



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007108115/02, 05.03.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.03.2007

(45) Опубликовано: 10.11.2008 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 104401 A1, 01.01.1956. SU 710715
A1, 25.01.1980. SU 1235586 A1, 07.06.1986. SU
1729647 A1, 30.04.1992. SU 95870 A1,
01.01.1953. US 3668916 A, 13.06.1972.

Адрес для переписки:
620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
ГОУ ВПО "УГТУ - УПИ", Центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

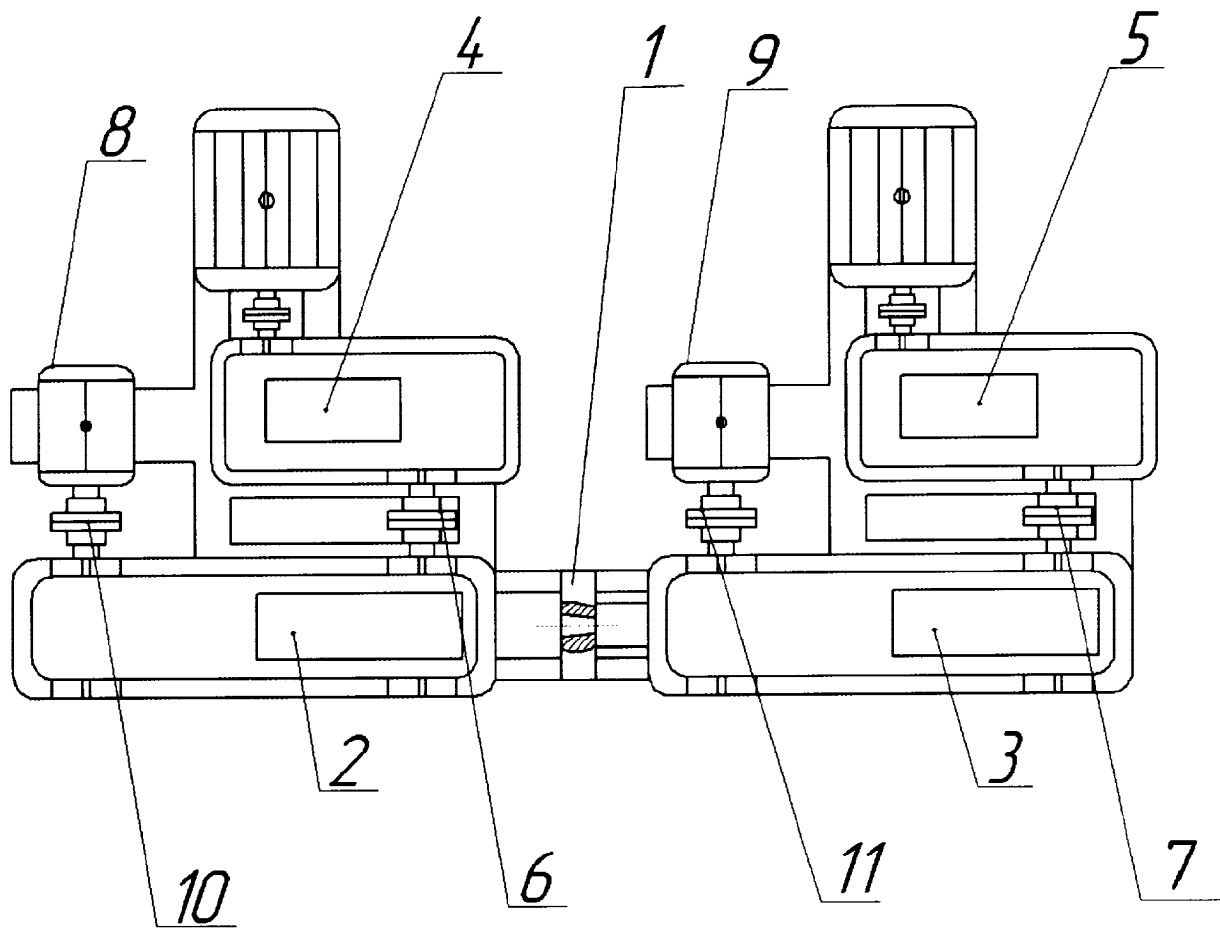
(72) Автор(ы):
Паршин Сергей Владимирович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Государственное общеобразовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет - УПИ" (RU)

(54) ПРИВОД ВОЛОЧИЛЬНОГО СТАНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к трубопрофильному производству. Волоочильный стан содержит привод, стойку волоки и два тяговых узла, размещенных по обеим сторонам стойки волоки, каждый из которых выполнен в виде двух цепных траковых механизмов с бесконечными цепями, установленными на ведомой и приводной ведущей звездочках. На валах ведомых звездочек установлены средства торможения. Изобретение

позволяет путем создания заднего противонапряжения или переднего подпора воздействовать на очаг пластической деформации и, следовательно, повысить точность геометрических размеров готовых труб, а также повысить допустимые значения вытяжек или деформируемости металла. В случае обработки профильных труб применение таких режимов деформации позволяет повысить точность геометрии поперечного контура трубы и уменьшить радиусы закруглений в углах профиля. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007108115/02, 05.03.2007**

(24) Effective date for property rights: **05.03.2007**

(45) Date of publication: **10.11.2008 Bull. 31**

Mail address:
**620002, g.Ekaterinburg, K-2, ul. Mira, 19,
GOU VPO "UGTU - UPI", Tsentr intellektual'noj
sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):
Parshin Sergej Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obshcheobrazovatel'noe
uchrezhdenie vysshego professional'nogo
obrazovanija "Ural'skij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet - UPI" (RU)**

(54) **DRAW-BENCH DRIVE**

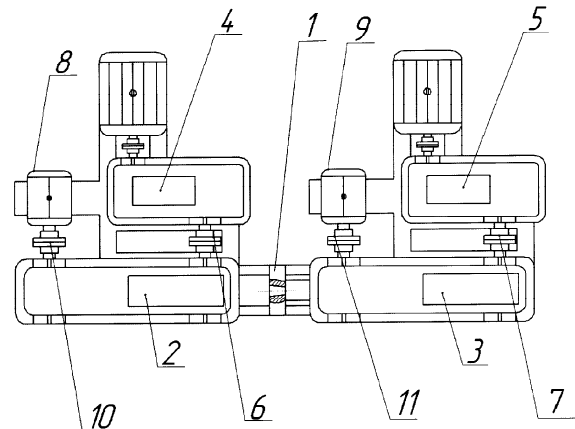
(57) Abstract:

FIELD: technological processes, transportation.

SUBSTANCE: draw-bench includes drive, drawing stand, and two towing units at both sides of drawing stand, each unit in the form of two chain track devices with loop chains installed on guided and drive sprockets. Braking devices are mounted on guided sprocket shafts. Creation of rear counter-tension or front support allows control over plastic deformation seat, thus enhancing precision of finished tube geometry and admissible metal drawing or deformability amount.

EFFECT: enhanced precision of transverse tube contour geometry, reduced curve radius at profile corners.

2 dwg



Фиг. 1

RU 2 337 772 C1

RU 2 337 772 C1

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, в частности к трубоволоочильному производству.

Известно устройство (пат. №90903 ЧССР, 1959), содержащее траковый тянущий механизм и предназначенное для использования в качестве привода волоочильного стана.

5 В основе механизма лежит использование бесконечных цепей, установленных на ведомой и ведущей звездочках. Ведущая звездочка расположена по ходу волочения вслед за ведомой звездочкой таким образом, что на рабочем участке тракового механизма, где осуществляется процесс перемещения протягиваемого изделия, эта ветвь цепи является растянутой. Каждое звено цепи снабжено роликами, которые на участке волочения
10 перемещаются по прижимным балкам, а также зажимными башмаками, удерживающими трубу при ее подаче в волоку.

Недостатком такого устройства является то, что направление усилия, создаваемого рассмотренным механизмом, может быть только односторонним в сторону от ведомой к ведущей звездочке. Создание тягового усилия в обратную сторону невозможно, поскольку
15 отсутствует элемент для создания такого усилия. Кроме того, особенности цепного механизма таковы, что работа цепи возможна лишь на растяжение, а работа цепи на сжатие - невозможна.

Дальнейшие усовершенствования тракового механизма, известные из патентной литературы, направлены на создание устройств, улучшающих условия работы цепи.

20 Так, в устройстве по а.с. №159787 СССР, 1964, и патенту №5326010 США, 1994, между опорными балками помещены опорные роликовые цепи. Однако трение скольжения между тяговыми и опорными роликовыми цепями приводит к быстрому износу последних. Кроме того, рассмотренный механизм имеет те же недостатки, что были рассмотрены ранее: невозможность создания усилия, направленного в обратную сторону относительно
25 направления волочения.

В патенте №3684145 США, 1992, приведен механизм, в котором подающие элементы закреплены на цепях через промежуточный блок, выполненный в виде подпружиненной опоры, несущей ролик, который взаимодействует с профильной направляющей. Это дает возможность разгрузить тяговые цепи от нормальных контактных усилий, действующих на
30 подающие элементы со стороны изделия. Однако недостатки, присущие описанным выше устройствам, остаются и в рассмотренном устройстве.

Прототипом заявляемого привода волоочильного стана является стан (SU 104401, В21С 1/16, 01.01.1956, 4 л.), в котором используется для перемещения трубы несколько
35 подающе-вытягивающих цепных траковых механизмов, между которыми установлены волоки. Этот стан допускает режим работы, при котором траковый механизм, установленный перед волокой, производит заталкивание трубы, а траковый механизм, установленный за волокой, производит вытягивание трубы. При совместной работе двух механизмов реализуется режим «волочение с задним подпором». Следует заметить, что, управляя задним натяжением трубы перед ее входом в волоку, удастся изменять толщину
40 стенки готовой трубы (патент №3668916 США, 1972).

Недостатком прототипа является невозможность создания режимов: «волочение с задним противонатяжением», «заталкивание с передним подпором», что, в частных случаях, не позволяет производить деформирование заготовок из некоторых
45 тяжелодеформируемых материалов, а также приводит к повышенному износу инструмента по сравнению со случаями применения указанных выше режимов. Причинами этого является отсутствие необходимого средства для создания соответствующих режимов волочения, а также то обстоятельство, что цепь должна работать на растяжение, а не на сжатие, поскольку она является гибким элементом.

Задачей изобретения является повышение точности геометрических размеров готовых
50 протянутых трубы, а также повышение допустимых значений вытяжек и деформируемости металла путем создания заднего противонатяжения, а также заднего или переднего подпора трубы в процессе ее деформации.

Задача решается тем, что предлагается волоочильный стан, включающий привод, стойку

волоки и два тяговых узла, размещенных по обеим сторонам стойки, каждый из которых выполнен в виде двух цепных траковых механизмов с бесконечными цепями, установленными на ведомой и ведущей звездочках, отличающийся тем, что он снабжен устройствами обратного натяжения, установленными соосно с валами ведомых звездочек.

5 Такое техническое решение позволяет путем создания заднего противонапряжения или переднего подпора воздействовать на очаг пластической деформации и вследствие этого повысить точность геометрических размеров готовых труб, а также повысить допустимые значения вытяжек или деформируемости металла. В случае обработки профильных (квадратных, прямоугольных и др.) труб применение таких режимов деформации позволяет
10 повысить точность геометрии поперечного контура трубы, уменьшить радиусы закруглений в углах профиля.

Привод стана с двумя тяговыми устройствами показан на фиг.1, а конструкция одного из четырех идентичных траковых механизмов показана на фиг.2. Стан включает стойку
15 волоки 1, два тяговых устройства 2 и 3, размещенные по обеим сторонам от стойки волоки и имеющие по два (верхний и нижний) траковых механизма каждое. Тяговые устройства приводятся в движение от приводов 4 и 5, включающих, например, редукторы и электродвигатели. Соединение редукторов с валами приводных звездочек устройств выполнено посредством управляемых муфт 6 и 7. Соосно с валами ведомых звездочек
20 приводных устройств установлены устройства обратного натяжения 8 и 9 с электродинамическим, гидравлическим, механическим или иным способом торможения. Соединение устройств обратного натяжения с валами ведомых звездочек выполнено на основе управляемых муфт 10 и 11.

Цепное тяговое устройство, показанное на фиг.2, содержит бесконечную тяговую цепь
25 12, содержащую башмаки для зажима протягиваемого изделия. Цепь движется по прижимной 13 и натяжной 14 балкам. Привод цепи производится от ведущей звездочки 15, при движении цепь ведущей звездочки огибает также ведомую звездочку 16.

Работа такого привода стана возможна в нескольких режимах. Рассмотрим режим 1, при котором работают приводы 4 и 5 и включены муфты 6 и 7, а устройства обратного
30 натяжения 8 и 9 не работают и муфты 10 и 11 отключены. В этом случае тяговое усилие на цепь прикладывается со стороны приводных звездочек 15. Устройство 2 проталкивает трубу в волоку, а устройство 3 вытягивает готовую трубу. Этот режим волочения с задним подпором, идентичный тому, что производится на приводе, принятом за прототип.

Режимом 2 назовем такой, при котором работают привод 5 и устройство обратного
35 натяжения 8, включены муфты 7 и 10, не работает привод 4, отключены муфты 6 и 11. Это режим вытягивания трубы устройством 3 с заданным противонапряжением, осуществляемым устройством 2. Цепи устройств 2 и 3 работают на растяжение.

Режимом 3 назовем такой, при котором работают привод 4 и устройство обратного
40 натяжения 9, включены муфты 6 и 11 и отключены муфты 7 и 10. Это режим проталкивания трубы через волоку с передним подпором. Как и в режиме 2, здесь цепи устройств 2 и 3 также работают на растяжение.

Причина повышения точности труб при использовании предложенного привода стана состоит в том, что, управляя приводами цепей и устройствами обратного натяжения, т.е. создавая в каждом отдельном случае режим 1, 2 или 3, возможно управлять течением
металла при его деформации.

45 С использованием конечно-элементного расчетного метода были проанализированы процессы профилирования труб волочением, заталкиванием трубы в волоку при помощи толкающих устройств, а также заталкиванием при наличии встречного подпора на выходном конце трубы (Паршин С.В., Семенова Н.В. Конечно-элементное моделирование процесса пластической деформации при профилировании труб. Вестник УГТУ-УПИ №11
50 (63). Компьютерный инженерный анализ. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005, - с.84-85).

Анализ производился для компьютерной твердотельной модели процесса профилирования.

Все вышеуказанные способы моделировались при профилировании квадратной трубы в волоке одной и той же формы, а именно с плавным переходом от круга к квадрату, с прямолинейным калибрующим участком и плавным переходом от конусной рабочей к прямолинейной калибрующей части. Угол конусности рабочей части составлял 8° . Размер

5 выходного квадрата 25 мм. Проводилось исследование формоизменения труб, имеющих исходный диаметр 30 мм.

В процессе расчета анализировались следующие величины, характеризующие процесс:

1. Максимальная интенсивность деформаций.
2. Показатель напряженного состояния σ/T .
- 10 3. Степень использования ресурса пластичности ω .
4. Распределение давлений по поверхности волоки.

Поскольку при разработке технологии и оценке стойкости волоочильного инструмента определяющим будет степень использования ресурса пластичности и давление на инструмент, то ниже приведены результаты анализа лишь по этим показателям.

15 Исследование степени использования ресурса пластичности производилось в опасной точке сечения трубы, расположенной на внутренней поверхности трубы на ребре готового профиля. Было установлено, что для случая профилирования волочением (осуществляется профилирование вышеуказанного типоразмера квадратной трубы из стали 20) происходит полное исчерпание ресурса пластичности (величина степени

20 использования ресурса пластичности 1,2), что говорит о невозможности осуществления процесса с данной схемой приложения рабочих нагрузок без применения многопроходной технологии профилирования, промежуточных термообработок и др.

В случае профилирования с заталкиванием (приложением нагрузок к заднему концу трубы) достигается значительное снижение степени использования запаса пластичности до

25 величины 0,63, вследствие чего возникает принципиальная возможность профилирования труб указанного типоразмера за один проход без осуществления дополнительных, зачастую весьма дорогостоящих операций.

Кроме того, профилирование заталкиванием с использованием дополнительного встречного подпора постоянным давлением ($0,4 \sigma_S$) с переднего конца трубы позволяет

30 добиться дополнительного снижения степени использования ресурса пластичности до величины 0,59.

Для случая профилирования труб из титана ВТ 1-0 наблюдаются еще более значительные степени использования ресурса пластичности. Для профилирования

35 волочением происходит полное исчерпание ресурса пластичности, в случае проталкивания величина ресурса равна 0,7, а в случае проталкивания с подпором 0,57, т.е. только применение подпора для указанного материала и типоразмера трубы позволяет снизить степень использования ресурса пластичности материала в опасных точках сечения на 13%.

Таким образом, использование схемы профилирования с заталкиванием, а в особенности и с передним подпором позволяет получить возможность профилирования

40 труб в инструменте весьма простой конфигурации при тех же условиях трения, а также осуществить значительную экономию времени и ресурсов при повышении надежности готовых труб.

При исследовании распределения давления прежде всего была проанализирована величина максимума абсолютного значения давления на поверхности контакта трубы и

45 волоки. Установлено, что значительного повышения давления в связи с переходом со схемы с протягиванием трубы на схему с заталкиванием и далее заталкиванием и подпором не происходит. Так, максимум давления для случая волочения составляет 289 МПа, для случая проталкивания 281 МПа, для случая проталкивания с подпором 290 МПа. Вышеуказанные факты позволяют заключить, что применение схем приложения рабочих

50 нагрузок с проталкиванием не приводит к повышению (а в ряде случаев и приводит к снижению) скорости износа рабочего инструмента вследствие повышенных давлений.

Формула изобретения

Волоочильный стан, включающий привод, стойку волоки и два тяговых узла, размещенных по обеим сторонам стойки, каждый из которых выполнен в виде двух цепных траковых механизмов с бесконечными цепями, установленными на ведомой и ведущей звездочках, отличающийся тем, что он снабжен устройствами обратного натяжения, установленными соосно с валами ведомых звездочек.

10

15

20

25

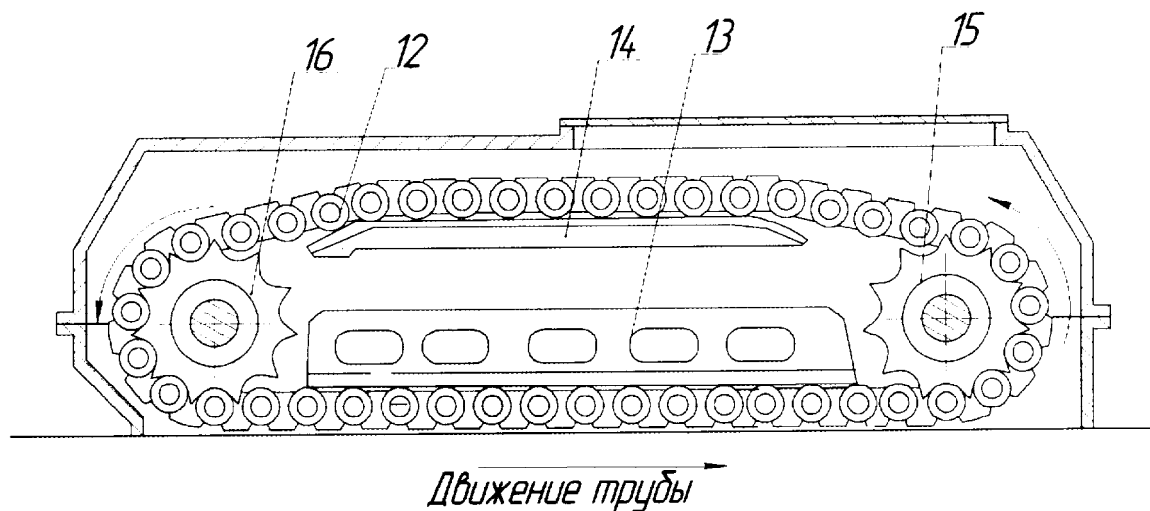
30

35

40

45

50



Фиг. 2