

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **73 258** <sup>(13)</sup> **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[B23H 7/12 \(2006.01\)](#)[B23H 7/18 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 07.12.2011)  
Пошлина: учтена за 1 год с 03.12.2007 по 03.12.2008

(21)(22) Заявка: [2007144777/22](#), 03.12.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.12.2007(45) Опубликовано: [20.05.2008](#) Бюл. № 14

Адрес для переписки:  
622031, Свердловская обл., г. Нижний  
Тагил, ул. Красногвардейская, 59,  
Нижнетагильский технологический  
институт УГТУ-УПИ (ф), директору В.Ф.  
Пегашкину

(72) Автор(ы):

**Астафьев Геннадий Иванович (RU),  
Файншмидт Евгений Михайлович (RU),  
Пегашкин Владимир Федорович (RU),  
Пилипенко Владимир Васильевич (RU),  
Воротников Владимир Ильич (RU),  
Андрянов Андрей Владимирович (RU),  
Пилипенко Василий Францевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Уральский государственный  
технический университет-УПИ" (RU)**

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки, в частности к обработке деталей с помощью установок электроискрового легирования.

Техническим результатом полезной модели является повышение качества обработки детали.

Технический результат достигается за счет устройства для электроискровой обработки деталей, содержащее генератор импульсов тока с токопроводами к электрод- инструменту и детали, электрододержатель с механизмом крепления электрода - инструмента, привод вращения электрода- инструмента с блоком управления, механизм крепления и вращения детали, при этом устройство дополнительно содержит разглаживающий инструмент, выполненный в виде цилиндрического ролика и датчик контроля размера детали, подключенный к блоку сравнения, причем разглаживающий инструмент устанавливают соосно обрабатываемой детали и изолированно от нее, кроме того в качестве материала электрода используют твердые сплавы, белые чугуны, высокоуглеродистые сплавы железа и графит.

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки, в частности к обработке деталей с помощью установок электроискрового легирования.

Известны способы и устройства для механической обработки изделий механическим инструментом - кругом, имеющим высокую твердость и содержащим на рабочей поверхности неровности (риски, гребешки, микролезвия и др.).

При таком способе обработки инструмент и изделие прижимают друг к другу и сообщают их взаимные технологические перемещения. Съем материала с поверхности изделия осуществляют срезанием микростружек неровностями инструмента. При этом обеспечивается достаточно высокая точность обработки и хорошее качество поверхности [Труды НИИЧАСПРОМ, вып.3, 1979, с.95].

Однако этот способ имеет низкую производительность. Кроме того, инструмент быстро теряет режущие свойства в результате затупления и засаливания режущих неровностей, что приводит к снижению качества обработки.

Известен способ обработки поверхностей деталей, который состоит из электроискрового легирования металлической поверхности, термической обработки и финишной механической обработки резанием для достижения заданной шероховатости и качества поверхностного слоя детали. Способ позволяет получить достаточно твердый поверхностный слой, способствующий обеспечению износостойкости детали [см. А.Д.Верхотуров, И.М.Муха, Технология электроискрового легирования металлических поверхностей. - Киев, Техника, 1082, с.181-185].

Недостатками этого способа являются:

- значительная длительность и сложность технологического процесса;
- неравномерность нанесения легирующего слоя и необходимость иметь большую толщину на механическую обработку;
- отсутствие направленного микрорельефа на рабочей поверхности детали, недостаточная ее износостойкость.

Известен способ нанесения покрытия, включающий электроискровое легирование металлических поверхностей твердым сплавом и последующее поверхностное пластическое деформирование детали, предварительно подвергнутой отжигу. Данный способ позволяет повысить износостойкость деталей, работающих в условиях трения, и устранить некоторые недостатки, отмеченные в предыдущем способе [А.с. 833424, кл. В23Р 1/18, опубл. 30.05.1981 г., бюл. №20].

Однако данный способ обработки также отличается высокой сложностью и длительностью технологического процесса, не обеспечивает требуемого микрорельефа и износостойкости деталей после финишной обработки.

Известен способ электроконтактной обработки деталей типа тел вращения вращающимся дисковым электродом- инструментом, включающий пропускание рабочего технологического тока через зону контакта между деталью и электродом- инструментом и удаление расплава при помощи электродинамических сил тока дополнительного контура, при этом ток дополнительного контура пропускают импульсно по обработанному участку детали в непосредственной близости от зоны обработки, при этом полярность импульсов тока дополнительного контура выбирают противоположной полярности рабочего технологического тока [п. 2009804, кл. В23Н 5/04, 01.07.1991].

Недостатком известного способа является его низкая производительность при обработке поверхностей вращения и низкое качество обрабатываемой поверхности из-за попадания на нее расплавленного металла (образование наплывов).

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является способ и устройство обработки поверхности детали узла трения, включающий нанесение электроискрового покрытия на деталь с последующим шлифованием покрытия со съемом 10-30% толщины нанесенного слоя. Устройство содержит генератор импульсов тока с токопроводами к электрод- инструменту и детали, электрододержатель с механизмом крепления электрода- инструмента, привод вращения электрода- инструмента с блоком управления, механизм крепления и вращения детали [п. 2119552, С23С 26/00, опубл. 27.09.1998].

Недостатком известного решения является невысокое качество обрабатываемой поверхности детали.

Техническим результатом полезной модели является повышение качества обработки детали.

Технический результат достигается за счет устройства для электроискровой обработки деталей, содержащее генератор импульсов тока с токопроводами к электрод- инструменту и детали, электрододержатель с механизмом крепления электрода- инструмента, привод вращения электрода- инструмента с блоком управления, механизм крепления и вращения детали, при этом устройство дополнительно содержит разглаживающий инструмент, выполненный в виде цилиндрического ролика и датчик контроля размера детали, подключенный к блоку сравнения, причем разглаживающий инструмент устанавливают соосно обрабатываемой детали и изолировано от нее, кроме того в качестве материала

электроды используют твердые сплавы, белые чугуны, высокоуглеродистые сплавы железа или графит.

На обрабатываемую поверхность детали методом электроискрового легирования наносят тугоплавкие компоненты твердого сплава. При этом обеспечивается высокая прочность сцепления материала электрода с основой путем взаимного проникновения, перемешивания и термомеханического проковывания поверхностного слоя детали. В поверхностном слое происходит значительный рост плотности дислокации и формируется упрочненная структура нанесенного слоя.

Предлагаемое устройство поясняется чертежом - фиг.1, где показана функциональная блок- схема устройства.

Устройство для электроискровой обработки деталей состоит из обрабатываемой детали 1 и разглаживающего инструмента 2. К разглаживающему инструменту 2 закреплен электрод- инструмент 4 с катушкой. К обрабатываемой детали 1 закреплен электрод- инструмент 3 с катушкой. Электрод- инструменты 3 и 4 подключены к источнику питания 9 и источнику постоянного тока 5. К обрабатываемой детали 1 подключен датчик 11 контроля размера детали через блок сравнения 7. Блок сравнения 7 в свою очередь связан с задающим устройством 6 и промежуточным усилителем 8. Деталь и разглаживающий инструмент подключены к источнику питания через щеточные устройства 10.

Между электродом- инструментом 3 и обрабатываемой деталью 1 создается так называемое межэлектродное пространство  $e$ , в котором при замыкании эл. цепи возникает электрический разряд. При этом между электродом- инструментом и обрабатываемой деталью происходит электроэрозионный процесс, в результате которого частицы материала электрода переносятся на рабочую поверхность детали, образуя электроэрозионный слой из материала электрода.

При электроэрозионном разряде на поверхности инструмента образуются неровности из материала электрода.

Одновременно с нанесением электроискрового покрытия на поверхность детали, производится аналогичный процесс электроискрового нанесения покрытия на разглаживающий инструмент 2, выполненный в виде цилиндрического ролика. Разглаживающий инструмент 2 устанавливается соосно обрабатываемой детали 1 и изолировано от нее.

В качестве материала электрода для нанесения шероховатостей на разглаживающий инструмент используют твердые сплавы, белые чугуны, высокоуглеродистые сплавы железа или графит.

После нанесения электроискрового покрытия на разглаживающий инструмент и обрабатываемую деталь, инструмент прижимают к детали и им сообщают взаимное перемещение со скоростью обработки по стрелкам А и Б. Это приводит к выглаживающему эффекту и придает поверхности детали характерный направленный микрорельеф и высокую износостойкость. Причем исключается традиционная механическая алмазно- абразивная финишная обработка, т.к. достигается требуемая по условиям эксплуатации точность размеров и шероховатости поверхности. При этом величину съема и шероховатости обработки детали можно регулировать в широких пределах за счет изменения величины неровностей на разглаживающем инструменте и обрабатываемой детали, нанесенных путем подбора режимов электроискрового процесса. Это позволяет производить последовательно одним инструментом черновую, получистовую и чистовую обработки. При использовании электроискрового способа нанесения неровностей, интенсивность нанесения можно регулировать изменением частоты следования разрядных импульсов и площади контакта инструмента 2 с электродом 4.

Величину неровностей на инструменте можно также изменять за счет изменения энергии разряда.

Закономерность износа нанесенного электроискрового покрытия на разглаживающем инструменте при таком способе обработке определяется одновременным воздействием двух факторов - интенсивностью переноса частиц с электрода на инструмент и интенсивностью износа этих неровностей при обработке детали.

Пример конкретной реализации устройства

Обработке подлежал валок прокатного стана диаметром 400 мм. Легирование осуществляли сплавом ВК8 при следующих параметрах:

- скорость перемещения суппорта с устройством легирования, мм/сек  
- скорость вращения детали, м/сек

- 1  
- 0,015

- скорость подачи электрода- инструмента

в осевом направлении, м/сек	- $2 \times 10^{-5}$
- технологический ток, ампер	- 100
- емкость конденсаторов, мкф.	- до 1000
- напряжение холостого хода, вольт	- 90
- толщина легирующего слоя, мм	- 0,2
- шероховатость покрытия, Ra мкм	- 25,0
- частота следования импульсов, гц	- 50
- газ охладитель	- сжатый воздух

Величину зазора  $e$  при электроискровом легировании изменяли в пределах 0,5-1,5 мм.

Легирование разглаживающего инструмента производили аналогично легированию обрабатываемой детали, при тех же технологических параметрах.

В качестве материала электрода использовали белый чугун. Диаметр инструмента равен 450 мм, ширина - 100 мм, толщина нанесенных неровностей- 0,15 мм, шероховатость поверхности- 32,0 Ra, мм.

После нанесения легирующего покрытия на инструмент производили механическую обработку прокатного валка методом разглаживания неровностей.

При этом интенсивность съема неровностей на черновых режимах составлял 20-25 г/ мин. с шероховатостью  $R=17-20$  мкм, на получистовых режимах соответственно: 6-8 г/ мин. с шероховатостью  $R=1,5-3,0$  мкм и на чистовых режимах: 1,2-2,0 г/ мин. с шероховатостью  $R=0,15-0,4$  мкм.

Расход материала электрода из белого чугуна при этом составлял соответственно на разных режимах 5,5-7 г/мин., 1,5-2,5 г/мин. и 0,8-1,2 г/ мин.

После обработки разглаживающим инструментом эксплуатационная стойкость обработанных прокатных валков увеличилась в 1,5-2,5 раза.

Применение предлагаемого устройства для электроискрового легирования позволяет производить обработку с повышением эксплуатационной стойкостью круглых наружных и внутренних поверхностей, а также плоских деталей.

Основными преимуществами предлагаемого устройства для механической обработки деталей является отсутствие шаржирования

поверхности деталей абразивными частицами, снижение температуры резания в результате большей теплопроводности и теплопроводности металлического инструмента, устранение электроискровым процессом засаливания инструмента, повышение качества обработанной поверхности и отсутствие запыленности рабочего места силикатными частицами.

Таким образом, в результате использования предлагаемого устройства в поверхностном слое обрабатываемой детали создается термически упрочненная легированная твердым сплавом структура с регулярным микрорельефом поверхности и заданной шероховатости, чем обеспечивается высокая износостойкость детали.

Таким образом заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

Заявляемое техническое решение не известно в Российской Федерации и за рубежом и отвечает требованиям критерия "новизна".

Техническое решение может быть реализовано промышленным способом в условиях серийного производства с использованием известных технических средств, технологий и материалов и отвечает требованиям критерия "промышленная применимость".

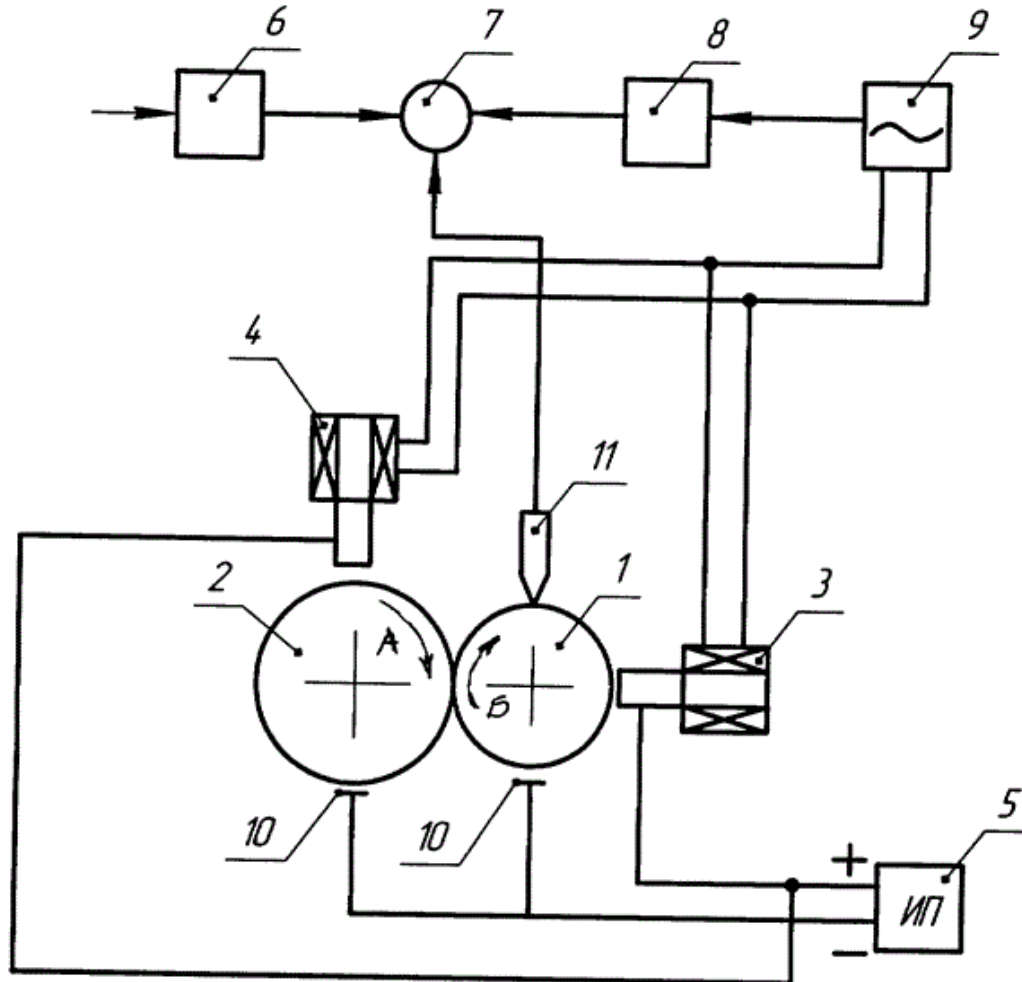
#### Формула полезной модели

1. Устройство для электроискровой обработки деталей, содержащее генератор импульсов тока с токопроводами к электрод-инструменту и детали, электрододержатель с механизмом крепления электрода-инструмента, привод вращения электрода-инструмента с блоком управления, механизм крепления и вращения детали, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит разглаживающий инструмент, выполненный в виде цилиндрического ролика и датчик контроля размера детали, подключенный к блоку сравнения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что разглаживающий инструмент устанавливают соосно обрабатываемой детали и изолировано от нее.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве материала электрода используют твердые сплавы, белые чугуны, высокоуглеродистые сплавы железа или

графит.



## ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

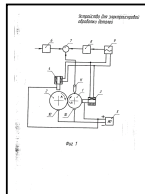
Реферат:



Описание:



Рисунки:



## ИЗВЕЩЕНИЯ

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

Дата прекращения действия патента: **04.12.2008**

Дата публикации: [27.04.2011](#)