



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 975** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **C 21 D 9/34, 1/09**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001115947/02, 09.06.2001

(24) Дата начала действия патента: 09.06.2001

(46) Дата публикации: 10.04.2003

(56) Ссылки: КОВАЛЕНКО В.С. Упрочнение деталей
лучом лазера. - Киев: Техника, 1981, с.37. RU
2107739 C1, 27.03.1998. RU 2064511 C1,
27.07.1996.

(98) Адрес для переписки:
190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9,
ПГУПС

(71) Заявитель:

Петербургский государственный университет
путей сообщения

(72) Изобретатель: Ким К.К.

(73) Патентообладатель:

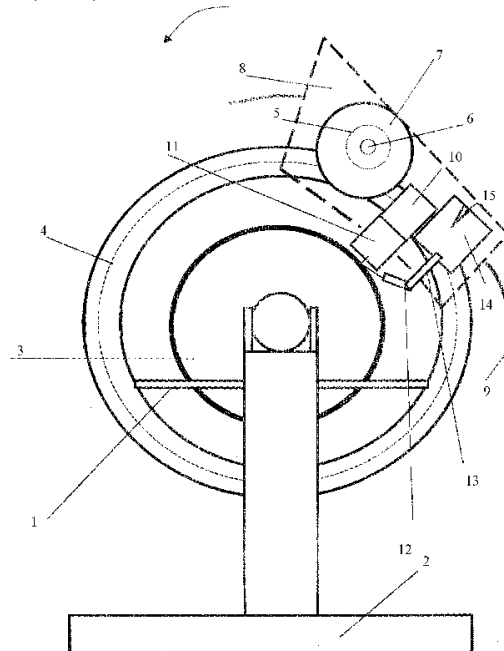
Петербургский государственный университет
путей сообщения

(54) **УСТАНОВКА ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ КОЛЕС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

(57)

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, а конкретно к установкам для упрочнения ободов колес и головок рельсов. Устройство характеризуется повышенной эффективностью работы, что обусловлено образованием "стекловидного" металла из-за резкого температурного перепада при формировании упрочняемого слоя колеса. Работа предлагаемого устройства происходит следующим образом. Упрочняемое колесо с помощью фиксаторов (не показаны) жестко закрепляется на стояках рамы. Резервуар заполняется (персоналом) жидким хладагентом. Электропитание подается на приводной двигатель, лазер, блок сканирования и электронагреватель. Вращающий момент через вал и зубчатое колесо передается на жестко закрепленное зубчатое колесо. В результате этого платформа начинает двигаться вокруг колеса по салазкам. В то же время лазер производит лазерный луч, который совершает возвратно-поступательное движение (по линии, перпендикулярной вектору скорости вращения колеса) по поверхности катания колеса с помощью блока сканирования. Следом за пятном лазерного луча на поверхности катания следует "пятно" жидкого хладагента, который поступает по трубопроводу и через форсунку. Напор хладагента осуществляется его повышенной

испаряемостью под действием электронагревателя. Резкий перепад температуры в упрочняемом слое приводит к образованию "стекловидного" - некристаллического металла, обладающего повышенными прочностными характеристиками. 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 975** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **C 21 D 9/34, 1/09**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001115947/02 , 09.06.2001

(24) Effective date for property rights: 09.06.2001

(46) Date of publication: 10.04.2003

(98) Mail address:
190031, Sankt-Peterburg, Moskovskij pr., 9,
PGUPS

(71) Applicant:
Peterburgskij gosudarstvennyj universitet putej
soobshchenija

(72) Inventor: Kim K.K.

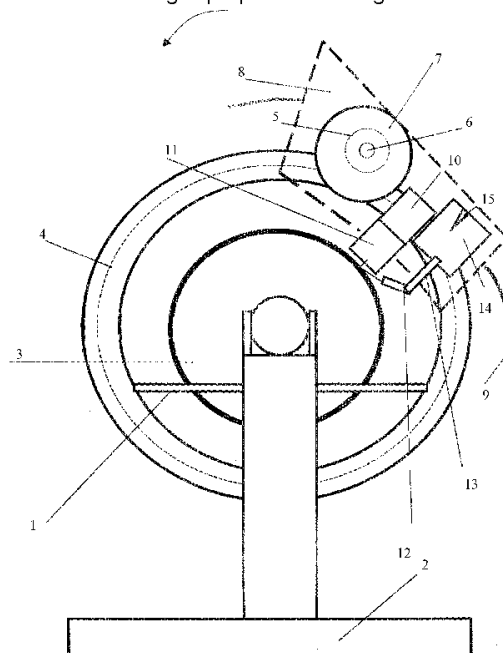
(73) Proprietor:
Peterburgskij gosudarstvennyj universitet putej
soobshchenija

(54) **INSTALLATION FOR STRENGTHENING WHEELS OF RAILROAD TRANSPORT VEHICLES**

(57) Abstract:

FIELD: railroad transport, namely installations for strengthening wheel rims and rail heads. SUBSTANCE: strengthened wheel is rigidly fixed by means of fixing members to struts of frame. Reservoir is filled (by operators) with liquid cooling agent. Electric power is supplied to drive motor, to laser, scanning unit and electric heater. Torque through shaft and gear wheel is transmitted to rigidly fixed gear wheel. In the result platform begins to move around wheel on slides. Simultaneously laser generates laser beam performing reciprocation motion (along line normal relative to vector of wheel rotation speed on rolling surface of rail by action of scanning unit. Laser beam spot on rolling surface of rail is followed by "spot" of cooling agent fed through pipeline and nozzle. Pressure of cooling agent is realized due to its increased evaporation capability by action of electric heater. Sharp temperature drop in strengthened layer causes formation of "vitrified" - non-crystalline metal having enhanced strength characteristics. EFFECT: enhanced

efficiency of installation due to formation of non-crystalline metal layer with increased strength properties. 1 dwg



Изобретение относится к железнодорожному транспорту, а конкретнее к установкам, использующимся для упрочнения ободов колес и головок рельс железнодорожного транспорта.

Известны установки (Сколотнева Н.Ю. Формирование температурного поля при газопламенном нагреве колесной стали // Конструкционно-техническое обеспечение надежности подвижного состава. Сб. научных трудов. СПб.: ПГУПС, 1994), работающие на принципе термоупрочнения цельнокатаных колес, которые состоят из системы крепления колеса и газовой горелки. В результате действия горелки на обод колеса создаются участки термообработанного металла, по ширине равные пламени газовой горелки. Глубина прокаливания составляет 1,5-2 мм. Твердость упрочненного металла составляет 340-370 НВ.

Основным недостатком данного устройства является низкая производительность, обусловленная необходимостью продолжительного воздействия пламени горелки на поверхность обода.

Указанного недостатка лишено устройство (Коваленко В.С. Упрочнение деталей лучом лазера. Киев: Техника, 1981. С.37), выбранное в качестве прототипа. В прототипе упрочняемая заготовка жестко закрепляется на зубчатой передаче рамы установки. Зубчатая передача позволяет с помощью приводного двигателя перемещать заготовку относительно блока лазера. Под действием нагрева с помощью лазерного луча на заготовке появляется поверхностный слой, состоящий из двух подслоев: первого (белый слой) и второго - переходного. Оба подслоя характеризуются высокими значениями микротвердости (например, для малоуглеродистой доэвтектоидной стали 20 микротвердость первого слоя составляет 750-770 кгс/мм²).

Однако эта величина микротвердости является недостаточной для колес железнодорожного транспорта, что обуславливает недостаточную эффективность работы установки.

Перед автором стояла задача увеличения эффективности работы установки для упрочнения колес железнодорожного транспорта.

Указанная цель достигается тем, что в установке для упрочнения колес железнодорожного транспорта, содержащей раму, предназначенную для закрепления упрочняемого колеса, и внешнее по отношению к упрочняемому колесу цилиндрическое колесо зубчатой передачи, которое с помощью стоек жестко закреплено на раме, причем упрочняемое колесо и колесо передачи концентричны друг другу, второе колесо зубчатой передачи, насаженное на вал электрического приводного двигателя, жестко закрепленного на платформе, снабженной круговыми салазками, блок оптического сканирования, лазерный блок, установленные в головной по движению части платформы, на платформе закреплен резервуар для жидкого хладагента, внутри которого установлен электронагреватель, причем резервуар соединен трубопроводом с форсункой, укрепленной позади блока сканирования.

Сопоставительный анализ с прототипом

показывает, что установка для упрочнения колес железнодорожного транспорта отличается наличием подвижной системы хладагентного охлаждения участка упрочняемой поверхности колеса.

5 Отмеченное отличие позволяет увеличить микротвердость упрочняемого слоя колеса, а следовательно, повысить эффективность работы установки для упрочнения колес железнодорожного транспорта, т.к. нагрев упрочняемого слоя лазерным пучком с последующим быстрым охлаждением упрочняемого слоя парами жидкого хладагента ведет к образованию "стекловидного" металла, обладающего повышенной износостойкостью.

10 Предлагаемое устройство показано на чертеже. На стойках 1 рамы 2 жестко закреплены упрочняемое колесо 3 и внешнее цилиндрическое колесо 4 зубчатой передачи. В зацеплении с колесом 4 находится второе зубчатое колесо 5, которое насажено на вал 6 электродвигателя 7. Электродвигатель 7 установлен платформе 8, которая может совершать движение вокруг колеса 3 по салазкам 9 (показаны не полностью). На платформе 9 установлены соосно (продольная ось нормальна упрочняемой поверхности) лазер (например, с активной средой CO₂-N₂ или алюмоиттриевый гранат с неодимом) 10 и блок оптического сканирования 11. Под углом, меньшим 90° по отношению к продольной оси блока сканирования 11, расположена форсунка 12, соединенная с помощью трубопровода 13 с резервуаром для жидкого хладагента (например, жидкого азота) 14. В резервуаре установлен электронагреватель 15.

35 Работа предлагаемого устройства происходит следующим образом. Упрочняемое колесо 3 с помощью фиксаторов (не показаны) жестко закрепляется на стойках 1 рамы 2. Резервуар 14 заполняется (персоналом) жидким хладагентом. Электропитание подается на приводной двигатель 7, лазер 10, блок сканирования 11 и электронагреватель 15. Вращающий момент через вал 6 и зубчатое колесо 5 передается на жестко закрепленное зубчатое колесо 4. В результате этого платформа 8 начинает двигаться вокруг колеса 3 по салазкам 9. В то же время лазер 10 производит лазерный луч, который совершает

40 возвратно-поступательное движение (по линии, перпендикулярной вектору скорости вращения колеса 3) по поверхности катания колеса 3 с помощью блока сканирования 11. Следом за пятном лазерного луча на поверхности катания следует "пятно" жидкого хладагента, который поступает по трубопроводу 13 и через форсунку 12. Резкий перепад температуры за короткое время (примерно 10⁶ градусов/с) в упрочняемом слое приводит к тому, что кристаллы металла не успевают образоваться, а образуется "стекловидный" - аморфный металл, обладающий повышенными прочностными характеристиками, т.к. в нем нет кристаллов и границ между ними, по которым часто и происходит разлом.

Напор хладагента осуществляется его повышенной испаряемостью под действием электронагревателя 15.

Как можно заметить, по сравнению с прототипом в заявляемом устройстве из-за

использования резкого температурного перепада в упрочняемом слое приводит к образованию "стекловидного" металла, т.е. к улучшению прочностных характеристик упрочняемого слоя колеса, а следовательно, к повышению эффективности работы установки.

Формула изобретения:

Установка для упрочнения колес железнодорожного транспорта, содержащая раму, предназначенную для закрепления упрочняемого колеса, и внешнее по отношению к упрочняемому колесу цилиндрическое колесо зубчатой передачи,

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

которое с помощью стоек жестко закреплено на раме, причем упрочняемое колесо и колесо передачи концентричны друг другу, второе колесо зубчатой передачи, насаженное на вал электрического приводного двигателя, жестко закрепленного на платформе, снабженной круговыми салазками, блок оптического сканирования, лазерный блок, установленные в головной по движению части платформы, отличающаяся тем, что на платформе установлен резервуар для жидкого хладагента, внутри которого установлен электронагреватель, причем резервуар соединен трубопроводом с форсункой, укрепленной позади блока сканирования.