

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **80 378** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(51) МПК  
[B23K 35/00 \(2006.01\)](#)

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 15.12.2011)

(21)(22) Заявка: [2008123328/22](#), 09.06.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.06.2008(45) Опубликовано: [10.02.2009](#) Бюл. № 4

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ  
ВПО "УГТУ-УПИ имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина", Центр  
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

**Коробов Юрий Станиславович (RU),  
Шалимов Михаил Петрович (RU),  
Шумяков Валентин Иванович (RU),  
Калиногорский Дмитрий Игоревич (RU),  
Пименова Лидия Сергеевна (RU),  
Филиппов Михаил Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Уральский государственный  
технический университет-УПИ имени  
первого Президента России Б.Н. Ельцина"  
(RU)**

**(54) ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА ДЛЯ ДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ**

(57) Реферат:

Предлагаемая полезная модель относится к области материалов для получения покрытий с применением сварочных процессов, а именно к порошковым проволокам для получения износостойких покрытий. Порошковая проволока для дуговой металлизации состоит из стальной оболочки и сердечника, включающего (в мас. %): феррохром высокоуглеродистый 11-14, алюминиевый порошок 0,8-1,2, ферротитан ФТи-70 2-2,5. Масса сердечника составляет 15-17% по отношению к массе всей проволоки. Предлагаемая проволока обеспечивает получение покрытия, в структуре которого, кроме мартенсита и карбидов имеется до 80% метастабильного аустенита, способного превращаться в мартенсит при микропластических деформациях, вызванных рабочим нагружением. При этом происходит повышение прочности и твердости покрытия до 730 МПа без его разрушения в течение длительного времени.

Предлагаемая полезная модель относится к области материалов для получения покрытий с применением сварочных процессов, а именно к порошковым проволокам для получения износостойких покрытий с использованием процесса электродуговой металлизации. Нанесение таких покрытий на детали машин осуществляется путем плавления проволоки в электрической сварочной дуге, распыления потоком сжатого газа и осаждения частиц сплава на упрочняемую поверхность.

Порошковые проволоки, аналогичные предлагаемой, известны. К ним относится, в частности, проволока, описанная в статье Борисовой А.Л. с соавторами "Структура и свойства покрытий на основе феррохрома и ферроалюминия, полученных электродуговой металлизацией из порошковых проволок" в журнале "Автоматическая

сварка", 1995, №6, с.3-6. Такая проволока состоит из стальной трубки-оболочки и сердечника (шихты), изготовленного из смеси компонентов: феррохрома высокоуглеродистого и ферроалюминия. Проволока изготавливается путем сворачивания ленты в трубку, засыпания в нее шихты и последующего волочения в фильерах до требуемого диаметра. Покрытия, полученные с использованием этой проволоки отличаются высокой твердостью и износостойкостью, что существенно повышает ресурс работы упрочненных деталей. Еще больший эффект дают проволоки, разработанные в более позднее время. В качестве прототипа принята проволока, описанная в статье Похмурского В.И. с соавторами «Порошковые проволоки систем FeCrB+Al и FeCr+Al+C для электродуговой металлизации» в журнале «Автоматическая сварка», 2002, №3, с.32-35). Проволока-прототип как и предлагаемая состоит из стальной оболочки и сердечника, в котором имеются феррохром и алюминий. Структура получаемого из этой проволоки покрытия состоит из мартенсита, остаточного аустенита и карбидов, разрушение которых начинается сразу с начала воздействия внешней по отношению к покрытию рабочей среды. Проволока-прототип не позволяет получать покрытия, структура и свойства которых рассчитаны на поглощение значительной части энергии, разрушающей покрытие.

Задачей предлагаемой модели является получение проволоки, обеспечивающей в покрытии, кроме мартенсита и карбидов, до 80% метастабильного аустенита, способного превращаться в мартенсит при микропластических деформациях, вызванных рабочим нагружением. При этом происходит повышение твердости и прочности покрытия без его разрушения в течение длительного времени.

Достигается решение задачи тем, что порошковая проволока содержит стальную оболочку и сердечник из шихты, включающей (в мас.%): феррохром высокоуглеродистый 11-14, алюминиевый порошок 0,8-1,2, ферротитан ФТи-70 2-2,5, а масса сердечника составляет 15-17% по отношению к массе всей проволоки. Это обеспечило улучшение технологических свойств проволоки и служебных свойств напыляемых ею покрытий. Высокая износостойкость сплавов, металлическая основа которых представляет собой преимущественно метастабильный аустенит с дисперсными карбидами, обеспечивается интенсивным упрочнением аустенита под действием рабочего нагружения с образованием  $\alpha$ -мартенсита деформации.

Предлагаемой проволокой напылили покрытие, которое подвергали рабочему нагружению: сорокакратному обкатыванию металлическим шариком диаметром 10 мм из стали ШХ15 при скорости движения 0,158 м/сек. Нормальная нагрузка, действовавшая на образец, 10Н (удельная нагрузка 1 МПа). Если до испытаний в структуре напыленного покрытия присутствует до 80-70% остаточного аустенита, то после обкатки на рабочей поверхности остается 20-30% аустенита, при этом микротвердость возрастает до 730 МПа. При микрорентгеноструктурном анализе послойно снимали дифрактограммы на аппарате ДРОН - 3 в  $K_{\alpha}Co$  - излучении.

Предлагаемая проволока обеспечивает получение покрытия со структурой в виде метастабильного хромистого аустенита, содержащего 0,6-0,7% углерода, который формируется в процессе нанесения покрытия и затем превращается в мартенсит на поверхности изнашивания, создавая высокий уровень упрочнения. Металлографический и рентгеноструктурный анализ фазового состава показал, что в структуре покрытий толщиной около 1 мм, напыленных предложенной проволокой, присутствуют мартенсит и аустенит, карбидные и оксидные фазы. Для изготовления предложенной проволоки используется стальная холоднокатаная лента по ГОСТ 19851-74 из сталей марок 08кп, 08пс.

Доли компонентов шихты в сердечнике проволоки составляют (в % мас. от массы проволоки):

феррохром высокоуглеродистый

марки ФХ-800 по ГОСТ 4757-79

11-14

ферротитан марки ФТи70 по ГОСТ 4761-91

2-2,5

алюминиевый порошок АПВ по ТУ 48-5-152-78

0,8-1,2

Размер частиц компонентов шихты, из которой состоит сердечник проволоки, находится в пределах от 50 до 250 мкм. Массовая доля всего сердечника по отношению к массе всей проволоки составляет 15-17%.

Предлагаемая проволока обеспечивает следующие свойства покрытий, получаемых при ее использовании: прочность сцепления покрытия с подложкой 20-30 МПа, пористость - не более 1,5%, микротвердость 570-730 МПа.

Предлагаемая полезная модель обеспечивает повышенную износостойкость деталей машин в условиях трения металла по металлу и при абразивном воздействии

за счет того, что в процессе рабочего нагружения аустенит в напыленном покрытии превращается в мартенсит, при этом поглощается значительная части энергии без разрушения покрытия.

#### Формула полезной модели

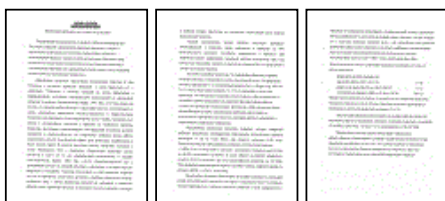
Порошковая проволока для дуговой металлизации, состоящая из стальной оболочки и сердечника, включающего, мас. %: феррохром высокоуглеродистый 11-14, алюминиевый порошок 0,8-1,2, ферротитан ФТи-70 2-2,5, а масса сердечника составляет 15-17% по отношению к массе всей проволоки.

#### ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

##### Реферат:



##### Описание:



#### ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **14.12.2008**

Дата публикации: [10.12.2011](#)