

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
28 марта 2002 (28.03.2002)

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 02/24976 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
C23C 26/00

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00377

(22) Дата международной подачи:
21 сентября 2000 (21.09.2000)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: МРАВЯН Константин Павлович
[RU/RU]; 235518 Тюменская обл., Сургут, ул.
Губкина, д. 7, кв. 114 (RU) [MRAVYAN, Konstan-
tin Pavlovich, Surgut (RU)]. ШАХОВ Владимир
Викторович [RU/RU]; 644024 Омск, ул. Стачечная,
д. 15, кв. 22 (RU) [SHANOV, Vladimir Viktorovich,
Omsk (RU)].

(74) Агент: ГРУНИНА Алла Ефимовна; 121165 Москва.
а/я 15 (RU) [GRUNINA, Alla Efimovna, Moscow
(RU)].

(81) Указанные государства (национально): AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN,
CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS,
JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA,
UG, US, UZ, VN.

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO па-
тент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE), патент OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR CORROSION PREVENTIVE COATING FOR METAL

(54) Название изобретения: СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА МЕТАЛЛ

(57) Abstract: The invention relates to the anticorrosion treatment of metals, increases the efficiency and safety of the inventive method, and reduces the energy intensity thereof. The inventive method for corrosion preventive coating for metal consists in applying the coating to the surface of a metal and machining said coating by a rotary abrasive disk. Glass, plastic material or metal can be used as an anticorrosion coating material. Said material can be applied with the aid of a rotary wire brush. It is possible to modify the corrosion preventive coating with the aid of a rotary wire brush after machining the surface of the metal with a rotary abrasive disk.

[Продолжение на след. странице]



WO 02/24976 A1



(57) Реферат:

Изобретение относится к области антикоррозионной обработки металлов и позволяет повысить эффективность и безопасность способа при одновременном снижении его энергоемкости. Способ нанесения антикоррозионного покрытия на металл включает подачу на его поверхность материала антикоррозионного покрытия и обработку ее вращающимся шлифовальным кругом. В качестве материала антикоррозионного покрытия можно использовать стекло или пластмассу, или металл. Подачу указанного материала можно осуществлять вращающейся упругой металлической щеткой. Кроме того, после обработки поверхности металла шлифовальным кругом возможно модифицирование антикоррозионного покрытия вращающейся упругой металлической щеткой.

Способ нанесения антикоррозионного покрытия на металл

Область техники

Изобретение относится к области антикоррозионной
5 обработки металлов и может быть использовано для защиты от коррозии различных изделий.

Уровень техники

Известен способ защиты от коррозии компонентов
оборудования из углеродистой стали, в частности, нефтяного
10 бурового оборудования, обычно работающего в коррозионной сульфидной среде, путем покрытия их защитным слоем тугоплавкого металла, предпочтительно ниобия. Защитное покрытие может наноситься плакированием, осаждением из паров,
плазменным напылением и другими известными
15 металлургическими способами (см. Заявка № 0384054 ЕПВ, А corrosion-resistant article (Коррозионно-стойкое изделие), МПК С 23 С 30/00, С 23 С 28/00. Оpubл. 29.08.90, Бюлл. № 90/35). Этот способ эффективен для изделий, работающих в сульфидной среде, но дорог и сложен в реализации.

20 Наиболее близким к предложенному является способ нанесения покрытия на металлическую поверхность (см. а.с. СССР № 1206068, МКИ В 24 В 39/00, 1986), включающий обработку металлической поверхности вращающейся упругой щеткой. Материал покрытия (металл) при взаимодействии с ворсом щетки
25 плавится и в виде капель переносится на обрабатываемую поверхность. Упрочненная таким образом металлическая поверхность обладает большей стойкостью к атмосферной коррозии. К недостаткам способа следует отнести повышенную энергоемкость из-за необходимости расплавления материала

покрытия, низкое качество антикоррозионного покрытия и повышенную опасность, связанную с разлетанием капель расплавленного металла при вращении щетки.

Сущность изобретения

5 Достигаемый в результате осуществления изобретения технический результат заключается в повышении эффективности способа при одновременном снижении его энергоемкости и повышении безопасности.

10 Указанный технический результат достигается тем, что в способе нанесения антикоррозионного покрытия на металл, включающем подачу на его поверхность материала антикоррозионного покрытия и обработку ее вращающимся рабочим органом, согласно изобретению, подачу материала антикоррозионного покрытия на поверхность металла
15 осуществляют в твердом виде, а в качестве вращающегося рабочего органа используют шлифовальный круг.

В качестве материала антикоррозионного покрытия можно использовать стекло, или пластмассу, или металл. Параметры осуществления способа (скорость вращения шлифовального круга и
20 скорость его движения относительно обрабатываемой поверхности) подбираются опытным путем в зависимости от свойств обрабатываемой поверхности и материала покрытия.

Повышение эффективности способа заключается в улучшении качества антикоррозионного покрытия, снижение
25 энергоемкости и безопасности - за счет исключения операции расплавления материала покрытия перед нанесением на обрабатываемую поверхность.

В случае, если подлежащая обработке поверхность металла шероховатая, например, после удаления с нее ржавчины растворителями, то лучшие результаты достигаются при ее комбинированной обработке. Сущность комбинированной
5 обработки заключается в том, что подачу на поверхность металла материала антикоррозионного покрытия перед ее обработкой вращающимся шлифовальным кругом осуществляют вращающейся упругой металлической щеткой.

Дополнительный эффект, выражающийся в повышении
10 стойкости поверхности металла к биокоррозии, дает модифицирование антикоррозионного покрытия металла вращающейся упругой металлической щеткой после обработки поверхности металла шлифовальным кругом.

Пример реализации предпочтительного варианта изобретения

15 Оценка качества антикоррозионного покрытия металла осуществлялась путем определения коэффициента коррозии K_k , представляющего собой отношение площади визуально определяемых дефектных участков образца S_d к исходной $S_{и}$. Для этого исследуемый образец металла в виде пластины после
20 нанесения антикоррозионного покрытия помещали в ванну с коррозионной средой на 30 суток. По истечении этого срока образец извлекали и с помощью палетки определяли площадь дефектных участков образца.

В качестве металлических образцов использовали пластины
25 размером 20 см x 30 см ($S_{и} = 600 \text{ см}^2$) из стали, чугуна и меди.

В качестве материала антикоррозионного покрытия применяли стекло, пластмассу (полистирол или полипропилен),

металлы (вольфрам и композиционный материал ВДУ-1 на основе никеля) в виде цилиндрических брусков диаметром 36 мм.

Коррозионная среда использовалась двух видов: а) полиминеральный раствор (ПМР), содержащий 10% хлорида натрия и 5% хлорида кальция; б) биоактивный раствор (БАР), представляющий собой пластовую воду (минерализация 6,7 г/л), содержащую сульфатовосстанавливающие бактерии (СВБ). С целью ужесточения условий испытания содержание СВБ в пластовой воде повышали путем их дополнительного культивирования в соответствии с РД 39-3-973-83 «Методика контроля микробиологической зараженности нефтепромысловых вод и оценка защитного и бактерицидного действия реагентов».

Примеры осуществления способа

Пример 1. Пластины из стали закрепили в станке и включили шлифовальный круг (скорость вращения $n = 4000$ об/мин), перемещающийся относительно пластины со скоростью 15 см/мин. К образующей шлифовального круга (ШК) подавали с помощью специального приспособления (устройство подачи) материал покрытия – стекло. По окончании операции нанесения антикоррозионного покрытия пластины поместили в ванну с ПМР на 30 суток. По истечении этого срока образец извлекли, определили площадь дефектных участков $S_d = 42 \text{ см}^2$ и вычислили коэффициент коррозии $K_k = 42/600 = 0,07$.

Пример 2. Пластины из чугуна закрепили в станке и включили комбинированный рабочий орган, состоящий из последовательно расположенных на приводном валу ($n = 4000$ об/мин) упругой металлической щетки (УМЩ) и шлифовального круга. Обработка осуществлялась путем перемещения комбинированного рабочего

органа относительно пластины со скоростью 15 см/мин. К образующей УМЩ подавали с помощью устройства подачи материал покрытия - вольфрам. По окончании операции нанесения антикоррозионного покрытия пластину поместили в ванну с ПМР на 30 суток. По истечении этого срока образец извлекли, определили площадь дефектных участков $S_d = 66 \text{ см}^2$ и вычислили коэффициент коррозии $K_k = 66/600 = 0,11$.

Пример 3. Пластины из стали закрепили в станке и включили комбинированный рабочий орган, состоящий из последовательно расположенных на приводном валу ($n = 4000$ об/мин) шлифовального круга и упругой металлической щетки. Обработка осуществлялась путем перемещения комбинированного рабочего органа относительно пластины со скоростью 15 см/мин. К образующей ШК подавали с помощью устройства подачи материал покрытия - стекло. По окончании операции нанесения антикоррозионного покрытия пластину поместили в ванну с БАР на 30 суток. По истечении этого срока образец извлекли, определили площадь дефектных участков $S_d = 60 \text{ см}^2$ и вычислили коэффициент коррозии $K_k = 42/600 = 0,10$.

В соответствии с изложенным примером были исследованы различные варианты осуществления способа. Результаты исследований приведены в таблице.

Опыты 1-6 демонстрируют различные варианты осуществления предложенного способа в соответствии с независимым пунктом формулы изобретения. Коэффициент коррозии составил $K_k = 0,07-0,14$.

В опытах 7-9 воспроизводились элементы известного способа (наиболее близкого аналога). В опыте 7 материал покрытия

доводился до расплавленного состояния шлифовальным кругом, в опыте 9 – щеткой, а в опыте 8 наносился УМЩ в твердом виде. Результат практически одинаков. K_k находится в пределах 0,21-0,29.

- 5 Из сравнения полученных результатов следует, что использование в качестве рабочего органа шлифовального круга в сочетании с нанесением материала антикоррозионного покрытия на защищаемую поверхность металла в твердом виде позволяеткратно (в 1,5-2 раза) увеличить эффективность антикоррозионной
- 10 обработки при одновременном снижении ее энергоемкости и повышении безопасности осуществления способа. Если же наносить покрытие в жидком виде (опыты 7 и 9) или в твердом, но щеткой (опыт 8), то эффективность антикоррозионной обработки низкая. Таким образом, указанный технический результат можно
- 15 получить только предложенным способом.

- В опытах 10-12 проверялась возможность повышения эффективности способа при нанесении антикоррозионного покрытия на шероховатую металлическую поверхность. В этом случае комбинированная обработка лучше ($K_k = 0,11$, опыт 12) по
- 20 сравнению с отдельной обработкой ШК ($K_k = 0,14$, опыт 10) и УМЩ ($K_k = 0,27$, опыт 11).

- Опыты 13-15 показывают возможность повышения биокоррозионной стойкости покрытия. После выдерживания в биоактивном растворе пластины, антикоррозионное покрытие
- 25 которой осуществлялось способом, описанным в первом пункте формулы изобретения (опыт 13), коэффициент коррозии составил $K_k = 0,14$. Нанесение покрытия вращающейся упругой металлической щеткой (опыт 14) оказалось не эффективным.

7

Коррозионная стойкость металлической пластины низкая как в ПМР (опыт 9), так и в растворе, содержащем СВБ (опыт 14). Если же после нанесения покрытия шлифовальным кругом осуществляется обработка (модифицирование) покрытия на 5 металлической пластине вращающейся упругой металлической щеткой (опыт 15), то коэффициент коррозии снижается до $K_k = 0,10$.

Таким образом, выполнение предложенного способа в соответствии с зависимыми пунктами 2 и 3 формулы изобретения позволяет дополнительно повысить его эффективность.

10

Промышленная применимость

Предложенный способ легко реализуем в промышленных условиях, поскольку для его реализации требуется стандартное оборудование.

Таблица

Эффективность способов нанесения антикоррозионного покрытия

№	Материал пластины	Антикоррозион- ное покрытие	Условия обработки	Коррозион- ная среда	К _к
1	Сталь	Стекло	ШК	ПМР	0,07
2	Сталь	ВДУ-1	ШК	ПМР	0,12
3	Сталь	Полипропилен	ШК	ПМР	0,09
4	Чугун	Стекло	ШК	ПМР	0,10
5	Медь	Полистирол	ШК	ПМР	0,09
6	Медь	Полипропилен	ШК	ПМР	0,14
7	Сталь	Стекло*	ШК	ПМР	0,21
8	Сталь	Стекло*	УМЩ	ПМР	0,24
9	Сталь	Стекло	УМЩ	ПМР	0,29
10	Чугун	Вольфрам	ШК	ПМР	0,14
11	Чугун	Вольфрам	УМЩ	ПМР	0,27
12	Чугун	Вольфрам	УМЩ+ШК	ПМР	0,11
13	Сталь	Стекло	ШК	БАР	0,15
14	Сталь	Стекло	УМЩ	БАР	0,31
15	Сталь	Стекло	ШК+УМЩ	БАР	0,10
Примечание: * - материал покрытия наносится в виде расплавленных капель					

Формула изобретения

1. Способ нанесения антикоррозионного покрытия на металл, включающий подачу на его поверхность материала антикоррозионного покрытия и обработку ее вращающимся
5 рабочим органом, отличающийся тем, что подачу материала антикоррозионного покрытия на поверхность металла осуществляют в твердом виде, а в качестве вращающегося рабочего органа используют шлифовальный круг.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве
10 материала антикоррозионного покрытия используют стекло или пластмассу, или металл.
3. Способ по п.1 или п.2, отличающийся тем, что подачу на поверхность металла материала антикоррозионного покрытия перед ее обработкой шлифовальным кругом осуществляют вращающейся
15 упругой металлической щеткой.
4. Способ по любому из п.п. 1-3, отличающийся тем, что после обработки поверхности металла шлифовальный кругом осуществляют модифицирование антикоррозионного покрытия вращающейся упругой металлической щеткой.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 00/00377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC:7 C23C 26/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:7 C23C 26/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU 1686033 A1 (MOSKOUSKY TEKHNOLOGICHESKY INSTITUT) 23 October 1991 (23.10.91)	1-4
A	SU 1687646 A1 (MAGNITOGORSKY GORNO-METALLUGRICHESKY INSTITUT IM. G. I. NOSOVA) 30 October 1991 (30.10.91)	1-4
A	WO 91/10757 A1 (BROULT, ETIENNE) 25 July 1991 (25.07.91)	1-4
A	DE 3838572 A1(VEB KOMBINAT POLYGRAPH "WERNER LAMBERZ") 24 May 1989 (24.0589)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 2001 (17.04.01)

Date of mailing of the international search report

10 May 2001 (10.05.01)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 00/00377

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C23C 26/00

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

C23C 26/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1686033 A1 (МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ) 23.10.1991	1-4
A	SU 1687646 A1 (МАГНИТОГОРСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.И. НОСОВА) 30.10.1991	1-4
A	WO 91/10757 A1 (BROULT, ETIENNE) 25 juillet 1991	1-4
A	DE 3838572 A1(VEB KOMBINAT POLYGRAPH "WERNER LAMBERZ") 24.05.1989	1-4

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату
международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-
рованию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной по-
дачи, но после даты испрашиваемого приоритета
и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи,
но после даты испрашиваемого приоритета

T более поздний документ, опубликованный после даты
приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в соче-
тании с одним или несколькими документами той же
категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного
поиска: 17 апреля 2001 (17.04.2001)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске:
10 мая 2001 (10.05.2001)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной
собственности
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

И. Пойменова

Телефон № (095)240-58-88