



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1684348 A1

(51)5 C 21 D 9/64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

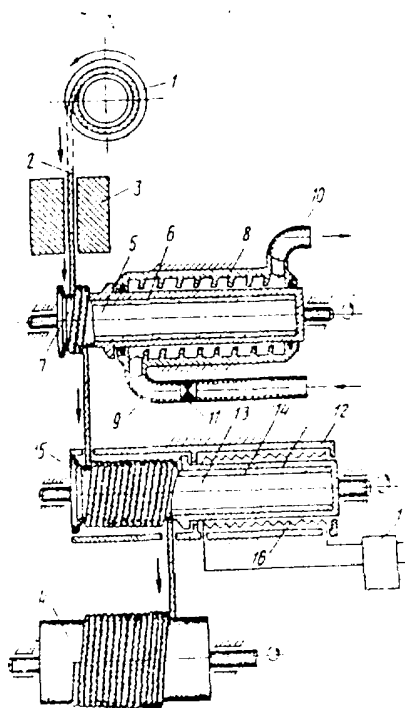
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4746903/02  
(22) 06.10.89  
(46) 15.10.91. Бюл. № 38  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) А.Н.Абраменко, А.С.Калиниченко и  
В.А.Хлебцевич  
(53) 621.785.47.002.5(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1224347, кл. С 21 D 9/52, 1984.  
(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПАТЕНТИРОВАНИЯ  
СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ  
(57) Изобретение относится к установке для  
патентирования стальной проволоки. Цель  
изобретения – повышение качества патен-  
тирования путем обеспечения поддержания  
заданной температуры в теплообменном ус-  
тройстве. Установка содержит намоточный  
и размоточный барабаны 1, 4, печь 3 и теп-

2

лообменное устройство в виде последова-  
тельно установленных роликов (Р) для уско-  
ренного охлаждения и для изотермической  
выдержки. Р представляет собой вращаю-  
щиеся герметичные полые цилиндры 5, 13,  
на внутренней стороне которых нанесены  
капиллярно-пористые слои 6, 14, заполнен-  
ные теплоносителем. Теплоотвод и тепло-  
подвод к рабочим поверхностям цилиндров  
производится за счет замкнутого испари-  
тельно-конденсационного цикла. Для опе-  
раций патентирования возможно  
термостатировать рабочие поверхности Р,  
по которым прокатывается проволока, в  
пределах 1–3° С. Это гарантирует точное  
соблюдение режимов патентирования и  
обеспечивает высокое качество выпускае-  
мой продукции. 1 табл., 1 ил.



(19) SU (11) 1684348 A1

Изобретение относится к металлургии, машиностроению и может быть использовано для производства стальной проволоки.

Цель изобретения — повышение качества патентирования путем обеспечения поддержания заданной температуры в теплообменном устройстве.

На чертеже представлена схема установки для патентирования стальной проволоки.

Установка содержит размоточный барабан 1 с патентируемой проволокой 2, нагревательную печь 3, теплообменное устройство в виде последовательно установленных ролика для скоростного охлаждения и ролика для изотермической выдержки, намоточный барабан 4.

Ролик для скоростного охлаждения выполнен в виде имеющего возможность вращения полого цилиндра 5 с капиллярно-пористым слоем 6 на внутренней его поверхности, заполненного теплоносителем с бочкой 7, размещенного на одном конце и с коаксиально установленным на цилиндре 5 стационарного цилиндра 8 с винтовой внутренней поверхностью и с расположенными на его концах патрубками 9, 10 подачи и отвода охладителя. Патрубок 9 подачи с дросселем 11 установлен у бочки 7.

Ролик для изотермической выдержки выполнен в виде установленного с возможностью в теплоизоляционной камере 12 вращения полого цилиндра 13 с капиллярно-пористым слоем 14 на его внутренней поверхности и заполненного теплоносителем и с бочкой 15 на одном конце цилиндра 13 и размещенного на другом конце цилиндра 13 нагревателя 16 с регулятором 17 напряжения.

Установка работает следующим образом.

Проволока 2 сматывается с барабана 1 поступает в печь 3, где во время движения нагревается до температуры 920–930° С. Из печи проволока поступает на ролик для скоростного охлаждения на охлаждающую поверхность бочки 7. Теплоноситель, находящийся в капиллярно-пористом теле, при охлаждении проволоки испаряется, отнимая у нее тепло. Пары устремляются в направлении меньшего давления — к низкотемпературной нерабочей поверхности цилиндра 5, где конденсируются. Выделенное при конденсации тепло поглощается охладителем, протекающим по цилиндру 8 с винтовой полостью. Охладитель поступает по патрубку 9. Расход регулируется дросселем 10.

Охлажденная проволока затем наматывается на бочку 15 ролика для изотермической выдержки. Нагреватель 16 подает тепло к поверхности цилиндра 13 и капиллярно-пористому слою. Теплоноситель, капиллярно-замкнутый у поверхности цилиндра 13, испаряется, и пары устремляются к поверхности бочки 13, нагревая ее и прокатываемую проволоку 2. Тем самым компенсируются потери тепла, отдаваемого проволокой в воздух за счет естественной конвекции, обусловленной разностью температуры между изделием и окружающей средой. Регулировкой мощности нагревателя 16 достигается баланс между утекающим и притекающим к проволоке теплом и тем самым ее постоянная температура. Для уменьшения теплопотерь и экономии электроэнергии цилиндр защищен теплоизоляционной камерой 12. Установка мощности электронагревателя 16 осуществляется регулятором 17 напряжения.

Термообработанная проволока наматывается на барабан 4.

**П р и м е р 1.** Патентирование на известном устройстве. Для этого способа стальная проволока  $\varnothing$  3 мм, нагретая до 920° С, должна совершать прерывистое движение: сначала намотка на бронзовый цилиндр 0,25 м, нагретый до 460° С, затем выдержка для патентирования, сматывание обработанной проволоки и одновременно намотка необработанной, патентирование и т.д. На цилиндр наматывалось 15 витков. Время выдержки 15 с, время намотки 2 с. За период намотки и выдержки цилиндр сначала нагревается до 500° С, а затем охлаждается до 460° С. Процесс повторяется периодически при вторичной намотке. Таким образом, при изотермической выдержке проволока не поддерживалась при постоянной температуре, а охлаждалась в сравнительно больших температурных пределах (400° С). Это снижает качество выпускаемой продукции.

**П р и м е р 2.** Патентирование проводилось на том же цилиндре, нагретом до той же температуры для такой же стальной проволоки 1 мм при 920° С. В этом случае тепловой мощности, получаемой при охлаждении проволоки, хватало лишь до разогрева рабочей поверхности цилиндра только до 470° С, при выдержке он охлаждался до 430° С, затем нагревался до 440° С, охлаждался до 405° С и т.д. Баланс устанавливался при температуре 320° С. Режимы патентирования не выдерживались, т.к. интенсивность теплоподвода в этом случае ниже интенсивности теплоотвода.

Пример 3. Процесс патентирования производился на предлагаемой установке на двух роликах, один – для скоростного охлаждения, другой – для изотермической выдержки. Эти ролики представляли собой установленные на осях вращения полые герметичные цилиндры. На внутренней поверхности каждого ролика размещался капиллярно-пористый слой, заполненный теплоносителем, который смачивал этот слой. При термообработке проволоки в каждом из роликов происходит замкнутый испарительно-конденсационный цикл. В первом ролике на рабочей поверхности осуществляется теплоотвод для обеспечения режимов скоростного охлаждения, во втором – теплопровод для предотвращения охлаждения проволоки на воздухе при изотермической выдержке.

Цилиндры вытачивались из меди марки М2. Их внешний диаметр 0,3 м, внутренний 0,28 м. На внутренней поверхности намечен капиллярно-пористый слой толщиной 3 мм из спеченных медных шариков диаметром 1–1,2 мм. В полость цилиндров залит теплоноситель-даутерм (эвтектическая смесь дифенил-дифенилоксида).

В качестве охладителя применяется сжатый воздух. Температура охлаждаемой стенки ролика достигает 400°С.

Ролик для изотермической выдержки имеет длину рабочей части 100 мм, длину нагреваемой 250 мм. В качестве нагревателя в ролике для изотермической выдержки использована нихромовая проволока 0,3 мм. Установка мощности производилась регулятором напряжения однофазным.

Ролики приводились во вращение с частотой 1 об/с. На ролике для скоростного охлаждения наматывался один виток, на ролик для изотермической выдержки – четырнадцать.

Патентированию подвергалась проволока диаметром до 3 мм, из углеродистых сталей 45,50. Для каждого конкретного диаметра проволоки устанавливался расход охладителя – сжатого воздуха – в ролике для скоростного охлаждения и мощность элект-

ронагревателя – в ролике для изотермической выдержки.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

5 Обработка в предлагаемой установке обеспечивает повышение качества выпускаемой продукции за счет жесткого поддержания режимов патентирования и увеличение производительности за счет непрерывности прокатывания на двух роликах.

10 Данная установка не загрязняет окружающую среду, как имеет место при патентировании в свинцовых ваннах, и имеет намного выше надежность по сравнению с устройством для патентирования на одном ролике.

#### Формула изобретения

Установка для патентирования стальной проволоки, содержащая размоточный барабан, нагревательную печь, теплообменное устройство и намоточный барабан, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества патентирования путем обеспечения поддержания заданной температуры в теплообменном устройстве, теплообменное устройство выполнено в виде последовательно установленных роликов для скоростного охлаждения и для изотермической выдержки, первый из которых выполнен в виде имеющего возможность вращения полого цилиндра с бочкой на конце и с капиллярно-пористым слоем на внутренней его поверхности, заполненного теплоносителем, и коаксиально установленного на нем стационарного цилиндра с винтовой внутренней поверхностью и с расположенными на его концах патрубками подачи и отвода хладагента, при этом патрубок подачи размещен у бочки, а ролик для изотермической выдержки выполнен в виде теплоизоляционной камеры и установленной в ней с возможностью вращения полого цилиндра с бочкой на конце и с капиллярно-пористым слоем на внутренней его поверхности, заполненного теплоносителем и расположенного коаксиально на цилиндре нагревателя.

Установка	Механические свойства патентируемой			Производительность, м/ч	
	Предел прочности МПа	Удлинения %	Число перегибов на 100 <sup>у</sup>		
Известная	1620	1,5	11	36	5987
Предлагаемая	1760	2,0	15	48	6785

Составитель Н. Кузовкина

Редактор М. Недалуженко

Техред М. Моргентал

Корректор О. Ципле

Заказ 3486

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101