

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6547**

(13) **С1**

(51)⁷ **В 23Н 9/00,
С 23С 26/00**

(54)

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПОКРЫТИЙ**

(21) Номер заявки: а 20020130

(22) 2002.02.19

(46) 2004.09.30

(71) Заявитель: Производственное Республиканское унитарное предприятие "Минский автомобильный завод" (ВУ)

(72) Авторы: Ракомсин Александр Петрович; Кожуро Лев Михайлович; Сидоренко Михаил Иванович; Сергеев Леонид Ефимович; Миранович Алексей Валерьевич; Тризна Владимир Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Производственное Республиканское унитарное предприятие "Минский автомобильный завод" (ВУ)

(57)

1. Устройство для нанесения ферромагнитных покрытий, содержащее магнит постоянного тока, сердечник, полюсный наконечник, установленный на конце сердечника, бункер-дозатор для подачи ферромагнитного порошка в зазор между полюсным наконечником и обрабатываемой деталью, **отличающееся** тем, что магнит постоянного тока расположен в корпусе на немагнитном основании, закреплен параллельно оси обрабатываемой детали и имеет Е-образную форму, при этом сердечник с полюсным наконечником расположен в центральной части магнита постоянного тока с возможностью регулирования расстояния между полюсным наконечником и обрабатываемой деталью и имеет резьбовое отверстие, в которое входит винт, выполненный из магнитопроводящего материала.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что полюсный наконечник выполнен съемным и имеет каналы для подвода смазочно-охлаждающей жидкости.

(56)

ВУ 19990827 А, 2000.

Ящерицын П.И. и др. Алмазно-абразивная обработка и упрочнение изделий в магнитном поле. - Минск: Наука и техника, 1988. - С. 214-215.

SU 1425007 А1, 1988.

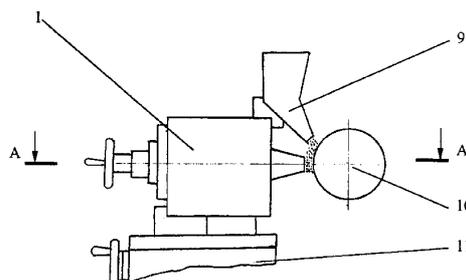
SU 1301601 А1, 1987.

SU 814684, 1981.

SU 1743743 А1, 1990.

RU 2034096 С1, 1995.

RU 2121415 С1, 1998.



Фиг. 1

ВУ 6547 С1

BY 6547 C1

Изобретение относится к устройствам для нанесения ферромагнитных покрытий из ферромагнитных материалов в постоянном магнитном поле и может быть использовано в машиностроении для упрочнения и восстановления рабочих поверхностей деталей машин.

Известно устройство для нанесения ферромагнитных покрытий, включающее магнитную систему, состоящую из электромагнита постоянного тока, сердечников магнита со сменными полюсными наконечниками, изготовленными по форме обрабатываемого изделия, и бункер с электромагнитным порошком [1]. Охлаждение полюсного наконечника и детали осуществляется потоком охлаждающей жидкости, поступающей совместно с наплавляемым порошком из бункера-дозатора. Бесступенчатое регулирование магнитного поля осуществляют за счет изменения величины постоянного тока в катушке.

Во время работы частицы ферромагнитного порошка расплавляются микротоками, генерированными частицами при их движении в магнитном поле, а также импульсами электротока, поступающего от постороннего источника. Образовавшиеся микрокапли расплава при достижении обрабатываемой поверхности диффундируют в него и одновременно разравниваются и уплотняются свободно вращающимися калибрующими роликами.

В известном устройстве для эффективного процесса электромагнитной наплавки необходимы электромагнитные катушки больших размеров и массы, что усложняет конструкцию устройства. Осуществление бесступенчатого регулирования магнитной индукции в рабочем зазоре с помощью изменения величины постоянного электрического тока в катушке возможно только в пределах 0,5-1,6 Тл, что ограничивает технологические возможности устройства при использовании его для ферромагнитных порошков с различной магнитной проводимостью.

Известно также устройство для нанесения упрочняющих покрытий ферромагнитными порошками в постоянном магнитном поле, состоящее из корпуса, являющегося одновременно неподвижным магнитопроводом, полюсного наконечника электромагнитной системы и двух последовательно расположенных катушек: катушки индуктора, которая запитывается постоянным током и обеспечивает подвод полюсного наконечника к детали (магнитной системы), и катушкой осцилляции, через которую проходит импульсный ток наплавки и тем самым обеспечивается отвод полюсного наконечника от детали [2]. Подача ферромагнитного порошка в зазор между полюсным наконечником и деталью производится из бункера, закрепленного на корпусе устройства. Известное устройство позволяет осуществлять работу в режиме самосинхронизации, которая включает в себя регулировку зазора в магнитопроводе, межполюсного зазора и настройку пружинной системы с помощью регулируемых упоров. За счет реализации режима синхронизации повышается качество наплавленного слоя и производительность наплавки.

Недостатком известного устройства является сложная конструкция магнитной системы. Кроме того, наличие электромагнитов и электропроводки создают дополнительную опасность выхода из строя механизма осцилляции, например, из-за перегрева катушек при попадании на них СОЖ, обрыва проводов и т.д., что снижает надежность устройства.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому является устройство для магнитоэлектрического упрочнения деталей, которое содержит установленный на жестком электрически изолированном основании электромагнит, выполненный в виде катушки, охватывающей сердечник и имеющей контакты для ее подключения к источнику электрического тока, а также полюсный наконечник с контактом для подключения к источнику разрядного тока и установленное над полюсным наконечником дозирующее приспособление бункерного типа, полюсный наконечник жестко установлен на торцевой поверхности сердечника, который выполнен с возможностью возвратно-поступательного горизонтального перемещения в катушке посредством привода, кинематически связанного с сердечником соединительным механизмом из немагнитного материала, при этом дозирующее приспособление бункерного типа также кинематически связано с сердечником [3]. Известное устройство надежно и удобно в эксплуатации.

BY 6547 C1

Использование в известном устройстве в качестве магнитной системы электромагнитов постоянного тока позволяет упростить конструкцию устройства за счет отсутствия необходимости в устройствах питания электрическим током (электроконтактных устройств, источника постоянного тока, пульта управления и электроизмерительной аппаратуры).

Однако отсутствие возможности регулирования магнитной индукцией (магнитным потоком) не позволяет изменять толщину наносимого покрытия или использовать в качестве покрытия материала с более слабыми магнитными свойствами, а также изменять прочность сцепления покрытия с подложкой, что снижает качество наносимого покрытия и уменьшает производительность устройства.

Задача, решаемая изобретением, - повышение качества наносимого покрытия и производительности устройства.

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве для нанесения ферромагнитных покрытий, содержащем магнит постоянного тока, сердечник, полюсный наконечник, установленный на конце сердечника, бункер-дозатор для подачи ферромагнитного порошка в зазор между полюсным наконечником и обрабатываемой деталью, магнит постоянного тока расположен в корпусе на немагнитном основании, закреплен параллельно оси обрабатываемой детали и имеет E-образную форму. Сердечник с полюсным наконечником расположен в центральной части магнита постоянного тока с возможностью регулирования расстояния между полюсным наконечником и обрабатываемой деталью и имеет резьбовое отверстие, в которое входит винт, выполненный из магнитопроводящего материала. Полюсный наконечник выполнен съемным и имеет каналы для подвода смазочно-охлаждающей жидкости.

Выполнение постоянного магнита E-образной формы разбивает круговой поток магнитного поля на два потока, которые суммируются, максимально концентрируя магнитный поток в рабочем зазоре. За счет этого повышается равномерность распределения выстроенных цепочек зерен ферропорошка по площади рабочего торца полюсного наконечника, что увеличивает производительность процесса наплавки и сплошность наплавленного покрытия.

Выполнение отверстия в центральной части магнита постоянного тока, в которое входит сердечник с полюсным наконечником, позволяет за счет перемещения сердечника в отверстии магнита постоянного тока изменять расстояние между полюсным наконечником и обрабатываемой деталью.

Наличие резьбового отверстия в сердечнике магнита постоянного тока и использование винта из магнитопроводящего материала, входящего в резьбовое отверстие, обеспечивает плавное изменение величины магнитной индукции (на величину 0,1-0,2 Тл) за счет шунтирования магнитного потока по принципу заполнения воздушной полости в сердечнике винтом из магнитопроводящего материала, перемещаемого по резьбе.

Таким образом, в предлагаемом изобретении возможность регулирования магнитной индукции в широких пределах, плавно и бесступенчато, а также возможность концентрации магнитного потока в рабочем зазоре позволяют осуществить нанесение ферромагнитных покрытий порошков с различной магнитной проводимостью, повышают качество покрытий за счет повышения прочности сцепления покрытия с подложкой и увеличения сплошности покрытия, а также повышают производительность процесса наплавки.

Заявленное техническое решение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено предлагаемое устройство; на фиг. 2 - разрез А-А фиг. 1.

Устройство состоит из корпуса 1, внутри которого на немагнитном основании 2 (например, алюминиевом) расположен магнит постоянного тока 3 E-образной формы с сердечником 4. Сердечник 4 расположен в отверстии, выполненном в центральной части магнита постоянного тока 3, закреплен зажимным устройством и имеет резьбовое отверстие 5, в которое входит винт 6, выполненный из магнитопроводящего материала. На конце сердечника 4 в пазу закреплен сменный полюсный наконечник 7, в котором имеются каналы 8 для циркуляции смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Принудительная подача СОЖ по каналам 8 для охлаждения полюсного наконечника 7 осуществляется насо-

ВУ 6547 С1

сом из бака (на чертеже не показаны). Бункер-дозатор 9 для подачи ферромагнитного порошка в потоке охлаждающей жидкости установлен на корпусе 1. Магнит постоянного тока 3 Е-образной формы расположен параллельно оси обрабатываемой детали 10. Сменный полюсный наконечник 7 и деталь 10 подключены разными полюсами к источнику постоянного тока наплавки.

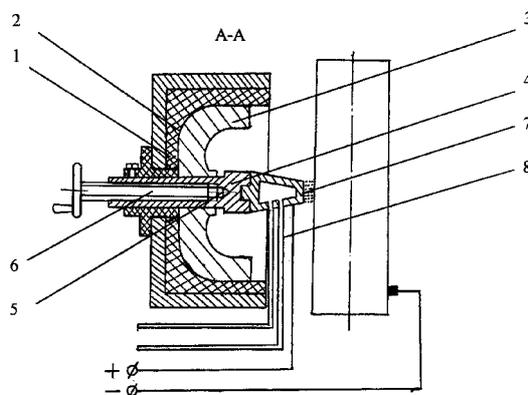
Устройство работает следующим образом. Устройство устанавливается на суппорте 11 наплавочного станка и изолируется от него прокладками. Обрабатываемая деталь 10 крепится в центрах и приводится во вращательное движение от привода станка. На полюсный наконечник 7 и деталь 10 передают напряжение от источника постоянного тока наплавки, а в зазор между полюсным наконечником 7 и деталью 10 подают ферромагнитный порошок из бункера-дозатора 9 в потоке рабочей жидкости. Частицы ферромагнитного порошка выстраиваются вдоль магнитных силовых линий, циркулирующих в двух замкнутых кольцевых потоках (магнит постоянного тока - деталь), образующихся благодаря Е-образной форме магнита постоянного тока 3 с расположенным в центре сердечником 4, разделяющим магнитный поток на две части и дающих наибольшую концентрацию магнитного потока в рабочем зазоре. При возникновении электрического разряда в рабочей зоне происходит расплавление зерен ферромагнитного порошка импульсами электрических разрядов, полярный перенос микрокапель порошка и распределение их по поверхности детали в постоянном магнитном поле.

Величина магнитной индукции в пределах 0,8-1,1 Тл в рабочем зазоре регулируется изменением расстояния между магнитом постоянного тока 3 и деталью 10 путем перемещения суппорта 11 наплавочного станка, что обеспечивает возможность наплавки порошков с различной магнитной проводимостью. Величина магнитной индукции в пределах 0,1-0,2 Тл регулируются винтом 6, выполненным из магнитопроводящего материала и представляющим собой устройство шунтирования магнитного потока, работающим по принципу заполнения воздушной полости в сердечнике 4 винтом 6 из магнитопроводящего материала, перемещаемого по резьбе.

Тепловая энергия, передаваемая полюсному наконечнику, отводится СОЖ, циркулирующей по каналам 8, выполненным в полюсном наконечнике 7, обеспечивая стабильный температурный режим, необходимый для нормальной работы постоянных магнитов.

Источники информации:

1. А.с. СССР 349769, МПК С 23С 17/00, 1969.
2. Патент РФ 2034096, МПК С 23С 26/00, 1991.
3. Заявка а 19990827, МПК В 23Н 9/00, 1999 (прототип).



Фиг. 2