

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **63 731** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[В23Н 9/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 1 год с 03.08.2006 по 03.08.2007

(21)(22) Заявка: [2006128287/22](#), 03.08.2006(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2006(45) Опубликовано: [10.06.2007](#) Бюл. № 16

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),
Андрянов Андрей Владимирович (RU),
Крашенинников Дмитрий Александрович
(RU),
Пилипенко Василий Францевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки, в частности к устройствам для электроискрового нанесения упрочняющих покрытий на металлические поверхности. Технической задачей полезной модели является создание устройства для электроискрового легирования деталей сложной геометрической формы, например для обработки внутренней поверхности труб. Техническая задача достигается за счет того, что многоэлектродный инструмент выполнен в виде пакета из набранных на валу дисковых электродов и установленных между ними токопроводящих шайб, причем с одной стороны набранный пакет стянут гайкой, а с другой стороны подпружинен пружиной, кроме того электроды подключены к источнику технологического тока через вращающийся токоприемник, который установлен на валу между пружиной и первым дисковым электродом, а для создания возвратно-колебательного движения электродов используют магнитную систему, закрепленную на другом конце вала и состоящую из 2-х электромагнитных катушек и якоря между ними, кроме того токопроводящие шайбы выполнены из графита.

Полезная модель относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки, в частности к устройствам для электроискрового нанесения упрочняющих покрытий на металлические поверхности.

Известно устройство для электроискрового легирования, содержащее корпус с установленными на нем электрододержателями с электродами и токоподводами. Корпус выполнен в виде 2-х параллельных жестко связанных между собой диэлектрических пластин, в одной из которых выполнены прорези, в которые пропущены электрододержатели в виде гибких диэлектрических трубок, неподвижно закрепленных на другой диэлектрической пластине, с установленными в них маятниками с возможностью попеременного перекрытия ими выполненных в трубках соосных отверстий, при этом электрододержатели связаны с введенной в устройство пневмосистемой [1]

Недостатком данного устройства является сложность его изготовления и эксплуатации, а также невысокая производительность в работе.

Известно устройство для электроискрового легирования электрод-инструментом, закрепленным в электрододержателе, снабженное основанием, на котором смонтированы оправка для крепления детали, электромагнитный вибратор и механизмы осцилляции и подачи электрод - инструмента, кроме того электрододержатели установлены на закрепленных в устройстве кронштейнах, каждый из которых имеет возможность качания относительно жестко связанной с механизмом осцилляции и расположенной параллельно направлению вибрации общей оси и относительно закрепленных на последней шарнирно и расположенных перпендикулярно ей индивидуальных осей [2].

Известно устройство для электрообработки вращающимся диском-электродом [3]. Задачей изобретения является повышение производительности и точности обработки за счет создания направленного потока жидкой рабочей среды в зону обработки, обеспечиваемого вставкой, выполненной в виде жесткой пластины или в виде одного или нескольких гибких элементов, установленных между двумя параллельно закрепленными дисками на полом валу с отверстиями для подачи рабочей среды. Пластина охватывает вал и направляет рабочую среду в зону обработки. Диски-электроды и деталь подключены к источнику тока.

Недостатком данных устройств является ограниченные возможности по технологическому току и мощности устройства и следовательно невысокая производительность процесса легирования.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому является устройство для электроэрозионного легирования металлических поверхностей, содержащее вращающийся многоэлектродный инструмент, в цилиндрическом корпусе которого равномерно по окружности в отверстиях, выполненных в теле, перпендикулярно оси вращения, расположены элементарные проволочные электроды из различных материалов с питанием от одного генератора электрических импульсов через щеточный коллектор и корпус, по изобретению устройство оснащено системой раздельного независимого электропитания различных групп электродов (как минимум двух), включающей в себя изоляторы электродов, токопроводящие шины, щеточные коллектора и генераторы электрических импульсов для каждой группы электродов [4].

Недостатком такого инструмента является невысокая производительность устройства из-за невозможности увеличения мощности устройства.

Во всех известных аналогах подвод технологического тока к электрод-инструменту производится с помощью эл. щеток и коллектора.

Однако из-за малой поверхности контакта эл. щеток с коллектором происходит перегрев всего щеточного устройства и электрод-инструмента. При этом электрод прилипает или как бы приваривается к поверхности детали, что приводит к получению рваной и некачественной поверхности.

Для повышения производительности установки и нанесения качественного легированного покрытия на деталь необходимо увеличить емкость конденсаторов и технологический ток, и тем самым увеличить мощность устройства

Технической задачей полезной модели является повышение производительности процесса электроэрозионного легирования и расширение технологических возможностей устройства.

Техническая задача достигается за счет того, что устройство содержит инструмент, выполненный в виде пакета из набранных на валу дисковых электродов и установленных между ними

токопроводящих цилиндрических шайб, причем с одной стороны набранный пакет стянут гайкой, а с другой стороны подпружинен пружиной, при этом электроды подключены к источнику технологического тока через вращающийся токоприемник, который установлен на валу между пружиной и дисковым электродом, кроме того, для создания возвратно-колебательного движения электродов используют магнитную

систему, закрепленную на другом конце вала и состоящую из 2-х электромагнитных катушек и якоря между ними, также токопроводящие шайбы выполнены из графита.

Полезная модель поясняется чертежом, на котором показано устройство для электроискрового легирования металлических поверхностей.

Устройство для электроискрового легирования металлических поверхностей содержит набранные на валу 1 дисковые электроды 2 с цилиндрическими токопроводящими графитовыми шайбами 3, установленными между электродами. Пакет из цилиндрических шайб и дисковых электродов стянут гайкой 4 и подпружинен пружиной 5. Вал выполнен в виде полой трубы, на одном конце вала закреплены дисковые электроды 2 с магнитным вибратором 6, а на другом конце вала магнитная система 7 и контргруз 8. Магнитная система 7 выполнена из двух обмоток возбуждения 9 и находящегося между обмотками якоря 10. Якорь выполнен в форме диска и жестко закреплен на валу 1. Рядом с магнитной системой 7 установлен контргруз 8, который имеет свой электропривод 11, контргруз перемещается на валу с помощью ходового винта.

Дисковые электроды во время легирования детали 14 охлаждаются сжатым воздухом, который подается через сопло 12 по полой трубе. Подвод технологического тока к электродам, закрепленным на валу осуществляется через токоприемник 13 и графитовые шайбы 3, которые установлены между дисковыми электродами.

Устройство для электроискрового легирования работает следующим образом.

Перед началом легирования на многоэлектродный инструмент и обрабатываемую деталь подают напряжение от источника технологического тока через токоприемник 13, который установлен на валу 1 и закреплен с помощью прижимной пружины 5. Электроды 3 совершают возвратно-поступательное движение к обрабатываемой детали. При этом легирующие электроды касаются поверхности детали, а т.к. сопротивление разрядной цепи незначительно, то происходит

быстрый разряд накопительных конденсаторов. В момент касания электрода с деталью образуется маленькая капелька наносимого материала и происходит перенос материала электрода на деталь 14. Поскольку электрод находится во вращении и совершает возвратно-поступательное движение, то происходит растирание этой капельки и она приобретает вытянутую форму.

В момент соприкосновения электрода с деталью возникают большие токи короткого замыкания и электроды начинают греться, и, если не производить охлаждение, электрод может раскалиться и будет происходить налипание капелек материала электрода на деталь.

Кроме того происходит окисление нагретого электрода за счет взаимодействия с кислородом воздуха, что приводит к быстрому износу электродов.

Для устранения этого недостатка предлагается производить охлаждение электродов охладителем. В качестве охладителя используют сжатый воздух или нейтральный газ, который подают к электроду через полый вал 1 и сопла 12.

Для создания возвратно-поступательного движения электродов используются обмотки возбуждения 9, которые закреплены в металлических сердечниках и включаются попеременно. При этом катушки с сердечниками попеременно притягиваются к якорю 10, жестко закрепленному на валу, что приводит к перемещению вала влево-вправо по своей оси.

Для регулирования времени контакта и силы прижатия дисковых электродов к обрабатываемой поверхности детали 14 на другом конце вала закреплен контргруз 8, который имеет свой эл. привод 11 и перемещается на валу с помощью ходового винта.

Пример

Опытное опробование предлагаемого технического решения проводили на бурильных трубах, произведенных из титановых сплавов. В процессе электроискрового легирования были опробованы электроды из разных материалов и разной твердости, в том числе: твердые сплавы, высокоуглеродистые сплавы, белые чугуны, а также графитовые электроды.

Предложенным устройством была упрочнена партия титановых труб в количестве 20 штук.

Обработке подлежала внутренняя поверхность цилиндрической трубы с размерами: диаметр - 180 мм, длина - 1250 мм. Электроискровое легирование проводили на токарном станке. Сначала обработали половину длины трубы, затем трубу перезакрепили в

зажимном устройстве станка и обрабатывали вторую часть внутренней поверхности трубы.

Обработку проводили при следующих технологических параметрах:

- скорость вращения трубы, обор./мин.

- 10

- скорость перемещения суппорта с устройством

легирования, мм/ обор.	- 1
- технологический ток, ампер	- 110
- емкость конденсаторов, мкф.	- 1150
- напряжение холостого хода, вольт	- 85
- диаметр электрода, мм	- 90
- толщина электрода, мм	- 8
- кол-во электродов в пакете, шт.	- 3
- диаметр графитовой шайбы, мм	- 60
- толщина графитовой шайбы, мм	- 6
- скорость обработки, см ² / мин.	- до 55
- толщина легирующего слоя, мм	- 0,2
- шероховатость покрытия, Ra мм	- 10,0
- частота следования импульсов, Гц	- 100
- охладитель	- сжатый воздух

При оптимальных условиях и емкости конденсаторов 1150 мкф и технологическом токе 110 ампер была достигнута наибольшая производительность устройства с толщиной наносимого упрочненного слоя до 0,2 мм.

Анализируя упрочненную поверхность было установлено, что вся поверхность имела равномерное электроэрозионное покрытие, между отдельными участками разрывов не наблюдалось. При необходимости легирование можно повторить методом наложения 2-го упрочняющего слоя.

При испытании упрочненных труб износостойкость их внутренней поверхности в сравнении с неупрочненными контрольными образцами увеличилась в 1,5-2,5 раза.

Благодаря увеличению площади контакта токоприемника к графитовым шайбам и постоянного обдува охладителем появляется возможность значительно увеличить величину технологического тока и, следовательно, увеличения мощности всего устройства для легирования. А это в конечном итоге ведет к более качественной проработке легирующей поверхности, т.е. материал электрода более глубоко диффундирует в материал детали.

Таким образом заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

Достоинством данного технического решения является высокая прочность сцепления нанесенного материала электрода с основой материала детали за счет значительного увеличения мощности устройства.

Проведенный анализ уровня техники, включающий поиск по патентам и научно-технической информации и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявляемого технического решения, позволил установить, что заявитель не обнаружил источников, характеризующихся признаками, тождественным всем существенным признакам заявляемой полезной модели.

Следовательно, заявляемая полезная модель соответствует критерию "новизна".

Заявляемая полезная модель может быть реализована промышленным способом в условиях серийного производства промышленным способом в условиях серийного производства с использованием известных технических средств, технологий и материалов и отвечает требованиям критерия "промышленная применимость".

Использованная литература

1. А.с. 1540972, В 23 Н 9/00, опубл. в бюлл. №5, 07.02.1990
2. А.с. 870046, В 23 Р 1/18, опубл. в бюлл. №37, 07.10.1981
3. А.с. 1577934, В 23 Н 7/12, опубл. в бюл. №26, 15.07.1990
4. Пол. мод. №12540, В 23 Н 1/00, опубл. 20.01.2000

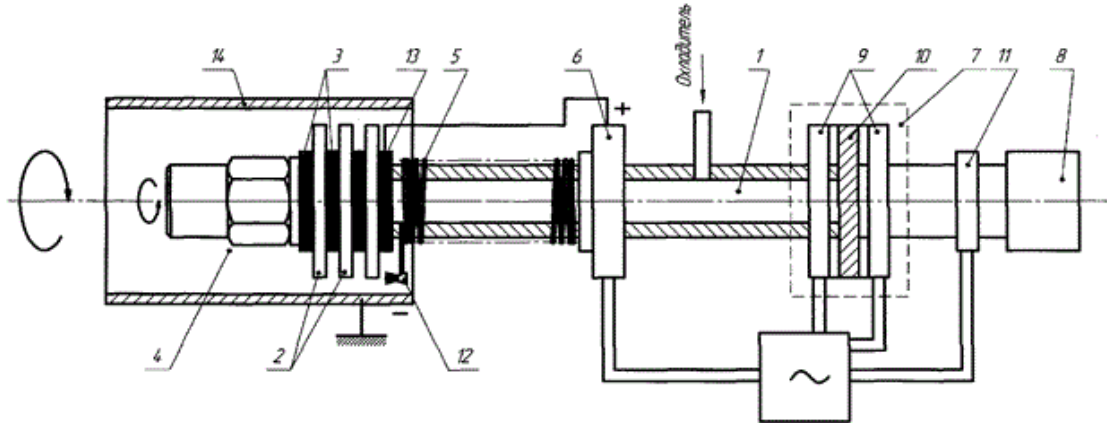
Формула полезной модели

1. Устройство для электроискрового легирования металлических поверхностей, содержащее вращающийся многоэлектродный инструмент с питанием электродов через токоподводящие шины и щеточные устройства, отличающееся тем, что многоэлектродный инструмент выполнен в виде пакета из набранных на валу дисковых электродов и установленных между ними токопроводящих цилиндрических шайб, причем с одной стороны набранный пакет стянут гайкой, а с другой стороны подпружинен пружиной, кроме того электроды подключены к источнику технологического тока через вращающийся токоприемник, который установлен на валу между пружиной и первым дисковым электродом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что для создания возвратно-колебательного движения электродов используют магнитную систему, закрепленную

на другом конце вала и состоящую из 2-х электромагнитных катушек и якоря между ними.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что токопроводящие шайбы выполнены из графита.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

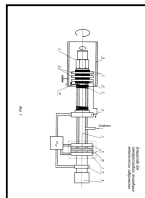
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К - Досрочное прекращение действия патента (свидетельства) Российской Федерации на полезную модель из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента (свидетельства) в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2006128287](#)

Дата прекращения действия патента: **04.08.2007**

Извещение опубликовано: [10.11.2008](#) БИ: 31/2008