РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 335 387 (13) C2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
B23P 6/00 (2006.01)
B21B 28/02 (2006.01)
B23K 9/04 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 29.10.2018)
Пошлина: учтена за 13 год с 01.11.2018 по 31.10.2019

(21)(22) Заявка: 2006138560/02, **31.10.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **31.10.2006**

(43) Дата публикации заявки: **10.05.2008** Бюл. № **13**

(45) Опубликовано: 10.10.2008 Бюл. № **28**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **КОРОТКОВ В.А. и др. Наплавка контактно-нагруженных поверхностей чередующимися твердыми и мягкими участками. - Сварочное производство, 2000, №4, с.9-12. RU 2195378 C1, 27.12.2002. RU 2139156 C1, 10.10.1999. RU 2237563 C1, 10.10.2004. RU 2202423 C1, 20.04.2003. DE 2726359 B1, 27.07.1978. FR 2619734 A1, 03.03.1989.**

Адрес для переписки:
622025, Свердловская обл., г. Нижний Тагил, ул. Металлургов, 1, ОАО "НТМК", ОРИП, Ю.Д.Исупову

(72) Автор(ы):
Киричков Анатолий Александрович (RU),
Стаканчиков Владимир Владимирович (RU),
Зудов Александр Федорович (RU),
Полуэктов Александр Адольфович (RU),
Коротков Владимир Александрович (RU),
Михайлов Игорь Дмитриевич (RU),
Трайно Александр Иванович (RU),
Тяпаев Олег Вячеславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Открытое акционерное общество "Нижнетагильский металлургический комбинат" (ОАО "НТМК") (RU)

(54) СПОСОБ РЕМОНТА ТРЕФОВ ЧУГУННЫХ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к прокатному производству и может быть использовано при ремонте прокатных валков. Осуществляют предварительный подогрев трефа прокатного валка со скоростью 50-70°С/ч до температуры 180-200°С. Удаление дефектных участков, наплавку и последующую термообработку проводят при вышеуказанной температуре. Причем наплавку осуществляют при плотности тока 12-28 А/мм^2. В результате обеспечивается повышение стойкости чугунных валков. 1 табл.

Изобретение относится к области металлургии, конкретнее к прокатному производству, и может быть использовано для восстановления чугунных прокатных валков с поврежденными в процессе эксплуатации трефами.

В процессе эксплуатации прокатных валков происходит повреждение трефов валков из-за биения в соединении муфта-валок. Валки с поврежденными трефами не пригодны к дальнейшей эксплуатации, хотя рабочий слой их бочек еще не выработан.

Известен способ ремонта стальных прокатных валков, включающий механический съем поврежденного участка бочки посредством выполнения по месту дефекта кольцевой проточки с регламентированными размерами, зависящими от глубины и ширины дефекта. Затем валок нагревают и производят электродуговую наплавку по месту кольцевой проточки. После наплавки проводят термическую обработку валка [1].

Недостаток известного способа состоит в том, что нагрев бочки валка приводит к снижению твердости ее рабочего слоя. Это снижает стойкость валка, а в некоторых случаях является недопустимым. Известный способ не пригоден к восстановлению трефов чугунных валков.

Известен также способ восстановления прокатных валков, включающий предварительный и сопутствующий подогрев валка, электродуговую наплавку с последующей термической обработкой трефа валка [2].

Данный способ не пригоден для восстановления трефов чугунных валков с поврежденными шейками, т.к. подогрев валка приводит к уменьшению твердости бочки и снижению его стойкости.

Наиболее близким по своей технической сущности и достигаемым результатам к предлагаемому изобретению является способ восстановления прокатных валков с поврежденными трефами, по которому после подогрева до температуры 180°С поврежденного трефа валка проводят вырезку дефектных участков, затем треф валка вновь нагревают под наплавку до температуры 180°С, а после наплавки проводят термическую обработку путем нагрева до температуры 180°С и с замедленным охлаждением в асбестовом полотне [3] - прототип.

Недостатки известного способа состоят в том, что режимы нагрева для наплавки не обеспечивают удовлетворительную свариваемость с чугуном. Кроме того, не регламентирован режим наплавки, что приводит к возникновению трещин в наплавленных и переходных слоях и снижению прочности наплавленного металла на трефе валка. В результате происходит снижение стойкости трефа валка.

Техническая задача, решаемая предлагаемым изобретением, состоит в повышении стойкости чугунных валков.

Указанная задача решается тем, что в известном способе ремонта трефов чугунных прокатных валков, включающем предварительный подогрев, удаление дефектных участков, наплавку изношенной части, последующую термообработку, согласно предложению предварительный подогрев осуществляют со скоростью 50-70°С/ч до температуры 180-200°С, удаление дефектных участков проводят при температуре 180-200°С, наплавку ведут при температуре 180-200°С и осуществляют с плотностью тока 12-28 А/мм^2, а последующую термообработку проводят при температуре 180-200°С.

Сущность изобретения состоит в следующем. Нарушение соосности соединения валок-переходная муфта в процессе прокатки сопровождается биением и износом трефа. Валок с поврежденным трефом не пригоден к дальнейшей эксплуатации. Попытки восстановления чугунных валков с поврежденными трефами по известным способам приводили к тому, что вследствие низкой свариваемости чугуна происходило отслоение наплавленного металла, а тепловое воздействие при нагреве, электродуговой наплавке и термической обработке трефа оказывало отрицательное влияние на твердость и прочность наплавленного слоя трефа прокатного валка. Это приводило к снижению стойкости валков, а в отдельных случаях восстановленные валки оказывались полностью непригодными к дальнейшей эксплуатации.

При реализации предложенного способа соотношение указанных параметров наплавки и применение электрода из стали аустенитного класса приводит к образованию в переходном слое пластичного и прочного металла, который не образует трещины в основном (трефе) и наплавленном металле. Перед наплавкой с трефа валка механической обработкой удаляют поврежденный слой. Затем на треф с проточкой наносят слои электродуговой наплавкой электродом из стали аустенитного класса по предложенному режиму. Профиль наплавляемого трефа контролируют специальным шаблоном.

Наплавка при плотности электрического тока 12-28 А/мм^2 позволяет регламентировать величину проплавления в чугунном трефе и перемешивание основного металла со стальным электродом аустенитного класса. Это приводит к стабилизации химического состава и получению оптимального по механическим свойствам и свариваемости переходного слоя.

При экспериментах выявлено, что температуру трефа в процессе наплавки необходимо поддерживать в диапазоне 180-200°С из-за фазовых превращений в наплавленном слое. Благодаря этому улучшается свариваемость наплавляемого слоя с чугуном, исключается образование трещин. При последующей наплавке остальных слоев достигается их хорошее сплавление с переходным слоем.

Таким образом, предложенная технология обеспечивает полное восстановление геометрических размеров и служебных свойств поврежденного трефа валка без снижения твердости и прочности.

Экспериментально установлено, что снижение скорости нагрева трефа менее 50°С/ч приводит к удлинению процесса и перегреву валка выше допустимой температуры. При увеличении скорости нагрева более 70°С/ч возможно появление трещин в нагреваемом металле валка из-за возникновения термических напряжений.

При плотности электрического тока менее 12 А/мм^2 из-за недостаточного проплавления качество наплавки ухудшается. Увеличение плотности электрического тока более 28 А/мм^2 приводит к перегреву шейки, в особенности, низлежащего слоя, что недопустимо.

Увеличение температуры удаления дефектных участков, как и температуры трефа в процессе наплавки, выше 200°С приводит к удлинению процесса ремонта, к ухудшению свариваемости чугуна и увеличению дефектов в наплавленном слое.

Уменьшение температуры удаления дефектных участков, как и температуры трефа в процессе наплавки, ниже 180°С приводит к развитию трещин в удаляемом слое и появлению трещин при наплавке.

Увеличение температуры термообработки выше 200°С приводит к снижению твердости и прочности наплавленного трефа.

Уменьшение температуры термообработки ниже 180°С приводит к появлению остаточных напряжений после наплавки, что также уменьшает прочность наплавленного трефа.

Примеры реализации способа

Прокатный валок из чугуна марки СПХН рельсобалочного стана, с поврежденным трефом, устанавливают на месте проведения огневых работ наплавочного участка. С помощью газовой горелки производят разогрев поврежденного трефа до температуры $T_{наг}$=190°С со скоростью $V_{наг}$=60°С/ч. Затем треф обрабатывают шлифовальной машинкой до полного удаления дефектов (трещин, наплывов и отслоений). После удаления дефектов валок вновь подогревают до температуры $T_{нап}$=190°С и проводят наплавку. Наплавку проводят электродом диаметром 4,0 мм из стали аустенитного класса. Плотность электрического тока при наплавке $J_{нап}$=20 А/мм^2.

Наплавку ведут до восстановления номинального размера трефа с контролем размеров с помощью специального шаблона.

После наплавки температуру трефа доводят до $T_{терм}$=190°С и затем треф заворачивают в асбестовое полотно для медленного охлаждения.

Указанные технологические режимы обеспечивают получение бездефектного наплавленного трефа восстановленного валка.

Восстановленный чугунный валок собирают с подшипниками и подушками, заваливают в клеть рельсобалочного стана.

Варианты реализации предложенного способа и показатель стойкости рабочих валков (удельный расход восстановленных валков на тонну проката) приведены в таблице.

Как следует из данных, приведенных в таблице, при реализации предложенного способа (варианты №2-4) достигается повышение стойкости отремонтированных чугунных прокатных валков с поврежденными трефами (удельный расход валков минимален). В случае запредельных значений заявленных параметров (варианты №1 и №5) стойкость отремонтированных валков снижается. Также более низкую стойкость имеют чугунные прокатные валки с поврежденными трефами, восстановленные по способу-прототипу (вариант №6).

Таблица

Режимы наплавки и удельный расход валков

№ п/п	Режимы наплавки					
	$V_{наг}$, °С/ч	$T_{наг}$, °С	$T_{нап}$, °С	$J_{нап}$, А/мм^2	$T_{терм}$, °С	Удельн. расход валков, кг/т
1.	45	170	170	10	170	4,2
2.	50	180	180	12	180	3,8
3.	60	190	190	20	190	3,5
4.	70	200	200	28	200	3,9
5.	75	210	210	30	210	4,5

6.	не регл.	180	180	не регл.	180	4,8

Технико-экономические преимущества предложенного способа состоят в том, что регламентированные параметры электродуговой наплавки при ремонте чугунных прокатных валков с поврежденными трефами обеспечивают одновременно получение высокого качества наплавки и исключают негативное термическое воздействие на бочку валка, сохраняя ее высокую твердость и прочность. Этим достигается повышение стойкости восстановленных валков.

В качестве базового объекта принят способ-прототип. Применение предложенного способа позволит повысить рентабельность ремонта чугунных прокатных валков с поврежденными шейками на 20-30%.

Источники информации

1. Авт.свид. СССР №1683834, МПК B21B 28/02, 1991 г.

2. Патент Российской Федерации RU 2195378, МПК B21B 28/02, 2001 г.

3. Коротков В.А., Чубелов В.А. Наплавка контактно-нагруженных поверхностей чередующимися твердыми и мягкими участками // Сварочное производство, 2000, №4.

Формула изобретения

Способ ремонта трефов чугунных прокатных валков, включающий их предварительный подогрев, удаление дефектных участков, наплавку изношенной части и последующую термообработку, отличающийся тем, что предварительный подогрев осуществляют со скоростью 50-70°С/ч до температуры 180-200°С, а удаление дефектных участков, наплавку и последующую термообработку производят при указанной температуре, при этом наплавку осуществляют при плотности тока 12-28 А/мм^2.