

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202000092** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2021.06.21**

(51) Int. Cl. **C22C 37/08** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2020.01.10**

---

(54) **ЛЕГИРОВАННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ И  
КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ ДЕТАЛЕЙ**

---

(96) **2020/006 (AZ) 2020.01.10**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
**РАСУЛОВ ФИЗУЛИ РАСУЛ ОГЛЫ  
(AZ)**

**Расулов Физули Расул оглы, Мамедов  
Ариф Тапдыг оглы (AZ)**

(57) Изобретение относится к области металлургии, а именно к литейному производству, и может быть использовано для изготовления износостойких и коррозионно-стойких деталей нефтяной промышленности. В изобретении решена задача создания композиционного покрытия на рабочей поверхности чугунных отливок непосредственно в процессе заливки жидкого металла в форму. При контакте жидкого металла (чугун марки СЧ15) со стенкой формы, на которую заранее наносилось специальное покрытие, на поверхности отливки создается рабочий слой следующего состава, мас. %: углерод - 1-1,8; кремний - 0,3-0,5; марганец - 0,1-0,2; никель - 40-60; хром - 9,4-15; железо - остальное. Полученный на рабочей поверхности детали слой позволяет существенно повысить ее твердость и износостойкость, а также коррозионную стойкость по сравнению с прототипом.

**A1**

**202000092**

**202000092**

**A1**

**ВРТ – С22С 38/00- 38/60**

**С 25С35/00 -37/00**

**Легированный материал для получения износостойких и  
коррозионностойких деталей.**

Изобретение относится к области металлургии, а именно к литейному производству и может быть использовано при изготовлении фонтанных арматур, корпусов задвижек и дисков нефтяной промышленности.

В качестве аналога изобретения можно привести серый чугун марки СЧ 20, из которого изготавливают корпуса задвижек и детали диска нефтяной промышленности. Серый чугун марки СЧ20 имеет следующей химический состав, мас % :углерод 3, 3-3, 5 ; кремний 1, 4-2, 4; марганец 0, 7-1,0; железо -остальное [1].

Детали, получаемые из этого чугуна, имеют твердость не более НВ 230, прочность при растяжении 400 МПа, однако износостойкость и коррозионностойкость корпуса задвижки и дисков, изготовленных из серого чугуна СЧ20, невысокая, поэтому детали быстро выходят из строя по этой причине происходит утечка в нефтепроводах.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является литейная сталь марки 20ХГСЛ, которая имеет следующий химический состав, мас % : углерод 0,15- 0,25 ; кремний 0,60-0,80 ; марганец 1,0-1,3; хром 0,60-0,90; железо –остальное ( Прототип ) [2].

Однако недостатки, характерные для аналога можно отнести и к прототипу. Вместе с тем в связи с распределением таких легирующих элементов

как кремний и марганец в объеме материала, литейные свойства стали становятся низкими и стоимость материала относительно возрастает.

Задачей изобретения является повышение износостойкости, коррозионностойкости и срока эксплуатации деталей, используемых в нефтяной промышленности путем легирования их рабочих поверхностей. Для решения этой задачи производится легирование рабочей поверхности деталей, используемых в нефтяной промышленности путем использования порошков хромоникелевого сплава непосредственно в процессе получения соответствующей отливки. При этом производится смешивание порошка марки ПГ-ХН80СРЗ с жидким стеклом в количестве 5-6 мас. %, полученная пористая порошковая паста наносится на рабочие поверхности литейной формы и ее стержня, затем литейную форму сушат и заливают жидким металлом. После заливки в литейную форму жидкий металл взаимодействует с ее стенкой на которую нанесена пористая паста, Задача изобретения решается тем, что в процессе литья и жидкого металла в литейную форму происходит взаимосвязь между жидким металлом и заранее нанесенным порошковым покрытием литейной формы, в результате достигается легирование рабочей поверхности отливки такими элементами как никель и хром.

Рабочая часть получаемой детали, состоящая из углерода, марганца, железо – остальное от прототипа отличается количеством элементов в следующем соотношении, мас % : углерод 1-1,8; кремний 0,2-0,5; марганец 0,1-0,2; никель 40-60; хром 9,4-15, железо- остальное.

В таблице приведено влияние указанных элементов на твердость, износостойкость и коррозионностойкость рабочей поверхности диска, полученной по заявляемому изобретению.

Таблица

Химический состав и свойства деталей, на которых обобразовалась рабочая поверхность по заявленному изобретению и прототипу.

№ п/п	Количество элементов, мас %,						Интенсивность изнашивания, мкм/ км	Твердость, НВ	Скорость коррозии, г/м <sup>2</sup> час
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe			
1.	0,9	0,3	0,09	39	9,0	остальное	150	205	30
2.	1,0	0,3	0,1	40	9,4	-	140	250	0,2
3.	1,0	0,3	0,15	50	9,4	-	145	245	0,17
4.	1,0	0,3	0,2	60	9,4	-	148	243	0,10
5.	1,0	0,3	0,22	61	9,0	-	152	193	32

6.	1,8	0,5	0,09	39	16	-	151	225	20
7.	1,8	0,5	0,1	40	15	-	125	275	0,22
8.	1,8	0,5	0,15	50	15	-	120	280	0,18
9.	1,8	0,5	0,2	60	15	-	130	270	0,19
10.	1,8	0,5	0,22	61	16	-	151	220	22
11. протот ип	0,15- 0,25	0,60- 0,80	1,0- 1,3	-	-	-	150	215	20

Из таблицы видно, что в случае отклонения от заявленной границы содержания углерода, кремня, марганца, никеля и хрома на рабочей поверхности материала снижается твердость и коррозионностойкость, а интенсивность изнашивания значительно повышается. Это в свою очередь снижает износостойкость и коррозионную стойкость рабочей поверхности детали, в результате чего происходит утечка на нефтепроводе. При выходе содержания марганца, никеля и хрома за заявленные их низкие значения, повышается количество в структуре рабочей поверхности остаточного аустенита, который приводит к снижению ее твердости и коррозионной стойкости, а также повышению интенсивности изнашивания. При наличии количества этих элементов больше, чем заявленный верхний предел (марганец 0,20%, никель 60% и хром 15%) образуются поры на рабочей поверхности, количество остаточного аустенита ее больше увеличивается, в результате чего снижается твердость и коррозионностойкость, а также повышается интенсивность изнашивания поверхности материала. Следовательно при этом износостойкость рабочей поверхности снижается в результате чего интенсифицируется утечка жидкости в нефтепроводах. Таким образом, на высокую твердость и износостойкость, а также на низкую интенсивность изнашивания по сравнению с прототипом достигается только при заявленном интервале марганца, никеля и хрома.

При заявленном количестве никеля и хрома в структуре рабочего слоя (толщина слоя составляет до 5 мм) на фоне сравнительно пластичной матрицы (на основе никеля) формируются дисперсные карбиды хрома. Эти многочисленные дисперсные карбиды равномерно распределяясь в матрице хорошо сцепляются в вязкой никелевой матрице. При работе детали в процессе трения эти карбиды совместно с пластической матрицей оказывают высокое сопротивление разрушению. В результате износостойкость рабочего слоя детали по сравнению с прототипом достаточно возрастает.

Вместе с тем к аустенитообразующим элементом, т.е. действующим аналогично никелю, относятся углерод и марганец. В этих сплавах из-за наличия высокого содержания углерода могут образоваться специальные карбиды, преимущественно типа  $M_{33}C_6$ . Однако наличие в матрице покрытия высокого содержания никеля, сильно уменьшает растворимость углерода в аустените при высокой температуре. Следовательно уменьшение растворимости углерода в аустените тормозит выделение карбидов по границам зерен. Это явление не приводит к окрупчиванию стали и появлению особого вида коррозионного разрушения по границам зерен – очень опасного, называемого межкристаллитной (интеркристаллитной) коррозией (МКК),

Таким образом, ввод в состав дополнительных элементов (никель и хром) при дополнительном соотношении заявленных элементов позволяет достичь решить задачи изобретения, то есть повысить твердость и коррозионную стойкость, а следовательно снизить интенсивность изнашивания материала.

#### Литература

1. Гуляев А.П. Металловедение, Учебник для вузов, Металлургия, 1986, 544с, (Аналог).
2. Рахманов С.Р., Мамедов А.Т., Беспалько А.Н., Топалалов В.А., Азимов А.А. Машиностроительные материалы. Монография НМАУ и АзТУ, Баку «Сабах», 2017, 410с, (Прототип).



Авторы: Мамедов А.Т. 

Расулов Ф.Р. 

### Формула изобретения

Легированный материал для получения износостойких и коррозионностойких деталей содержащий углерод , кремний , марганец и железо отличается тем , что в его состав дополнительно вводят никель и хром при следующем соотношении элементов, мас % :

Углерод	-1-1,8;
Кремний	-0,3-0,5;
Марганец	-0, 1-0, 2;
Никель	- 40-60;
Хром	- 9,4- 15;
Железо	- остальное.

Авторы: Мамедов А.Т.   
Расулов Ф.Р. 

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:  
**202000092**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**  
**C22C 37/08 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**  
Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
**C22C 37/00, 37/08**

Электронная база данных, использованная при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ЕРАТIS, ESPACENET, PATENTSCOPE

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2009106999 A (ФЛСМИДТ А/С) 20.10.2010, описание, формула	1
A	RU 2397264 C1 (ЩЕПОЧКИНА ЮЛИЯ АЛЕКСЕЕВНА) 20.08.2010, описание, формула	1
A	SU 804301 A1 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ «ГОСАВТОТРАНСИИПРОЕКТ») 15.02.1981, описание, формула	1

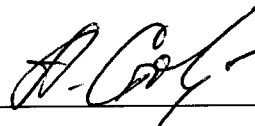
последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:  
«А» - документ, определяющий общий уровень техники  
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке  
«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее  
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения  
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности  
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории  
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом  
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **05/06/2020**

Уполномоченное лицо:  
Заместитель начальника Управления экспертизы  
Начальник отдела химии и медицины

 А.В. Чебан