



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006139464/02, 07.11.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.11.2006

(45) Опубликовано: 27.09.2008 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2255820 C2, 10.07.2005. SU 364143
A1, 01.01.1973. SU 884314 A1, 23.11.1991. RU
2166389 C2, 10.05.2001. DE 3717698 A1,
14.01.1988.

Адрес для переписки:

454129, г.Челябинск, ул. Машиностроителей,
21, ОАО "ЧТПЗ", главному инженеру завода Д.В.
Маркову

(72) Автор(ы):

Сафьянов Анатолий Васильевич (RU),
Фёдоров Александр Анатольевич (RU),
Горнштейн Владимир Ильич (RU),
Марков Дмитрий Всеволодович (RU),
Лапин Леонид Игнатьевич (RU),
Ненахов Сергей Васильевич (RU),
Головинов Валерий Александрович (RU),
Еремин Виктор Николаевич (RU),
Климов Николай Петрович (RU),
Логовиков Валерий Андреевич (RU),
Бубнов Константин Эдуардович (RU),
Матюшин Александр Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ОАО "Челябинский трубопрокатный завод" (RU)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕДЕЛЬНЫХ ТРУБ НА ТРУБОПРОКАТНЫХ УСТАНОВКАХ С
ПИЛИГРИМОВЫМИ СТАНАМИ ИЗ НИЗКОПЛАСТИЧНОЙ СТАЛИ С СОДЕРЖАНИЕМ БОРА 1,3-
1,8%

(57) Реферат:

Изобретение относится к трубному
производству, в частности к способу производства
передельных труб из низкопластичной стали с
содержанием бора 1,3-1,8% (ЧС 82), и может быть
использовано при производстве бесшовных
горячекатаных передельных труб на
трубопрокатных установках с пилигримовыми
станами. Способ включает отливку слитков
электрошлаковым переплавом. Обточку и
сверление центрального отверстия в слитках.
Нагрев слитков до температуры пластичности.
Прошивку в прошивном стане в гильзы. Прокатку
гильз на пилигримовом стане в передельные трубы
размером 290×12×23000-24000 мм. Прокатку
передних концов на длине (1,0-1,2)L_{отк} производят
с толщиной стенки S_з=S_γ+K, а прокатку задних
концов на длине (1,2-1,5)L_{отк} производят с

толщиной стенки S_г=S_γ-K₁, где L_{отк}=100-1150 -
величина пути отката подающего аппарата при
прокатке труб диаметром 290 мм, в валках с
диаметром бочки 980 мм, мм; S_з - толщина стенки
передних концов труб, мм; S_γ=12 - номинальная
толщина стенки передельных труб при
установившемся процессе прокатки, мм; S_г -
толщина стенки задних концов труб, мм; K=(2-3) -
коэффициент увеличения толщины стенки труб при
прокатке передних концов, мм; K₁=(0,5-0,8) -
коэффициент утонения толщины стенки труб при
прокатке задних концов, мм. Изобретение
обеспечивает снижение расхода металла за счет
снижения количества концевых дефектов на
затравочных концах в виде трещин и рванин,
снижения толщины стенки труб под пилигримовую
головку, а следовательно, снижение стоимости
товарных шестигранных труб из стали ЧС 82. 1
табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006139464/02, 07.11.2006**

(24) Effective date for property rights: **07.11.2006**

(45) Date of publication: **27.09.2008 Bull. 27**

Mail address:

**454129, g.Cheljabinsk, ul. Mashinostroitelej,
21, OAO "ChTPZ", glavnomu inzheneru zavoda
D.V. Markovu**

(72) Inventor(s):

**Saf'janov Anatolij Vasil'evich (RU),
Fedorov Aleksandr Anatol'evich (RU),
Gornshtejn Vladimir Il'ich (RU),
Markov Dmitrij Vsevolodovich (RU),
Lapin Leonid Ignat'evich (RU),
Nenakhov Sergej Vasil'evich (RU),
Golovinov Valerij Aleksandrovich (RU),
Eremin Viktor Nikolaevich (RU),
Klimov Nikolaj Petrovich (RU),
Logovikov Valerij Andreevich (RU),
Bubnov Konstantin Ehduardovich (RU),
Matjushin Aleksandr Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

OAO "Cheljabinskij truboprokatnyj zavod" (RU)

(54) METHOD OF CONVERSION PIPE MANUFACTURING IN PIPE ROLLING PLANTS WITH PILGER MILLS OF LOW-ELASTICITY STEEL WITH BORON CONTENT OF 1,3-1,8%

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: method involves ingot casting by electroslag refining; turning and drilling of central hole in ingots; ingot heating to the elasticity temperature; piercing at piercing mill to form shells; shell rolling at pilger mill to form conversion pipes of 290x12x23000-24000 mm dimensions. Rolling of front ends at (1.0-1.2) L_{rec} length is performed for $S_f = S_y + K$ wall width, and rolling of rear ends at (1.2-1.5) L_{rec} length is performed for $S_r = S_y - K_1$ wall width, where $L_{rec} = 1100 -$

1150 is recoil distance of feeder during rolling 290 mm diameter pipes in rolls with 980 mm barrel diameter, mm; S_f is front end pipe wall thickness, mm; $S_y = 12$ is rated wall thickness of converted pipes for regular rolling process, mm; S_r is rear end pipe wall thickness, mm; $K = (2-3)$ is growth factor of pipe wall thickness during front end rolling, mm; $K_1 = (0.5-0.8)$ is diminishment factor of pipe wall thickness during rear end rolling, mm.

EFFECT: reduced metal expenditure and cost of commercial hexagon pipes.

1 tbl

Изобретение относится к трубному производству, в частности к способу производства передельных труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% (ЧС 82), и может быть использовано при производстве бесшовных горячекатаных передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами.

5 В трубном производстве известен способ производства передельных труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% (ЧС 82), предусматривающий
 10 выплавку стали вакуумно-дуговым (ВД), вакуумно-индукционным (ВИ), вакуумно-индукционным с последующим вакуумно-дуговым переплавом (ИД) и плазменным переплавом (П) в слитки диаметром 460 мм с последующей ковкой их в прутки (заготовки) диаметром 225-230 мм и механической обработкой (обточкой) на размер 215×1850-1950
 15 мм, нагрев до температуры пластичности, прошивку в прошивном стане на ТПА-350 с автоматическим станом в гильзы размером 220×45×2700-2850 мм, охлаждение, ремонт, прошивку на первом прошивном стане в гильзы размером 250×28×3400-3600 мм, прошивку на втором стане в гильзы размером 292×13×5600-5950 мм, прокатку в автоматическом
 20 стане в три прохода с обжатиями, соответственно, 14,3%, 8,3%, 0,5% и калибровку в калибровочном стане в трубы размером 288×11 мм при температуре 850-950°C (Отчет по НИР "Освоение технологии производства горячекатаных труб большого диаметра из стали ЧС 82 в условиях ТПА-350 "ЮТЗ", Днепропетровск 1988 г.).

Недостатками данного способа являются межгосударственные перевозки (Челябинск -
 25 Никополь - Челябинск), трудоемкая операцияковки слитков диаметром 460 мм в прутки (заготовки) диаметром 225-230 мм с последующей механической обработкой (обточкой) и порезкой на размер 215×1850-1950 мм, большой расходный коэффициент металла при переделе слиток-шестигранная заготовка, равный 6,53 и, как следствие, высокая стоимость передельных труб и готовой продукции (шестигранных заготовок).

В трубном производстве известен также способ производства трубных заготовок для
 30 изготовления шестигранных чехловых труб из низкопластичной безникелевой стали с содержанием бора 1,3-1,8%, включающий сверление центрального отверстия диаметром 100 мм в слитках ЭШП размером 460-480×1600-1750 мм, нагрев их до температуры пластичности, прошивку в прошивном стане ТПА8-16" ОАО "ЧТПЗ" в гильзы размером 460×110×2100-2300 мм, прокатку гильз на пилигримовом стане в трубы-заготовки размером 377×88,5×3200-3600 мм, охлаждение заготовок и их ремонт (при
 35 необходимости), порезку труб-заготовок на два крата - заготовки размером 377×88,5×1575-1750 мм, повторный нагрев их до температуры пластичности, прошивку (раскатку) в прошивном стане в гильзы размером 400×50×2300-2550 мм, а затем прокатку на пилигримовом стане в передельные трубы размером 290×12×11000-12000 мм и правку на правильной машине при температуре не ниже 100°C, с использованием температуры прокатного нагрева (Патент РФ №2226133, бюл. №9, 2004).

Известный способ имеет следующие недостатки. Технологический процесс
 40 производства передельных труб из стали ЧС 82, включающий два нагрева, две прошивки, две прокатки на пилигримовом стане и порезку на станках труб-заготовок на два равных крата-заготовки, трудоемок, требует больших затрат, что приводит к росту цены передельных труб и, как следствие, к росту цены шестигранных чехловых труб. Прокатка двух кратов-заготовок размером 377×88,5×1600-1800 мм, полученных из одного слитка, на
 45 пилигримовом стане в передельные трубы размером 290×12×11500-12500 мм приводит к увеличению технологических отходов в виде двух затравочных концов и двух пилигримовых головок. При неустановившимся процессе прокатки, т.е. при затравке и докатке (обкатке) пилигримовых головок, из-за малой пластичности стали образуются концевые дефекты в виде продольных трещин и рванин на длине 0,5-0,8 метра. Это
 50 приводит к увеличению расходного коэффициента металла при переделе слиток ЭШП - передельная труба. Прокатка на пилигримовом стане труб размером 290×12×11500-12500 мм из гильз размером 400×50×2300-2550 мм в течение 3,0-3,2 минут приводит к снижению температуры гильзы до 750°C, т.е. прокатка концов труб происходит при температуре 750-

800°C, а это значительно ниже нижнего предела интервала пластичности данной марки стали (800-850°C), что приводит к образованию рванин под пилигримовую головку на длине 2,0-3,0 метров, а это в свою очередь приводит к браку одного крата, т.к. минимальная длина трубы для профилирования (передела в шестигранник) должна быть 5250 мм.

Наиболее близким техническим решением является способ производства передельных труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8%, включающий сверление слитков ЭШП диаметром 460-480 мм с донного конца на длину $L=H-B$, где H - высота слитка, мм; B - не досверленная часть слитка, равная 100-120 мм, выдерживание слитков при температуре 450-500°C на колосниках методических печей без кантовки в течение 90-120 мин, нагрев их до температуры 800-850°C со скоростью 1,8-2,0°C в минуту, затем нагрев до температуры пластичности 1060-1090°C со скоростью 2,1-2,2°C в минуту с кантовкой через 15-20 мин и выдерживание при данной температуре в течение 70-80 мин с кантовкой на угол $\approx 180^\circ$ через 10-15 мин, подачу внутрь слитков смазки в виде смеси графита с поваренной солью (50/50) % массой 300-500 г, прошивку слитков сверленным концом вперед с вытяжкой 1,6-1,75 без подъема по диаметру, ведение установившегося процесса прошивки со скоростью вращения валков 40-45 оборотов в минуту при заполнении очага деформации, снижение скорости вращения валков, от захвата заготовки валками до полного нахождения гильзы на оправку, на 20-25%-20-35 оборотов в минуту, а на выходе заготовки из очага деформации снижение скорости на 30-35%-25-30 оборотов в минуту, прокатку гильз размером 460×80×2650 мм на пилигримовом стане в передельные трубы с вытяжкой $\mu=9,0-10,5$ и обжатием по диаметру 35-40%, затравку и докатку - обкатку пилигримовых головок с вытяжкой $\mu=7,5-8,5$, равной 0,8-0,85 величины вытяжки установившегося процесс прокатки, снижение вытяжки при затравке на длине 1,0 -1,1, а при докатке пилигримовых головок на длине 0,3-0,5 пути отката подающего аппарата за счет разведения валков пилигримового стана.

Использование гильз размером 460×80×2650 мм вместо 400×50×2300-2550 мм при прокатке передельных труб на пилигримовых станах размером 290×12 мм из стали ЧС 82 наряду с преимуществами имеет также и недостатки, т.к. приводит к увеличению коэффициента вытяжки с 5,2 до 9,1, т.е. в 1,75 раза. Увеличение вытяжки при производстве передельных труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% приводит к образованию дефектов в виде рванин, особенно в неустановившемся процессе прокатки, а именно при затравке. Снижение вытяжек при затравке с 9,1 до 7,5 не дает положительного эффекта и не технологично для вальцовщиков пилигримовых станов, т.к. они процесс прокатки ведут по толщине стенки, которую на новых подающих аппаратах задают по программе, а на старых (существующих в России и странах СНГ) устанавливают по делениям на барабане нажимного устройства и последующим сравнением с фактическими замерами толщин стенок контролерами ОТК. Затравка гильз размером 460×80×2650 мм с вытяжкой $\mu=7,5-8,5$ приводит к образованию рванин на передних концах труб (не установившийся процесс прокатки) на длине от 1500 до 2000 мм или на длине, равной 1,3-1,75 $L_{\text{ОТК}}$ подающего аппарата. Увеличение толщины стенки с 50 до 80 мм дает возможность заканчивать процесс прокатки (обкатки пилигримовых головок) при температуре выше 800°C, а это значит, что данный температурный интервал соответствует интервалу пластичности данной марки стали. Т.к. процесс прокатки передельных труб из стали ЧС 82 ведут с подкладными углеродистыми кольцами, то при докатке - обкатке пилигримовых головок появляется возможность утонения стенки.

Задачей предложенного способа является освоение нового технологического процесса производства передельных труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% на ТПА 8-16" с пилигримовыми станами, снижение доли технологических отходов (затравочных концов и пилигримовых головок), количества брака по рванинам на затравочных концах, утонение стенки вместо утолщения при докатке - обкатке пилигримовых головок, снижение расходного коэффициента металла при переделе слитков ЭШП - передельная трубная заготовка, а следовательно, снижение стоимости конечной

продукции - шестигранных труб из стали ЧС 82.

Технический результат достигается тем, что в известном способе производства передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8%, включающем отливку слитков электрошлаковым переплавом, обточку и сверление центрального отверстия в слитках, нагрев слитков до температуры пластичности, прошивку в прошивном стане в гильзы, прокатку гильз на пилигримовом стане в передельные трубы размером 290×12×23000-24000 мм, затравку - прокатку передних концов передельных труб на длине, равной (1,0-1,2) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_3 = S_y + K$, а прокатку - докатку задних концов труб - под пилигримовую головку на длине, равной (1,2-1,5) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_r = S_y - K_1$, где $L_{отк} = 1100-1150$ - величина пути отката подающего аппарата при прокатке труб диаметром 290 мм, в валках с диаметром бочки 980 мм, мм; S_3 - толщина стенки передних - затравочных концов труб, мм; $S_y = 12$ - номинальная толщина стенки передельных труб при установившемся процессе прокатки, мм; S_r - толщина стенки задних концов труб - под пилигримовую головку, мм; $K = (2-3)$ - коэффициент увеличения толщины стенки труб при затравке - прокатке передних концов труб, мм; $K_1 = (0,5-0,8)$ - коэффициент утонения толщины стенки труб при прокатке - докатке задних концов, мм.

Сущность способа заключается в том, что для снижения или полного исключения рванин на затравочных концах труб прокатку передних концов передельных труб на длине, равной (1,0-1,2) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки 14-15 мм вместо стенки 12 мм, а прокатку - докатку задних концов труб - под пилигримовую головку на длине, равной (1,2-1,5) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки 11,2-11,5 мм вместо 13,0-14 мм по существующему способу, что позволило значительно снизить брак по рванинам передних - затравочных концов труб, снизить толщину стенки при прокатке - обкатке задних концов труб, снизить расходный коэффициент металла при переделе слиток ЭШП - передельная труба, а, следовательно, стоимость передельных труб и товарных шестигранных заготовок.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемый способ производства передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% отличается от известного тем, что затравку - прокатку передних концов передельных труб на длине, равной (1,0-1,2) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_3 = S_y + K$, а прокатку - докатку задних концов труб - под пилигримовую головку на длине, равной (1,2-1,5) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_r = S_y - K_1$, где $L_{отк} = 1100-1150$ - величина пути отката подающего аппарата при прокатке труб диаметром 290 мм, в валках с диаметром бочки 980 мм, мм; S_3 - толщина стенки передних - затравочных концов труб, мм; $S_y = 12$ - номинальная толщина стенки передельных труб при установившемся процессе прокатки, мм; S_r - толщина стенки задних концов труб - под пилигримовую головку, мм; $K = (2-3)$ - коэффициент увеличения толщины стенки труб при затравке - прокатке передних концов труб, мм; $K_1 = (0,5-0,8)$ - коэффициент утонения толщины стенки труб при прокатке - докатке задних концов, мм. Таким образом, эти отличия позволяют сделать вывод о соответствии критерию "изобретательский уровень".

Сравнение заявляемого способа не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной области техники, не позволило выявить в них признаки, отличающие заявляемый способ от прототипа, что соответствует патентоспособности "изобретательский уровень".

Способ был опробован и внедрен на трубопрокатной установке 8-16" с пилигримовыми станами ОАО "ЧТПЗ". По данному способу впервые в 2006 г. получены качественные передельные трубы размером 290×12×23000-24000 мм для изготовления шестигранных чехловых труб из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% (ЧС 82).

В производство было задано 40 слитков ЭШП стали марки ЧС 82 поставки ОАО "ЗМЗ", из них: 20 слитков размером 460×100×1750 мм (20 передельных труб размером 290×12×22000-23000 мм, которые пилой горячей резки были порезаны на две относительно равные части) прокатано по существующей технологии, а 20 слитков прокатано в

передельные трубы по предлагаемой технологии. Данные по прокатке и сдаче передельных труб из стали ЧС 82 размером 290×12×22000-23000 мм из слитков ЭШП, прокатанных на ТПА 8-16" ОАО "ЧТПЗ" по существующему и предлагаемому способам приведены в таблице.

Из таблицы видно, что при прокатке передельных труб по существующей технологии, процесс затравки на длине, равной 1,05 пути отката подающего аппарата (1210 мм), производился с вытяжкой $\mu=7,37$, против $\mu=9,1$ при установившемся процессе прокатки труб на пилигримовом стане, что составляло 0,81 от установившегося процесса прокатки, а обкатку (докатку) пилигримовых головок на длине, равной 0,4 пути отката подающего аппарата (460 мм), производили с вытяжкой $\mu=7,3$, т.е. с более толстой стенкой. В результате из 20 передельных труб - плетей размером 290×12×22000-23000 мм на 8 с затравочного конца были продольные рванины длиной 1,5 м и более, что привело к потере 8 кратов по длине (длина кратов была менее 5,2 метров, вместо 6,0 по ТИ). Расходный коэффициент металла по передельным трубам данной партии (отношение веса заданного металла к весу отгруженных труб для дальнейшего передела в цех №5) составил 1,438. По предлагаемой технологии процесс производства до прокатки передельных труб на пилигримовом стане аналогичен существующему. По предлагаемой технологии затравку (прокатку передних концов труб) на длине, равной (1,0-1,2) пути отката подающего аппарата (1150-1350) мм, производили с толщиной стенки 14,0-14,5 мм, которую вальцовщик устанавливает по делениям барабана нажимного устройства, т.е. может контролировать в процессе прокатки. При обкатке (докатке) пилигримовых головок при температуре выше 850°C, которая находится в интервале пластичности для данной марки стали, и с использованием подкладных углеродистых колец, толщину стенки передельных труб относительно номинала, снижали до (11,2-11,5) мм на длине, равной (1,2-1,5) пути отката подающего аппарата (1240-1725) мм. По предлагаемой технологии на всех 20 передельных труб - плетей размером 290×12×22000-23000 мм величина отрезаемых затравок не превышала 600 мм. Все трубы - плети были порезаны пилой горячей резки на две равные части, т.е. 40 труб, которые в цехе №5 были порезаны на 80 труб - кратов размером 290×12×5500-5750 мм. Расходный коэффициент металла по передельным трубам данной партии составил 1,295, т.е. на каждой тонне передельных труб получена экономия металла в количестве 143 кг.

Таким образом, по предлагаемому способу производства передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8%, получено снижение расхода металла при горячей прокатке на 143 кг.

Использование предлагаемого способа производства передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8% позволит значительно снизить расход металла за счет снижения количества концевых дефектов на затравочных концах в виде трещин и рванин, снизить толщину стенки труб под пилигримовую головку, а следовательно, снизить стоимость товарных шестигранных труб из стали ЧС 82.

Таблица

Данные по прокатке и сдаче передельных труб из стали ЧС 82 размером 290×12×22000-23000 мм из слитков ЭШП, прокатанных на ТПА 8-16" ОАО "ЧТПЗ" по существующему и предлагаемому способам

Способ прокат. перед. труб	Прокатано слитков (шт.)	Размер слитков (мм)	Нагрев слитков ЭШП под прошивку и прокатку		Параметры прошивки слитков ЭШП	Замечания при прошивке	Прокатка передельных труб на пилигримовом стане			Расходный коэффициент металла при переделе слитков ЭШП-передельная труба
			Параметры нагрева	Температ. Выдачи слитков из печи (°C)			Температ. начала и конца прокатки (°C)	Параметры прокатки	Замечания при прокатке	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

5	Сущест. способ	20	460× 100× 1750	1. Выдержка при температуре 450-500°С на колосниках печи в течение 100-110 минут. 2. Нагрев до температуры 800-850°С со скоростью 1,8-2,0°С в минуту. 3. Нагрев до температуры 1050 -1090°С со скоростью нагрева 2,1-2,2°С в минуту. 4. Выдержка при температуре 1050-1090°С в течение 70-80 минут. 5. Кантовка при температуре выдержки через 10-15 мин на угол ≈180°. 6. Общее время нагрева 8,25-9,0 час.	1050-1090	1. Подача смазки внутрь не досверленного слитка массой 300-500 г. 2. Прошивка слитков донным концом вперед. 3. Размер гильз 460×80×2650 мм. 4. Коэффициент вытяжки μ=1,66. 5. Число оборотов валков, об/мин. - на входе-35; - уст. процесс-40; - на выходе - 30.	Замечаний нет. Гильзы ровные и без дефектов	1080-870	1. Размер труб 290×12×22000 -23000 мм. 2. Коэффициент вытяжки μ =9,1. 3. Коэффициент вытяжки при затравке на длине 1,05 пути отката подающего аппарата (1210 мм) μ=6,37. 4. Коэффициент вытяжки при обкатке пилигримовых головок на длине 0,4 пути отката подающего аппарата (460 мм) μ=7,3	Затравочные концы на длине от 0,6 до 1,5 м имели продольные рванины из-за чего вместо 80 кратов годными было принято 72	1,438
10											
15											
20											
25											
30											
35											
40											
45											
50											

5
10
15
20
25
30

Предлаг. способ	20	460×100×1750	1. Выдержка при температуре 450-500°C на колосниках печи в течение 90-100 минут. 2. Нагрев до температуры 800-850°C со скоростью 1,8-2,0°C в минуту. 3. Нагрев до температуры 1050-1090°C со скоростью нагрева 2,1-2,2°C в минуту. 4. Выдержка при температуре 1050-1090°C в течение 70-80 минут. 5. Кантовка при температуре выдержки через 10-15 мин на угол ≈180°. 6. Общее время нагрева 8,45-9,5 час.	1045-1090	1. Подача смазки внутрь не досверленного слитка массой 300-500 г. 2. Прошивка слитков донным концом вперед. 3. Размер гильз 460×80×2650 мм. 4. Коэффициент вытяжки $\mu=1,66$. 5. Число оборотов валков, об/мин: - на входе-35; - уст. процесс-40; - на выходе- 30.	Замечаний нет. Гильзы ровные и без дефектов	1090-880	1. Размер труб 290×12×22000-23000 мм 2. Коэффициент вытяжки $\mu=9,1$. 3 Толщина стенки при заправке на длине (1,0-1,2) пути отката подающего аппарата (1150 -1350 мм) $S_3=14,0 -14,5$ мм. 4. Толщина стенки при обкатке пилигримовых головок на длине (1,2 -1,5) пути отката подающего аппарата (1240-1725 мм) $S_r=(11,2 -11,5)$ мм	Продольные рванины на затравочных концах труб отсутствовали. Отрезалась технологическая обреза длиной 500-600 мм. Из 80 кротов по прокату годными приняты все 80 кротов	1395
-----------------	----	--------------	---	-----------	---	---	----------	--	---	------

Формула изобретения

Способ производства передельных труб на трубопрокатных установках с пилигримовыми станами из низкопластичной стали с содержанием бора 1,3-1,8%, включающий отливку слитков электрошлаковым переплавом, обточку и сверление центрального отверстия в слитках, нагрев слитков до температуры пластичности, прошивку в прошивном стане в гильзы, прокатку гильз на пилигримовом стане в передельные трубы размером 290×12×23000-24000 мм, отличающийся тем, что прокатку передних концов труб на длине, равной (1,0-1,2) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_3=S_y+K$, а прокатку задних концов труб - под пилигримовую головку на длине, равной (1,2-1,5) $L_{отк}$, производят с толщиной стенки $S_r=S_y-K_1$, где $L_{отк}=1100-1150$ - величина пути отката подающего аппарата при прокатке труб диаметром 290 мм, в валках с диаметром бочки 980 мм, мм;
 S_3 - толщина стенки передних концов труб, мм;
 $S_y=12$ - номинальная толщина стенки труб при установившемся процессе прокатки, мм;
 S_r - толщина стенки задних концов труб - под пилигримовую головку, мм;
 $K=(2-3)$ - коэффициент утолщения стенки труб при прокатке передних концов труб, мм;
 $K_1=(0,5-0,8)$ - коэффициент утонения стенки труб при прокатке задних концов, мм.