить привод путем уменьшения соединительных элементов, а следовательно, повысить надежность привода и его долговечность путем снижения динамических нагрузок на привод и уменьшения движущихся масс.

Крепление кривошипа на валу двигателя позволяет кривошипу совершать вращательные движения относительно вала двигателя, а тяге с кассетой продольно-поступательные движения.

Выполнение средства перемещения кассеты в виде тяги, жестко соединенной с кассетой и шарнирно соединенной с пальцами кривошипа, позволяет исключить угловые нагрузки, а следовательно, износ боковых направляющих кассеты. Такое выполнение привода позволяет избежать опрокидывающего момента, действующего на кассету и ее направляющие.

Расположение продольной тяги с возможностью свободного прохождения через сквозное окно уравновешивающей массы груза обеспечивает полный оборот кривошипа вокруг своей оси и обеспечивает продольное возвратно-поступательное движение кассеты клетки и поперечное возвратно-поступательное движение уравновешивающей массы груза.

На фигуре 1 изображено крайнее переднее положение кассеты.

На фигуре 2 изображено среднее положение кассеты.

На фигуре 3 изображено крайнее заднее положение кассеты.

Привод клетки стана холодной прокатки труб содержит двигатель 1, кривошип 2, закрепленный с одной стороны на вертикальном валу двигателя 1 и снабженный расположенными на его конце пальцами 3 и 4, соединенными с ползуном 5 и шарнирно соединяющими кривошип 2 с тягой 6. При этом палец 3 находится на верхней части кривошипа 2, а палец 4 находится на нижней части кривошипа 2. Кассета 7 клетки с рабочими валками (не показаны), установлена с возможностью возвратно-поступательного перемещения под действием жестко соединенной с ней тяги 6. При этом верхняя часть тяги 6 шарнирно соединена с верхней частью кривошипа 2 посредством пальца 3, а нижняя часть тяги 6 шарнирно соединена с нижней частью кривошипа 2 посредством пальца 4. Уравновешивающий массы груз 8, снабженный сквозным отверстием 9, установлен в направляющих 10 с возможностью поперечного перемещения относительно оси прокатки. Тяга 6 и ползун 5 установлены с возможностью свободного прохождения через сквозное отверстие 9 уравновешивающего груза 8. Ползун 5 установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения по направляющим 11 вдоль оси прокатки и снабжен отверстием 12 для прохождения прокатываемого изделия 13. Тяга 6 может быть выполнена в виде двух симметрично расположенных полос или в виде трубы.

Привод клетки стана холодной прокатки труб работает следующим образом. Вращение от двигателя 1 передается на кривошип 2, который начинает вращаться и занимать следующие положения.

1. Уравновешивающий массы груз 8 занимает симметричное положение относительно кривошипа 2 и тяги 6. При этом продольная тяга 6 и кривошип 2 находятся на одной линии. Подвижная кассета 7 расположена в крайнем заднем положении (фиг. 1)

2. Кривошип 2 начинает поворачиваться против часовой стрелки, перемещая уравнивающий массы груз 8 вправо от тяги 6, а пальцы 3 и 4 поступательно перемещаются в сторону крайнего переднего положения и тянут за собой тягу 6 с кассетой 7 (фиг. 2). В конце этого цикла уравнивающий массы груз 8 занимает крайнее правое положение, а продольная ось кривошипа 2 совпадает с продольной осью уравнивающего массы груза 8. Подвижная кассета 7 находится в среднем положении.

3. Далее кривошип 2 занимает положение, параллельное тяге 6, уравнивающий массы груз 8 занимает симметричное положение относительно тяги 6, а пальцы 3 и 4 проходят продольное расстояние от начального положения, равное двум длинам кривошипа. Подвижная кассета 7 занимает крайнее заднее положение (фиг. 3).

4. Кривошип 2 совершает дальнейший поворот, перемещает уравнивающий массы груз влево от тяги 6, а пальцы 3 и 4 поступательно перемещаются в сторону крайнего переднего положения и тянут за собой тягу 6 и подвижную кассету 7, которая занимает среднее положение.

5. При дальнейшем вращении кривошипа 2 подвижная кассета 7 занимает крайнее переднее положение.

Возвратно-поступательное перемещение тяги 6 с кассетой 7 происходит под действием кривошипа, соединенного с двигателем 1, жестко закрепленным на уравнивающем массы грузе 8. Одновременно происходит синхронное поперечное перемещение уравнивающего массы груза 8, позволяя свободно проходить кривошипу 2, ползуну 5 и тяге 6 через окно 9.

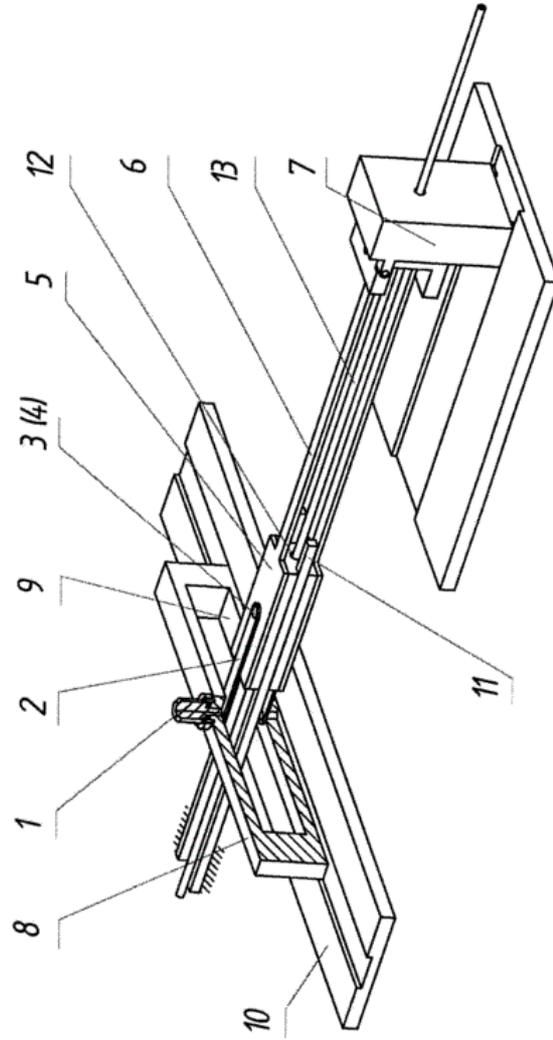
Предлагаемая совокупность существенных признаков позволяет существенно упростить привод клетки стана холодной прокатки труб, уменьшить нагрузки на привод и повысить надежность его работы.

Формула изобретения

1. Привод клетки стана холодной прокатки труб, содержащий двигатель и соединенный с ним кривошип, палец с вертикальной осью вращения, расположенный на конце кривошипа, кассету клетки с рабочими валками, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения по направляющим, уравнивающий массы груз, установленный с возможностью поперечного перемещения относительно оси прокатки, отличающийся тем, что двигатель установлен вертикально и закреплен на уравнивающем массы грузе, средство возвратно-поступательного перемещения кассеты клетки выполнено в виде тяги, жестко соединенной с одной стороны с кассетой, а с другой стороны шарнирно соединенной с пальцами кривошипа, закрепленного другим концом на валу двигателя, при этом уравнивающий массы груз выполнен со сквозным отверстием для свободного прохождения через него тяги с кривошипом.

2. Привод клетки стана холодной прокатки труб по п. 1, отличающийся тем, что тяга выполнена в виде трубы.

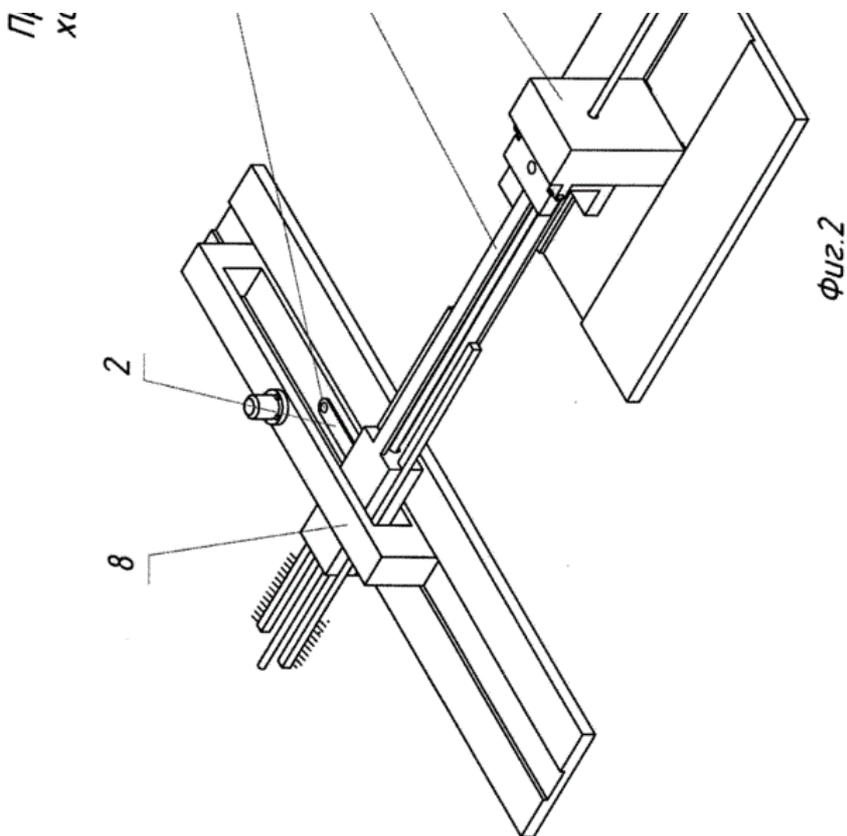
*Привод клетки стана
холодной прокатки труб*



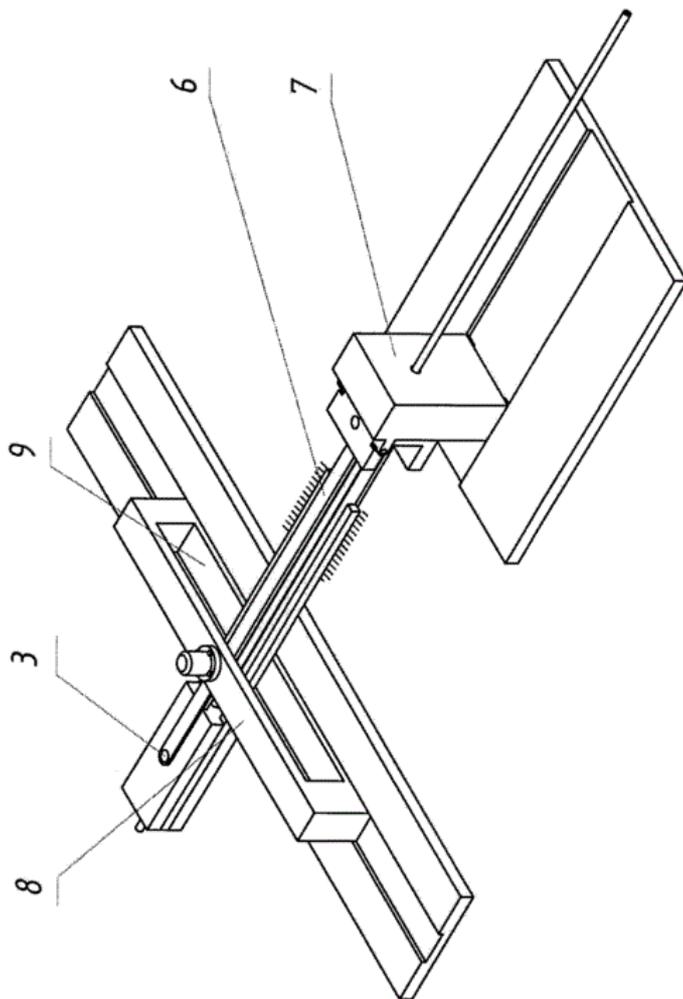
Фиг.1

*Привод клетки стана
холодной прокатки труб*





*Привод клетки стана
холодной прокатки труб*



Фиг.3