



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004116781/02, 02.06.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.06.2004

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2006

(45) Опубликовано: 10.05.2006 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: ДАНИЛОВ Ф.А. И ДР. Горячая прокатка  
труб. М, Металлургиздат, 1962, с.183-206,  
292-305. RU 2151658 С1, 27.06.2000. RU  
2138348 С1, 27.09.1999. RU 2180874 С2,  
27.03.2002. US 4798071 А, 17.01.1989. DE  
3717698 А1, 14.01.1988.

Адрес для переписки:

454129, г.Челябинск, ул. Машиностроителей,  
27, ОАО "ЧТПЗ", начальнику технологического  
управления И.А. Романцову

(72) Автор(ы):

Сафьянов Анатолий Васильевич (RU),  
Федоров Александр Анатольевич (RU),  
Тазетдинов Валентин Иреклеевич (RU),  
Вольберг Исаак Иосифович (RU),  
Лапин Леонид Игнатьевич (RU),  
Ненахов Сергей Васильевич (RU),  
Романцов Игорь Александрович (RU),  
Головинов Валерий Александрович (RU),  
Никитин Кирилл Николаевич (RU),  
Андрюнин Сергей Александрович (RU),  
Логовиков Валерий Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ОАО "Челябинский трубопрокатный завод" (RU)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КОНУСНЫХ ДЛИННОМЕРНЫХ ПОЛЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
ИЗДЕЛИЙ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургическому производству, а именно к способу производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой из цилиндрических труб-заготовок на трубопрокатных установках с пилигримовыми и автоматическими станами с уменьшением диаметра и увеличением толщины стенки от одного конца к другому. Способ включает нагрев заготовок до температуры пластичности, прошивку в станах кривой прокатки, прокатку на установках с пилигримовыми или автоматическими станами, порезку на мерные длины, прокатку в редукционно-растяжных станах с трех- или четырехвалковыми клетями, после входа конусного длинномерного полого изделия в калибр последней клетки редукционно-растяжного стана валки всех клеток тормозят до полной остановки за время  $t$ , а валки каждой клетки, кроме последней, за время  $t_1$  последовательно сводят на величину  $\delta$ ,

время сведения валков определяют по формуле  $t_1=t/(n-1)$ , где  $t$  - время выдачи заготовки конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редукционно-растяжного стана на входную сторону, сек;  $n$  - количество клеток редукционно-растяжного стана, шт. Длинномерные полые металлические изделия с входной стороны редукционно-растяжного стана поступают на шлеппер для охлаждения и передачи в отделку, включающую правку, удаление технологической обрезки, контроль и приемку готовых изделий. Изобретение позволяет осуществить промышленное поточное производство качественных конусных длинномерных полых металлических изделий с необходимыми (заданными) геометрическими параметрами на трубопрокатных установках с пилигримовыми и автоматическими станами, имеющими в своем составе редукционно-растяжные станы. 1 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
**B21B 21/00** (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2004116781/02, 02.06.2004**

(24) Effective date for property rights: **02.06.2004**

(43) Application published: **10.01.2006**

(45) Date of publication: **10.05.2006 Bull. 13**

Mail address:

**454129, g.Cheljabinsk, ul.  
Mashinostroitelej, 27, OAO "ChTPZ",  
nachal'niku tekhnologicheskogo upravlenija  
I.A. Romantsovu**

(72) Inventor(s):

**Saf'janov Anatolij Vasil'evich (RU),  
Fedorov Aleksandr Anatol'evich (RU),  
Tazetdinov Valentin Irekleevich (RU),  
Vol'berg Isaak Iosifovich (RU),  
Lapin Leonid Ignat'evich (RU),  
Nenakhov Sergej Vasil'evich (RU),  
Romantsov Igor' Aleksandrovich (RU),  
Golovinov Valerij Aleksandrovich (RU),  
Nikitin Kirill Nikolaevich (RU),  
Andrjunin Sergej Aleksandrovich (RU),  
Logovikov Valerij Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**OAO "Cheljabinskij truboprokatnyj zavod" (RU)**

## (54) METHOD FOR MAKING CONE ELONGATED HOLLOW METALLIC ARTICLES BY HOT ROLLING

(57) Abstract:

FIELD: metallurgical production, namely manufacture of cone hollow elongated metallic articles by hot rolling of cylindrical tube-billets in tube rolling mills having pilger and automatic mills at lowering diameter and increasing wall thickness of billet from one end to other.

SUBSTANCE: method comprises steps of heating blanks till yielding temperature. Piercing them in skew rolling mills, rolling in plants having pilger mills and automatic mills, cutting by measure length pieces, rolling in reducing-stretching mills with three- and four-roll stands; after guiding cone elongated hollow article into roll pass of last stand of reducing-stretching mill, braking rolls of all stands of mill till arresting them for time period  $t$ ; successively drawing together by value  $\delta$  rolls of each stand

except last one for time period  $t_1$ ; determining time period  $t_1$  according to formula  $t_1 = t/(n-1)$  where  $t$  - time period for delivering blank of cone elongated hollow metallic article (due to reverse rotation of rolls) to inlet side,  $s$ ;  $n$  - number of stands of reducing-stretching mill. Elongated hollow metallic articles at inlet side of reducing-stretching mill are fed to skid for cooling and then for transferring them to finish operations including straightening, removal of technological crop, inspection and reception of ready articles.

EFFECT: possibility for realizing industrial flow production of high-quality cone elongated hollow metallic articles with desired geometry parameters in tube rolling aggregates with pilger and automatic mills including reducing-stretching mills.

2 cl

Изобретение относится к металлургическому производству, а именно к способу производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой из цилиндрических труб-заготовок на трубопрокатных установках с пилигримовыми и автоматическими станами с уменьшением диаметра и увеличением толщины стенки от одного конца к другому.

Известен способ производства конусных длинномерных полых или сплошных железобетонных изделий (опор осветительных столбов, опор для натяжения и поддержания силовых кабелей трамвайно-троллейбусных линий), включающий изготовление каркаса из арматуры, заливку данного каркаса бетоном, сушку и транспортировку их к месту монтажа и установки.

Недостатками данного способа являются низкая производительность, трудоемкость изготовления, повышенный брак при транспортировке и выход из строя при дорожно-транспортных происшествиях с выводом из строя линий электропередач, трамвайно-троллейбусных силовых кабелей и причинением ущерба транспортным средствам и вреда здоровью водителям транспортных средств.

Известен также способ производства конусных длинномерных полых металлических изделий, включающий развальцовку и стыковую сварку ручным или автоматическим способом нескольких трубных изделий разного диаметра и толщины стенок.

Недостатками данного способа являются низкая производительность, трудоемкость изготовления из-за стыковки трубных изделий разного диаметра и толщины стенок, нагрева и развальцовки стыкуемых изделий, сварки их ручным или автоматическим способом в кондукторах с последующей правкой. Технологический процесс изготовления данных изделий не имеет поточности, а следовательно, имеет большой разброс геометрических размеров и качественных показателей. Такие изделия не имеют художественно-эстетического вида из-за отсутствия плавных переходов от основания к вершине.

Известны также способы производства длинномерных полых цилиндрических труб диаметром 168-500 мм, длиной до 40 метров на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами и цилиндрических труб диаметром 168-325 мм, длиной 12-15 м на трубопрокатных установках с автоматическими станами, включающие нагрев заготовок до температуры пластичности, прошивку их в станах кривой прокатки, прокатку на установках с пилигримовыми и автоматическими станами с последующей порезкой на мерные длины и прокатку в редуционно-растяжных станах в цилиндрические полые металлические изделия с утолщением стенки по концам (Ф.А.Данилов, А.З.Глейберг, В.Г.Балакин. Горячая прокатка труб, Москва, 1962 г., с.183-206 и 292-305).

Недостатки данных способов заключаются в том, что они не обеспечивают производство конусных длинномерных полых металлических изделий необходимой формы и геометрических размеров.

Наиболее близким техническим является способ производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой, включающий нагрев заготовок до температуры пластичности, прошивку в станах кривой прокатки, прокатку на установках с пилигримовыми или автоматическими станами с последующей порезкой на мерные длины, прокатку в редуционно-растяжных станах до момента выхода переднего конца конусного длинномерного полого металлического изделия из последней клетки редуционно-растяжного стана, остановку (торможение) клеток редуционно-растяжного стана, выдачу длинномерного полого металлического изделия из редуционно-растяжного стана за счет реверса валков на входную сторону, передачу на шлеппер, охлаждение и передачу в отделку, правку, удаление технологической обрезки, контроль и приемку готовых конусных длинномерных полых металлических изделий, расчет расстояния от оси первой клетки редуционно-растяжного стана до оси последующей клетки с учетом длины технологической обрезки участка основания изделия и длины технологической обрезки участка вершины изделия, которое определяют по формуле

$$m=l/n,$$

где  $l$  - длина готового изделия, мм;

$$l = l_{\text{изд}} - l_{\text{нач}} - l_{\text{кон}},$$

$n$  - количество клетей редуционно-растяжного стана, шт.;

$l_{\text{изд}}$  - длина конусного изделия после прокатки, мм;

5  $l_{\text{нач}}$  - длина технологической обрезки участка основания изделия, мм;

$l_{\text{кон}}$  - длина технологической обрезки участка вершины изделия, мм, а расчет количества клетей редуционно-растяжного стана в зависимости от длины и заданной конусности длинномерных полых металлических изделий по формуле

$$n = l + (D_{\text{max}} - D_{\text{min}}) / \delta,$$

10 где  $D_{\text{max}}$  - диаметр основания конусного длинномерного полого металлического изделия (диаметр заготовки), мм;

$D_{\text{min}}$  - диаметр вершины конусного длинномерного полого металлического изделия, мм;

$\delta$  - среднее обжатие по диаметру в рабочей клети редуционно-растяжного стана, мм;

$l$  - первая клеть редуционно-растяжного стана, служащая для захвата трубной

15 заготовки, с обжатием  $\delta/2$ , определение высоты стороны шлеппера, по которой

перемещается и вращается вершина конусного длинномерного полого металлического изделия по формуле

$$h = h_i + (D_{\text{max}} - D_{\text{min}}) / 2,$$

20 где  $h_i$  - высота стороны шлеппера, по которой перемещается основание длинномерного полого изделия, мм (Заявка на предлагаемое изобретение В 21 В 25/00, 21/00 от 20.01.2004 г., Заявитель ОАО "ЧТПЗ").

Недостатком данного способа является то, что конусные длинномерные полые металлические изделия имеют ступенчатую форму по длине, количество ступенек равно  $n-1$ , а перепад по диаметру  $\delta$  мм.

25 Целью предложенного способа является промышленное поточное производство конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой, имеющих эстетический вид и плавный конус по всей длине.

30 Поставленная цель достигается тем, что в известном способе производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой, включающем нагрев заготовок до температуры пластичности, прошивку в станах кривой прокатки, прокатку на установках с пилигримовыми или автоматическими станами, порезку на мерные длины, прокатку в редуционно-растяжных станах с трех- или четырехвалковыми клетями до момента выхода переднего конца конусного длинномерного полого изделия из последней

35 клетки редуционно-растяжного стана, торможение всех клетей редуционно-растяжного стана, выдачу заготовки конусного длинномерного полого изделия за счет реверса на входную сторону редуционно-растяжного стана, передачу на шлеппер, охлаждение и передачу в отделку, правку, удаление технологической обрезки, контроль и приемку готовых конусных длинномерных полых металлических изделий, после входа конусного

40 длинномерного полого изделия в калибр последней клетки редуционно-растяжного стана валки всех клетей тормозят до полной остановки, заготовку конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана выдают на входную сторону за время  $t$ , а валки каждой клетки, кроме последней, за

45 времена  $t_1$  последовательно сводят на величину  $\delta$ , время сведения валков каждой клетки определяют по формуле

$$t_1 = t / (n - 1)$$

где  $t$  - время выдачи заготовки конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана на входную сторону, сек;

$n$  - количество клетей редуционно-растяжного стана, шт.

50 Таким образом, заявляемый способ впервые в мировой практике обеспечит поточное производство качественных конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой с заданными геометрическими параметрами с плавной конусностью по всей длине изделия.

Сопоставительный анализ заявляемого решения с прототипом показывает, что

заявляемый способ производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой отличается от известного тем, что после входа конусного длинномерного полого изделия в калибр последней клетки редуционно-растяжного стана валки всех клеток тормозят до полной остановки, заготовку конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана выдают на входную сторону за время  $t$ , а валки каждой клетки, кроме последней, за времена  $t_1$  последовательно сводят на величину  $\delta$ , время сведения валков каждой клетки определяют по формуле

$$t_1 = t / (n - 1)$$

где  $t$  - время выдачи заготовки конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана на входную сторону, сек;  
 $n$  - количество клеток редуционно-растяжного стана, шт.

Таким образом, заявляемый способ соответствует критерию изобретения "новизна".

Сравнение заявляемого способа не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной области техники не позволило выявить в них признаки, отличающие заявляемое решение от прототипа, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию "существенные отличия".

Так как аналогичного способа и оборудования в мировой практике не существует, то пример конкретного выполнения в данный период времени привести не представляется возможным. На ТПА 140 с автоматическим станом при прокатке труб размером  $108 \times 5$  мм из заготовки диаметром 140 мм на 3-валковом обкатном стане была получена трубная заготовка размером  $146 \times 5$  мм, которая заторможена в 12-клетевом стане и получено конусное длинномерное полое металлическое изделие с параметрами  $146 \times 5,0$  (большой диаметр изделия)  $\times 10500$  (длина изделия)  $\times 108 \times 5,5$  мм (меньший диаметр изделия) мм. Конусное длинномерное полое металлическое изделие по длине имеет 11 ужимов (перепадов) по диаметру с разницей 3,36 мм. Это говорит о том, что данный способ на новых установках горячей прокатки (специально спроектированных и смонтированных) с доработкой системы автоматизации работы редуционно-растяжных станом в соответствии с формулой изобретения гарантирует получение качественных конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой с заданными геометрическими параметрами и плавно изменяющейся конусностью.

Зная геометрические размеры готового конусного длинномерного полого металлического изделия, рассчитывают геометрические размеры цилиндрических труб (трубных заготовок). Диаметр и толщина стенки трубных заготовок должны быть равны диаметру и толщине стенки большего диаметра конусного длинномерного полого металлического изделия. Длину трубных заготовок определяют по формуле

$$L = l_{\text{изд}} / \mu_{\Sigma}$$

где  $l_{\text{изд}}$  - длина конусного длинномерного изделия после прокатки, мм;

$\mu_{\Sigma}$  - суммарный коэффициент вытяжки при прокатке цилиндрической трубы в конусное полое длинномерное изделие в редуционно-растяжном стане.

Прокатанные на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами трубы пилой горячей резки разрезаются на мерные длины, а на трубопрокатных установках с автоматическими станами катаются мерной длины из заготовок мерной длины. Мерные трубные заготовки в зависимости от геометрических размеров длинномерных полых металлических изделий после пилигримового или автоматического станом подаются на редуционно-растяжные станы с трех- или четырехвалковыми клетями. Диаметр первой клетки редуционно-растяжного стана равен диаметру трубной заготовки. Количество клеток редуционно-растяжного стана выбирают в зависимости от заданной конусности и длины длинномерных полых металлических изделий и определяют по формуле

$$n = l + (D_{\text{max}} - D_{\text{min}}) / \delta.$$

Таким образом, трубные заготовки прокатывают в редуционно-растяжном стане в конусные длинномерные полые металлические изделия до момента входа конусного длинномерного полого металлического изделия в калибр последней клетки редуционно-

растяжного стана. После входа переднего конца конусного длинномерного полого металлического изделия в последнюю клетку редуционно-растяжного стана валки всех клеток тормозят до полной остановки за время  $t$ , валки каждой клетки, кроме последней, за времени  $t_1$  последовательно сводят на величину  $\delta$ , а время сведения валков каждой

5 клетки определяют по формуле

$$t_1 = t / (n - 1).$$

Заготовку конусного длинномерного полого металлического изделия с входной стороны редуционно-растяжного стана лапами передают на шлеппер для охлаждения и передачи в отделку на правку, удаление технологической обреза, контроль и приемку готовых

10 конусных длинномерных полых металлических изделий.

Данный способ впервые в мировой практике позволит осуществить промышленное производство качественных конусных длинномерных полых металлических изделий с заданными геометрическими параметрами на трубопрокатных установках с пилигримовыми и автоматическими станами, обеспечить потребность народного хозяйства страны и

15 производить конкурентноспособную продукцию на экспорт.

#### Формула изобретения

1. Способ производства конусных длинномерных полых металлических изделий горячей прокаткой, включающий нагрев заготовок до температуры пластичности, прошивку в станах

20 косо́й прокатки, прокатку на установках с пилигримовыми или автоматическими станами, порезку на мерные длины, прокатку в редуционно-растяжных станах с трех или четырех валковыми клетками до момента выхода переднего конца конусного длинномерного полого изделия из последней клетки редуционно-растяжного стана, торможение всех клеток

25 редуционно-растяжного стана, выдачу заготовки конусного длинномерного полого изделия за счет реверса на входную сторону редуционно-растяжного стана, передачу на шлеппер, охлаждение и передачу в отделку, правку, удаление технологической обреза, контроль и приемку готовых конусных длинномерных полых металлических изделий, отличающийся тем, что после входа конусного длинномерного полого изделия в калибр последней клетки редуционно-растяжного стана валки всех клеток тормозят до полной остановки,

30 заготовку конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана выдают на входную сторону за время  $t$ , а валки каждой клетки, кроме последней, за время  $t_1$  последовательно сводят на величину  $\delta$ .

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что время сведения валков определяют по формуле

35 
$$t_1 = t / (n - 1),$$

где  $t$  - время выдачи заготовки конусного длинномерного полого металлического изделия за счет реверса валков редуционно-растяжного стана на входную сторону, с;  
 $n$  - количество клеток редуционно-растяжного стана, шт.

40

45

50