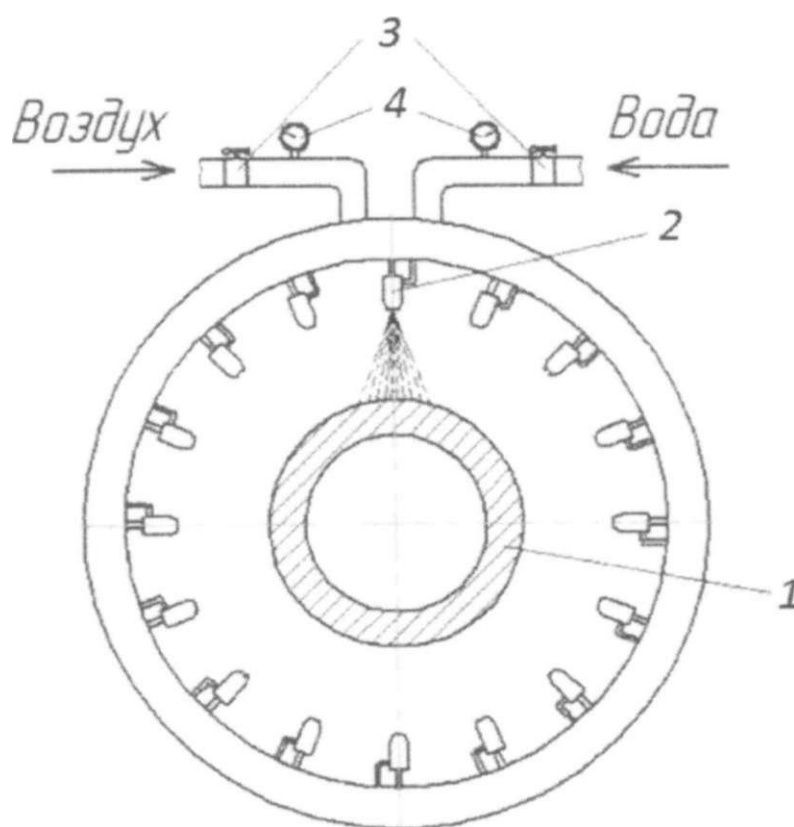


Результаты закалки трубы 0146*9 мм марки стали 37ХГФ в сравнении с данными стандарта ГОСТ 632-80 для группы прочности Г. и прототипом			
Наименование показателя	ГОСТ 632-80	Прототип	Предлагаемый
			576 при $\sqrt{V_{B03avxa}}/\sqrt{V_{Btmb}} = 0,4$ 567 при $\sqrt{V_{B03nvxa}}/\sqrt{V_{B0ab}} = 0,5$
Относительное удлинение 8, %	не менее 13,0	15,5-23,0	14,8 при $\sqrt{V_{B03avxa}}/\sqrt{V_{8oab}} = 0,1$ 15,6 при $\sqrt{V_{B1,3nvxa}}/\sqrt{V_{Boab}} = 0,2$ 16,3 при $\sqrt{V_{E03avxa}}/\sqrt{V_{Boab}} = 0,3$ 18,1 при $\sqrt{V_{B0lnvxa}}/\sqrt{V_{Bonb}} = 0,4$ 19,2 при $\sqrt{V_{B03avxa}}/\sqrt{V_{B0;lb}} = 0,5$

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ охлаждения труб, включающий продольное перемещение труб и подачу охладителя под углом к оси перемещения парами встречных

относительно друг друга струйных потоков, отличающийся тем, что в качестве охладителя во время закалки трубы используют водовоздушную смесь, в отношении воздуха к воде от 0,1 до 0,5 по объему.



Фиг.1



(19) ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ  
ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ

**ӨНЕРТАБЫСҚА**

(U) № 29029

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) АТАУЫ: ҚҰБЫРДЫҢ СУЫСТЫҒЫНЫҢ ҚИЮЫ

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

(72) АВТОР (АВТОРЛАР): Богомоллов Алексей Витальевич; Жакупов Алибек Ныгматуллович

(21) №Өтінім 2013/1257.1

(22) Өтінім берілген күн 23.09.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 23.09.2014ж.

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

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі \_\_\_\_\_/Lsl 4  
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің ^> ^Зғьѡа ^\*^" У  
төрағасы \*h\*-\^|yö£c^| "7 А. Естаев

Өзгерістер енгізілген туралы мәлімдемесі осы пішімдегі ішкі қосымша түрінде жеке парақта келтіріледі

002588



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

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(11) **№ 29029**

**НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(54) **НАЗВАНИЕ: СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРУБ**

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

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Богомолов Алексей Витальевич; Жакупов Алибек Ныгматуллович

(21) **Заявка № 2013/1257.1**

(22) **Дата подачи заявки 23.09.2013**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 23.09.2014г.

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**

( не. [сипя о «несении изменений приноля гея на отдельном листе в ни іс приложения к настоящем) инновационном) патент



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



(19)KZ (13)A4(1 1) 29029  
(5\C21D 9/06(2006.01)  
C21D 9/08(2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ КИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/1257.1

(22) 23.09.2013

(45) 15.10.2014, бюл. № 10

(72) Богомолов 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) RU2291905 C 1,20.01.2007

(54) СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРУБ

(57) Изобретение относится к области металлургии  
и может использоваться для термической обработки  
насосно-компрессорных и обсадных труб.

Для повышения эффективности и равномерности  
охлаждения трубы осуществляют спрейерное  
охлаждение водовоздушной смесью с  
регулируемым соотношением хладагентов  
(вода/воздух). Предлагаемый способ охлаждения  
позволяет достичь уменьшения склонности труб к  
растрескиванию путем устранения остаточных  
внутренних напряжений и равномерности  
требуемых физико-механических свойств по длине  
и периметру трубы, а регулирование подачи  
хладагентов позволяет изменять интенсивность  
скорости охлаждения для различных марок сталей.

N

>

Г  
Ю  
О

Изобретение относится к области металлургии и может использоваться для термической обработки насосно-компрессорных и обсадных труб.

Известен способ охлаждения горячего проката и прокатных изделий (А.с. СССР №141843, кл. В21В 45/02, 1960), заключающийся в том, что применено принудительное охлаждение поверхности изделия водой, подаваемой форсунками, при размере струи порядка 1 мм, давлением, начиная с 0,1 атм, на расстоянии не более 20-30 мм от прокатываемого изделия.

Недостатком способа является неравномерность закалки по диаметру трубы и возникновение остаточных напряжений за счет резкого охлаждения трубы водой.

Известен также способ непрерывно-последовательного охлаждения металлических изделий (А.с. СССР №569607, кл. С21D 9/52, 1972), заключающийся в том, что охлаждение движущегося изделия производится вращающимися кольцевыми потоками охладителя во взаимно противоположных направлениях.

Недостатком данного способа является недостаточная интенсивность охлаждения и неравномерность закалки за счет попадания охладителя на внутреннюю поверхность полого изделия.

Наиболее близким техническим решением, взятым за прототип, является способ охлаждения труб (Патент РФ №2291905, кл. С21D 9/08 2006), который заключается в продольном перемещении труб и подаче охладителя под углом к оси перемещения парами встречных относительно друг друга струйных потоков.

Недостатком данного способа, также как и аналогов, является то, что для охлаждения трубы используется вода, вызывающая резкое охлаждение наружной поверхности, вследствие чего образуются внутренние напряжения. Кроме того, из-за попадания воды через открытые торцевые участки труб не обеспечивается равномерность охлаждения по ее длине.

Задачами изобретения являются устранение внутренних напряжений, а также расширение диапазона закаливания труб.

Технический результат достигается тем, что, также как и известный способ, предложенный способ охлаждения труб включает подачу

охладителя под углом к оси перемещения парами встречных относительно друг друга струйных потоков. Однако, в отличие от известного способа, на поверхность трубы подается водовоздушная смесь, в соотношении воздуха к воде от 0,1 до 0,5 по объему, в зависимости от содержания углерода в стали.

Способ охлаждения трубы осуществляется следующим образом. Нагретая до температуры закалки труба транспортируется по рольгангу к устройству закалки, показанное на рисунке 1. При прохождении трубы 1 через устройство закалки на поверхность трубы через установленные форсунки 2 подается водовоздушная смесь. В зависимости от марки стали трубы вентилями 3 регулируют объемы расхода воды и воздуха, контролируемые с помощью манометров 4.

Расход воды устанавливается таким, при котором давление воздуха создает диспергированные частицы водовоздушной смеси и, соприкасаясь с поверхностью нагретой трубы испаряются, причем устойчивая паровая пленка не успевает образоваться. Таким образом, предотвращение образования паровой пленки исключает появление дефектов, возникающих при недостаточной скорости охлаждения трубы.

Основными преимуществами применения водовоздушной смеси является равномерное прокачивание трубы и, возможность получения в широком интервале скоростей охлаждения за счет регулирования соотношения расходов воды и воздуха. Это позволяет применять способ при закалке сталей с различным содержанием углерода.

Предлагаемый способ охлаждения труб опробован при изготовлении обсадных труб размером 146x9 мм группы прочности Е из стали 37 ХГФ на участке термической обработки трубопрокатного завода ТОО «KSP Steel». За счет установки форсунок с подачей водовоздушной смеси во время охлаждения трубы в отношении объема воздуха к объему воды 0,1-0,5, значения показателей механических свойств по предлагаемому способу оказались более стабильны и имеют меньший разброс значений, что свидетельствует об эффективности предложенного способа охлаждения и обеспечения стабильности получения требуемых показателей.

Результаты опробования предлагаемого способа охлаждения труб в сравнении с прототипом приведены в таблице.

Результаты закалки трубы 0146x9 мм марки стали 37ХГФ в сравнении с данными стандарта ГОСТ 632-80 для группы прочности Е и прототипом			
Наименование показателя	ГОСТ 632-80	Прототип	Предлагаемый
Временное сопротивление $\sigma_{\text{в}}$ , МПа	не менее 688	836-926	804 при $\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}/\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}=0,1$ 788 при $\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}/\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}=0,2$ 775 при $U_{\text{во,духа}}/U_{\text{олы}}=0,3$ 763 при $\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}/\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}=0,4$ 752 при $V_{\text{о,духа}}/V_{\text{о,олы}}=0,5$
Предел текучести $\sigma_{\text{т}}$	552-758 МПа	582-648	605 при $V_{\text{о,духа}}/V_{\text{о,олы}}=0,1$ 596 при $\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}/\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}=0,2$ 587 при $\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}/\sqrt{V_{0,3n}v_{\text{в}}}=0,3$