

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 238410

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Синюков Михаил Сергеевич (RU), Максаров
Вячеслав Викторович (RU)*

Заявка № 2025124781

Приоритет полезной модели 09 сентября 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 29 октября 2025 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 09 сентября 2035 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ю.С. Зубов".

Ю.С. Зубов

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B24B 31/112 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025124781, 09.09.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.09.2025Дата регистрации:
29.10.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.09.2025

(45) Опубликовано: 29.10.2025 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Синюков Михаил Сергеевич (RU),
Максаров Вячеслав Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 78111 U1, 20.11.2008. SU 565814
A1, 25.07.1977. RU 111795 U1, 27.12.2011. UA
76618 C2, 15.08.2006. JP 11254291 A, 21.09.1999.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(57) Реферат:

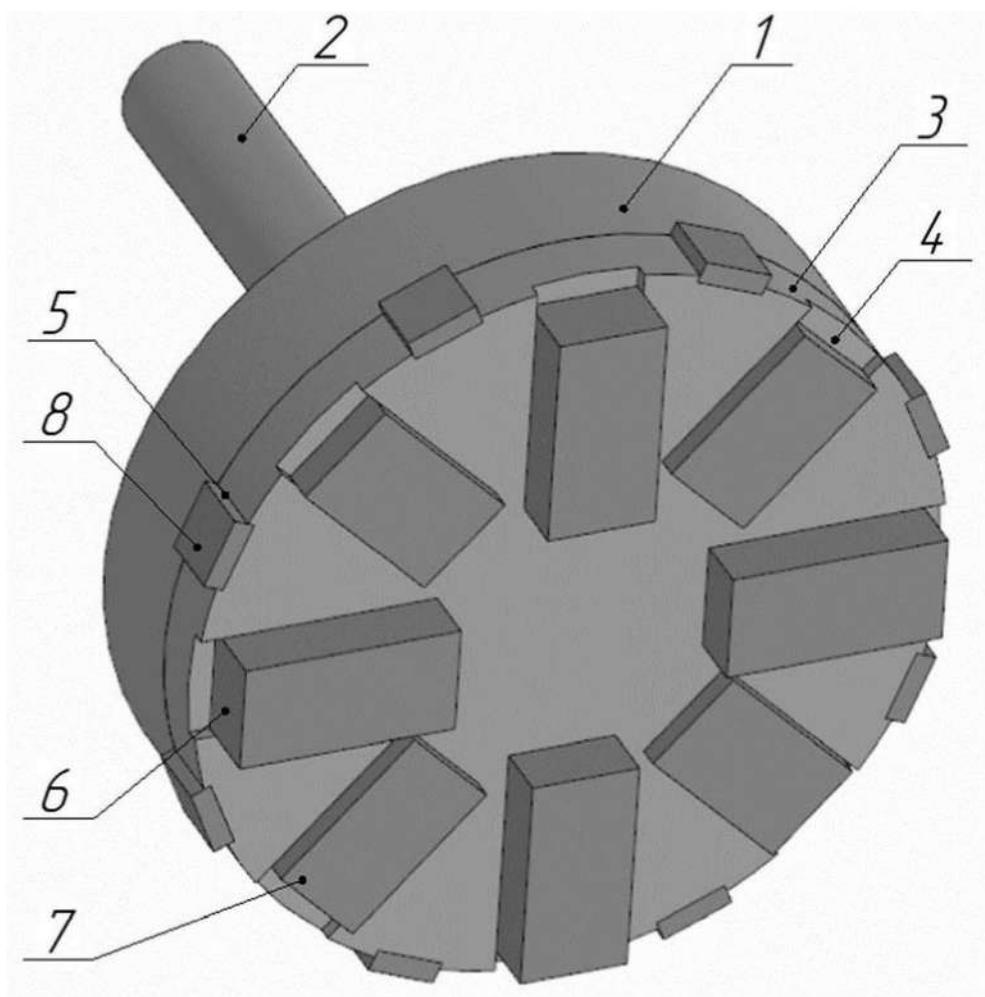
Полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована при магнитно-абразивной обработке плоских поверхностей плоскоovalьных труб, которые будут подвергаться пайке или сварке. Устройство содержит корпус в виде плоского цилиндра, в центре верхней поверхности которого жестко закреплен цилиндрический хвостовик. На нижней поверхности корпуса закреплена с возможностью съема подложка, форма которой повторяет форму корпуса и выполнена из немагнитного материала. На нижней стороне подложки в

радиальном направлении выполнены прямоугольные пазы, в которых поочередно жестко закреплены выполненные в форме прямоугольного параллелепипеда большие и малые магниты. Высота малых магнитов составляет $\frac{1}{2}$ от высоты больших магнитов. По диаметру подложки выполнены квадратные пазы, в которых жестко закреплены боковые магниты. Обеспечивается равномерная магнитно-абразивная обработка плоских поверхностей. 2 ил.

R U 1 0 9 8 7 6 5 4 3 2 1

R U 2 3 8 4 1 0

R U 2 3 8 4 1 0 U 1



Фиг. 1

R U 2 3 8 4 1 0 U 1

Полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована при магнитно-абразивной обработке плоских поверхностей плоскоovalных труб, которые будут подвергаться пайке или сварке.

Известно устройство для магнитно-абразивной обработки (патент RU № 83211,

- 5 опубл. 27.05.2009 г.), которое содержит головку с торцевой рабочей поверхностью и корпусом, являющимся сердечником, образованным внутренним и наружным кольцевыми полюсами, в кольцевой канавке которого размещены электромагнитные катушки, односторонне расположенные относительно обрабатываемой детали.

Недостатком данного устройства является одностороннее расположение

- 10 электромагнитных катушек относительно обрабатываемой детали, что приводит к неравномерной обработке поверхности.

Известно устройство для магнитно-абразивной обработки (авторское свидетельство SU № 1664530, опубл. 23.07.1991 г.), которое включает в себя магнитную систему с катушками, электродвигатели со шпиндельями, на которых с возможностью осевого 15 перемещения установлены полюсные наконечники, в полостях которых расположены немагнитные вкладышами. Между наконечниками и вкладышами размещена эластичная оболочка с немагнитной жидкостью.

Недостатком данного устройства является применение немагнитной жидкости и эластичной оболочки значительно ограничивает долговечность и надежность устройства

- 20 из-за возможных утечек или износа материалов.

Известно устройство для магнитно-абразивной обработки (авторское свидетельство SU № 1421501, опубл. 07.09.1988 г.), которое содержит С-образную магнитную систему с вертикально установленными с возможностью вращения верхним и нижним чашечными полюсными наконечниками, многопозиционный стол с приводом.

- 25 Недостатком данного устройства является конструкции с С-образной магнитной системой и чашечными полюсными наконечниками не обеспечивает равномерное распределении магнитного поля по всей поверхности детали. Наличие многопозиционного стола с приводом увеличивает время на переналадку устройства для обработки различных типов деталей.

- 30 Известно устройство для магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей (авторское свидетельство SU № 841931, опубл. 30.06.1981 г.), выполненное в виде магнитопровода и установленной с возможностью поворота обоймой с постоянным магнитом, который имеет по крайней мере пару полюсов, расположенных симметрично относительно оси корпуса и образующих вместе с обоймой кольцевой зазор с внутренней 35 поверхностью корпуса.

Недостатком данного устройства является ограниченная эффективность обработки из-за фиксированной конфигурации магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом с симметрично расположенными полюсами, что приводит к неравномерной обработке плоских поверхностей, особенно если требуется обработка деталей с

- 40 изменяющейся толщиной или сложной геометрией. Конструкция с кольцевым зазором значительно усложняет процесс очистки и обслуживания устройства, так как в зазоре могут накапливаться абразивные частицы и другие загрязнения.

Известно устройство для магнитно-абразивной обработки (патент RU № 78111, опубл. 20.11.2008 г.), принятное за прототип, которое содержит магнитный индуктор,

- 45 выполненный в виде корпуса с расположенным в нем блоком из радиально установленных и чередующихся между собой постоянных магнитов и магнитопроводов, и хвостовик, а также эластичный элемент, охватывающий наружную сторону корпуса магнитного индуктора, а в корпусе магнитного индуктора выполнены каналы подвода

и отвода жидкой смеси.

Недостатком данного устройства является неравномерное распределение магнитного поля, что может привести к неоднородности обработки поверхности. Конструкция с радиально установленными постоянными магнитами и магнитопроводами усложняет 5 процесс настройки и обслуживания устройства.

Техническим результатом устройства является создание конструкции индуктора для равномерной магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей.

Технический результат достигается тем, что корпус выполнен в форме плоского цилиндра, в центре верхней поверхности которого жестко закреплен хвостовик, который 10 выполнен в форме цилиндра, на нижней поверхности корпуса закреплена с возможностью съема подложка, которая повторяет форму корпуса и выполнена из немагнитного материала, на нижней стороне которой в радиальном направлении выполнены прямоугольные пазы, в которых поочередно жестко закреплены большие магниты и малые магниты, которые выполнены в форме прямоугольного 15 параллелепипеда, при этом высота малых магнитов составляет $\frac{1}{2}$ от высоты больших магнитов, по диаметру подложки выполнены квадратные пазы, в которых жестко закреплены боковые магниты.

Устройство для магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей поясняется следующими фигурами:

20 Фиг. 1 – общий вид;

Фиг. 2 – фронтальный разрез, где:

1 – корпус;

2 – хвостовик;

3 – подложка;

25 4 – прямоугольный паз;

5 – квадратный паз;

6 – большой магнит;

7 – малый магнит;

8 – боковой магнит;

30 9 – заготовка;

10 – большой рабочий зазор;

11 – малый рабочий зазор.

Устройства для магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей состоит из корпуса 1 (Фиг. 1, 2), который выполнен в форме плоского цилиндра. В центре верхней 35 поверхности корпуса 1 жестко закреплен хвостовик 2, который выполнен в форме цилиндра. Хвостовик и корпус выполнены из стали 09Г2С. На нижней поверхности корпуса 1 закреплена с возможностью съема подложка 3. Подложка повторяет форму корпуса и выполнена из немагнитного материала из стали 08Х18Н10Т. На нижней стороне подложки 3 в радиальном направлении выполнены прямоугольные пазы 4, в 40 которых поочередно жестко закреплены большие магниты 6 и малые магниты 7.

Большие магниты 6 и малые магниты 7 выполнены в форме прямоугольного параллелепипеда, при этом высота малых магнитов 6 составляет $\frac{1}{2}$ от высоты больших магнитов 7. По диаметру подложки 3 выполнены квадратные пазы 5, в которых жестко закреплены боковые магниты 8.

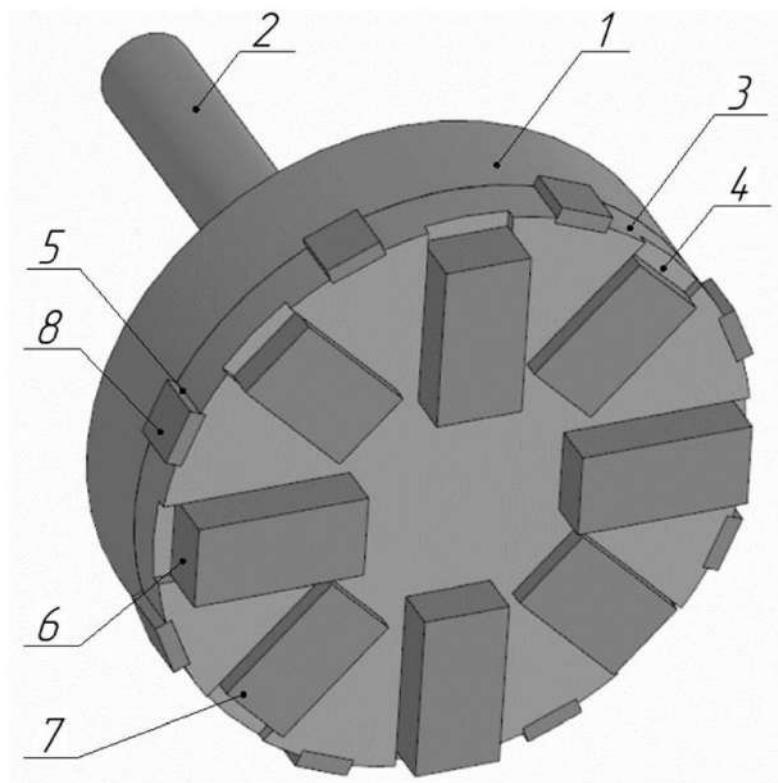
45 Устройство работает следующим образом. Перед началом магнитно-абразивной обработки плоской поверхности заготовки 9 подложку 3 компонуют набором из больших магнитов 6, малых магнитов 7 и боковых магнитов 8, которые устанавливают в прямоугольных пазах 4 и квадратных пазах 5. Большие магниты 6 и малые магниты

7 создают различные по величине магнитные силы в едином магнитном поле, что обеспечивает перемешивание магнитно-абразивного порошка в процессе обработки. Подложку 3 закрепляют на корпусе 1 устройства с помощью разъемных соединений. Хвостовик 2 устройства закрепляют в шпинделе станка, например, фрезерного. На 5 рабочем столе или в суппорте станка располагают заготовку с обрабатываемой плоской поверхностью, например, плоскоovalную трубу. На рабочие поверхности больших магнитов 6 и малых магнитов 7 помещают магнитно-абразивный порошок в количестве, достаточном для полного покрытия рабочих поверхностей больших магнитов 6 и малых магнитов 7. Устройство подводят к обрабатываемой поверхности заготовки 9 10 и щупом из немагнитного материала устанавливают необходимую величину рабочего зазора. Между рабочими поверхностями больших магнитов 6 и обрабатываемой поверхностью заготовки 9 образуют большой рабочий зазор 10. Между рабочими 15 поверхностями малых магнитов 7 и обрабатываемой поверхностью заготовки 9 образуют малый рабочий зазор 11. Устройству придают вращение, проводят магнитно-абразивную обработку плоской поверхности заготовки. Магнитно-абразивный порошок, вылетающий из рабочих зазоров во внешнюю среду, улавливают и удерживают на 20 своей поверхности боковые магниты 8.

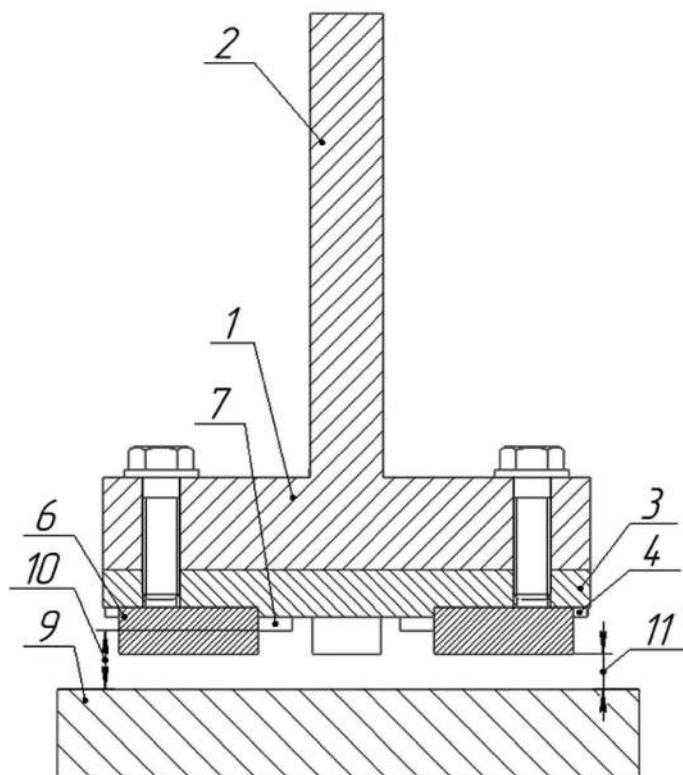
Применение малых магнитов позволяет улавливать и удерживать вылетающие магнитно-абразивные частицы, снижая потери магнитно-абразивного порошка и 25 обеспечивая чистоту обработанной поверхности, что особенно важно, если обработанная поверхность будет подвергаться пайке или сварке, так как отсутствие магнитно-абразивных микрочастиц на обработанной поверхности обеспечит однородность и прочность неразъемного соединения. Компоновка подложки различными магнитами позволяет настраивать магнитное поле и рабочие зазоры, 30 адаптировать устройство для обработки различных материалов и поверхностей, расширяя его функциональные возможности. Два рабочих зазоров позволяют одновременно обрабатывать поверхность с различной интенсивностью – проводить одновременно черновую и чистовую магнитно-абразивную обработку, что значительно повышает производительность обработки.

30 (57) Формула полезной модели

Устройство для магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей, содержащее корпус, хвостовик и набор магнитов, отличающееся тем, что корпус выполнен в виде плоского цилиндра, в центре верхней поверхности которого жестко закреплен 35 цилиндрический хвостовик, а на нижней поверхности корпуса закреплена с возможностью съема подложка, форма которой повторяет форму корпуса и выполнена из немагнитного материала, на нижней стороне которой в радиальном направлении выполнены прямоугольные пазы, в которых поочередно жестко закреплены выполненные в форме прямоугольного параллелепипеда большие магниты и малые 40 магниты, при этом высота малых магнитов составляет 1/2 от высоты больших магнитов, а по диаметру подложки выполнены квадратные пазы, в которых жестко закреплены боковые магниты.



Фиг. 1



Фиг. 2