



(19) ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ  
ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ

## ӨНЕРТАБЫСҚА

(11) № 28707

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ:** БЕТТІК ШЫНЫҚТЫРУДЫҢ ТӘСІЛІ МЕН ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫ

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШІСІ:** Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің "С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР):** Канаев Амангельды Токешевич; Кусаинова Кайни Тулегеновна; Боғомолов Алексей Витальевич; Жакупов Алибек Ныгматуллович

(21) № Өтінім 2013/1254.1

(22) Өтінім берілген күн 23.09.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 19.06.2014ж.

Инновациялық патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны күшіде ұстау үшін ақы уақтылы төленген жағдайда сақталады.

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі  
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің  
төрағасы

А. Естаев

Өзгерістер енгізу туралы мәліметтер осы инновациялық патентке қосымша түрінде жеке парақта келтіріледі

002273



(19) **КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(11) **№ 28707**

**НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(54) **НАЗВАНИЕ:** СПОСОБ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Республиканское государственное предприятие на праве  
хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет имени С.  
Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Канаев Амангельды Токешевич; Кусаинова Кайни Тулегеновна;  
Богомолв Алексей Витальевич; Жакупов Алибек Ныгматуллоевич

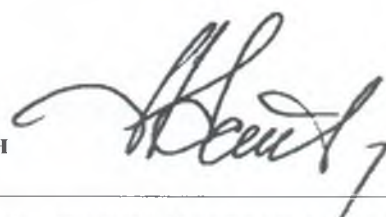
(21) **Заявка № 2013/1254.1**

(22) **Дата подачи заявки 23.09.2013**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан  
19.06.2014г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики  
Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в  
силе.

**Председатель Комитета по правам  
интеллектуальной собственности  
Министерства юстиции Республики Казахстан**

 **А. Естаев**

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему инновационному патенту



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4 (11) 28707  
(51) C21D 1/09 (2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/1254.1

(22) 23.09.2013

(45) 15.07.2014, бюл. №7

(72) Канаев Амангельды Токешевич; Кусаинова Кайни Тулегеновна; Богомолв Алексей Витальевич; Жакупов Алибек Ныгматуллович

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) RU 2107739 C1, 27.03.1998

(54) СПОСОБ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к области металлургии и может использоваться для поверхностного упрочнения деталей машин и механизмов, эксплуатируемых в различных областях техники.

Для уменьшения внутренних напряжений и повышения износостойкости изделий осуществляют поверхностное упрочнение высокотемпературной струей равной  $12000^{\circ}\text{C}$  под углом  $40-50^{\circ}$  с последующим охлаждением изделия водой водо-воздушной смесью со скоростью  $v_{\text{охл}}=6000-7000^{\circ}\text{C}/\text{с}$ . При этом используется коробчатый модуль длиной  $(6-8)d_c$  для уменьшения потерь полезной мощности, расходуемой на нагрев изделия, где  $d_c$  - диаметр сопла генератора высокотемпературной струи.

(19) KZ (13) A4 (11) 28707

Изобретение относится к области металлургии и может использоваться для поверхностного упрочнения деталей машин и механизмов, эксплуатируемых в различных областях техники.

Известен способ термической обработки поверхности металлических изделий (А.с. СССР №1282551, кл. С21D 1/78, 1979), заключающийся в том, что нагрев осуществляют в герметичной камере водородной плазмы с температурой выше  $10^5$  К в период ее распада.

Недостатком способа является сложность обеспечения вакуума за счет использования герметичной камеры, и вследствие этого, ограничение по номенклатуре изделий, т.е. возможность термообработки в основном малогабаритных изделий.

Известен также способ термической обработки металлических изделий (А.с. СССР №1539215, кл. С21D 1/09, 1988), который заключается в том, что при нагреве поверхности изделия движущейся плазменной дугой на изделие подают постоянный электрический ток мощностью, составляющей 0,5 - 2,5 от мощности тока плазменной дуги, и имеющий направление, противоположное направлению тока дуги.

Недостатком данного способа является невозможность осуществления термообработки криволинейных участков изделия.

Наиболее близким техническим решением, взятым за прототип, является способ поверхностной закалки и устройство для его осуществления (Патент РФ №2107739, кл. С21D 1/09, 1996), который заключается в том, что нагрев поверхности изделия высокотемпературной струей осуществляют под углом 30 - 60° к обрабатываемой поверхности навстречу ее движения с плавно нарастающей плотностью теплового потока.

Недостатком прототипа является высокий уровень остаточных внутренних напряжений при термообработке изделий, что снижает их эксплуатационную надежность.

Техническим результатом предложенного способа являются уменьшение внутренних напряжений и повышение износостойкости термообрабатываемой поверхности.

Технический результат достигается тем, что, угол плазменной струи устанавливают в пределах 40 - 50°, так как установка менее 40° или более 50° снижает скорость и глубину прокаливания, а длину коробчатого модуля применять равной  $(6-8)d_c$  для уменьшения потерь полезной мощности, расходуемой на нагрев изделия, где  $d_c$  - диаметр сопла генератора высокотемпературной струи.

На фиг.1 показано устройство закалки, состоящее из генератора высокотемпературной струи 1 с коммуникациями 2 и спрейером 3, установленного в торце коробчатого модуля 4. Во время упрочнения изделие 5 приводят в движение навстречу высокотемпературной струи генератора 1 равной 12000°С и направленной под углом 40 - 50° к поверхности упрочняемой поверхности. При течении высокотемпературной струи в канале коробчатого модуля 4 поверхность изделия 5 упрочняется на длину  $(6-8)d_c$ , обеспечивая более быстрое, по сравнению с прототипом, но в то же время плавное нарастание плотности теплового потока в упрочняемую поверхность изделия. Далее, для обеспечения скорости охлаждения  $v_{охл}=6000-7000^{\circ}\text{C}/\text{с}$ , т.е. получения необходимой твердости, через спрейер 3 подается вода либо водо-воздушная смесь.

Установка струи на угол 40 - 50° при режиме плазменного упрочнения:

- сила тока, А 275
  - напряжение электрической дуги, В 120
  - номинальное значение мощности, кВт 35
  - расход защитного газа, л/мин 5
  - частота вращения колесной пары, об/мин 0,143
- обеспечивает максимальную глубину прокаливания на 2-3 мм, что подтверждается актом внедрения. Результаты приведены в таблице 1.

Исследования показали, что упрочнение поверхностного слоя гребня на глубину 2-3 мм увеличивает пробег между обточками колесных пар в 2 раза, т.е. при 10-15 тыс. км - для упрочненных колес и 20-25 тыс. км - для упрочненных, а также количество обточек с 7 раз для не упрочненных колесных пар увеличилось до 10 раз - для упрочненных.

Таблица 1

Угол между плазменной струей и поверхностью изделия, °	Скорость закалки, см/с	Глубина закалки, мм
10	0,7	0,2-0,3
20	1,5	0,7-0,9
30	4,6	1,1-1,3
40	5,0	2,0-2,2
50	5,0	2,1-2,3
60	4,8	1,8-2,0
70	3,0	1,5-1,7
80	2,5	1,3-1,5
90	2,0	1,0-1,2

Результаты опробования предлагаемого способа, в сравнении с прототипом, приведены в таблице 2. Из данных видно, что значения микротвердости

упрочняемого слоя в предлагаемом способе значительно выше, вследствие чего повышается износостойкость изделия.

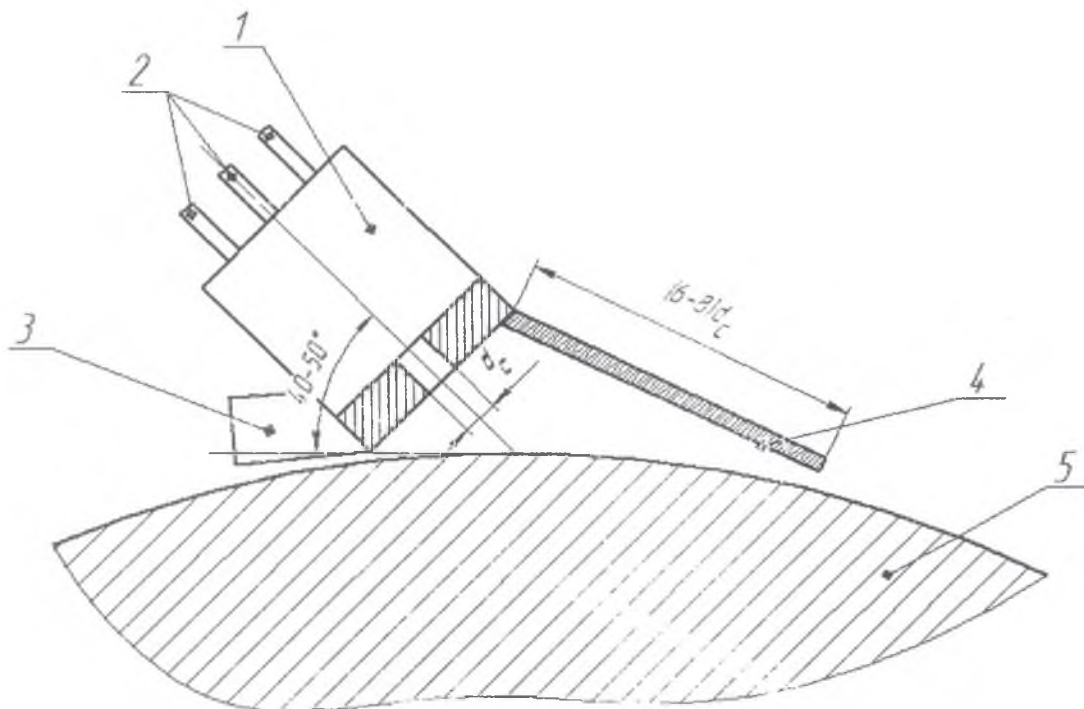
Глубина замера микротвердости упрочненного слоя, мм	Исходная твердость изделия, МПа	Прототип, МПа	Предлагаемый способ, МПа
0	403,6-404,9	875	1688
0,3		900	1589
0,6		900	1400
0,9		900	1000
1,2		900	662
1,5		875	443
1,8		800	404
2,1		600	403
2,4		Основа изделия	

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ поверхностной закалки, включающий нагрев поверхности высокотемпературной струей с последующим охлаждением, отличающийся тем, что нагрев производят до температуры 12000°C и под углом 40-50° к обрабатываемой поверхности, с

последующим охлаждением со скоростью  $v_{\text{охл}}=6000-7000^\circ\text{C}/\text{с}$ .

2. Устройство для осуществления поверхностной закалки по п.1, отличающееся тем, что длину коробчатого модуля применять равной  $(6-8)d_c$  для уменьшения потерь полезной мощности, расходуемой на нагрев изделия, где  $d_c$  - диаметр сопла генератора высокотемпературной струи.



Фиг. 1