

# 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

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):

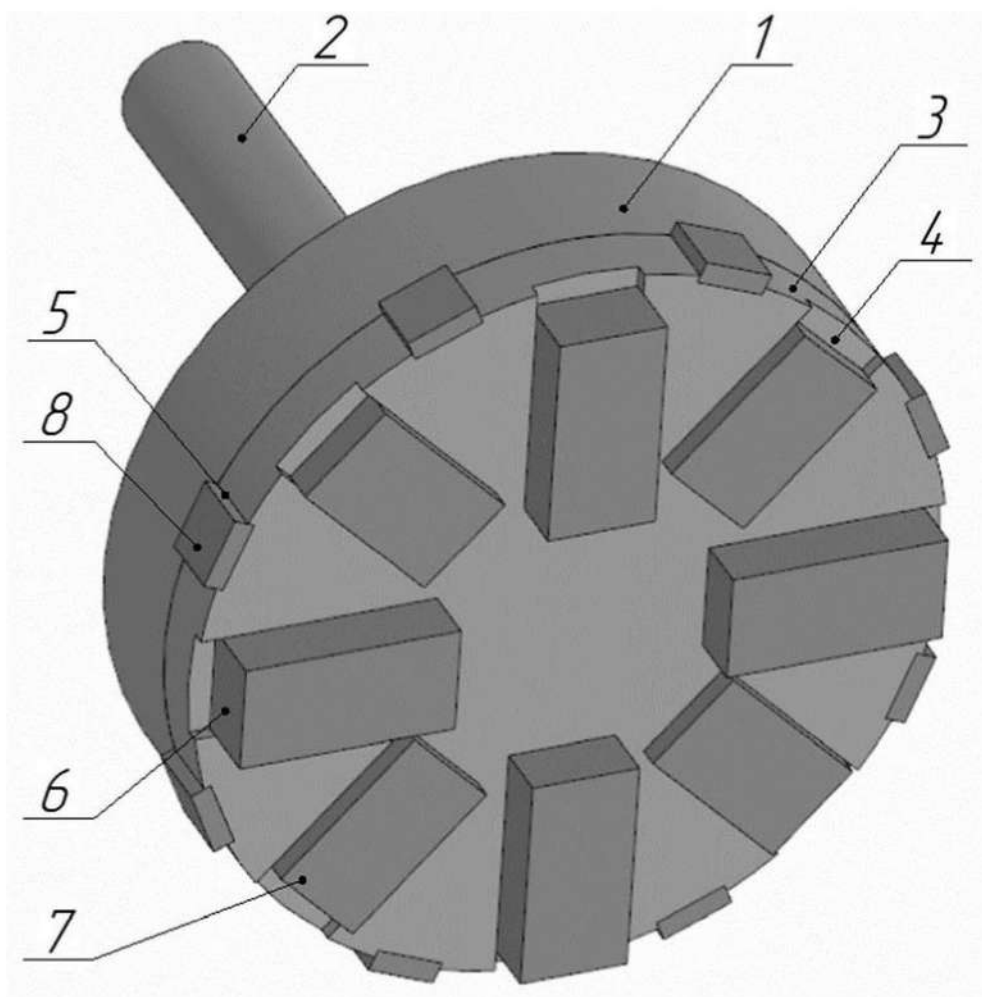
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II"  
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 78111 U1, 20.11.2008. SU 565814  
A1, 25.07.1977. RU 111795 U1, 27.12.2011. UA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



Фиг. 1

RU 238410 U1

RU 238410 U1

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

Известно устройство для магнитно-абразивной обработки (патент RU № 83211, 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 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 шпинделями, на которых с возможностью осевого 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 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.

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.

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 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 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.), принятое за прототип, которое содержит магнитный индуктор, 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 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 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 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:

Фиг. 1 – общий вид;

Фиг. 2 – фронтальный разрез, где:

1 – корпус;

2 – хвостовик;

3 – подложка;

4 – прямоугольный паз;

5 – квадратный паз;

6 – большой магнит;

7 – малый магнит;

8 – боковой магнит;

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 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 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.

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

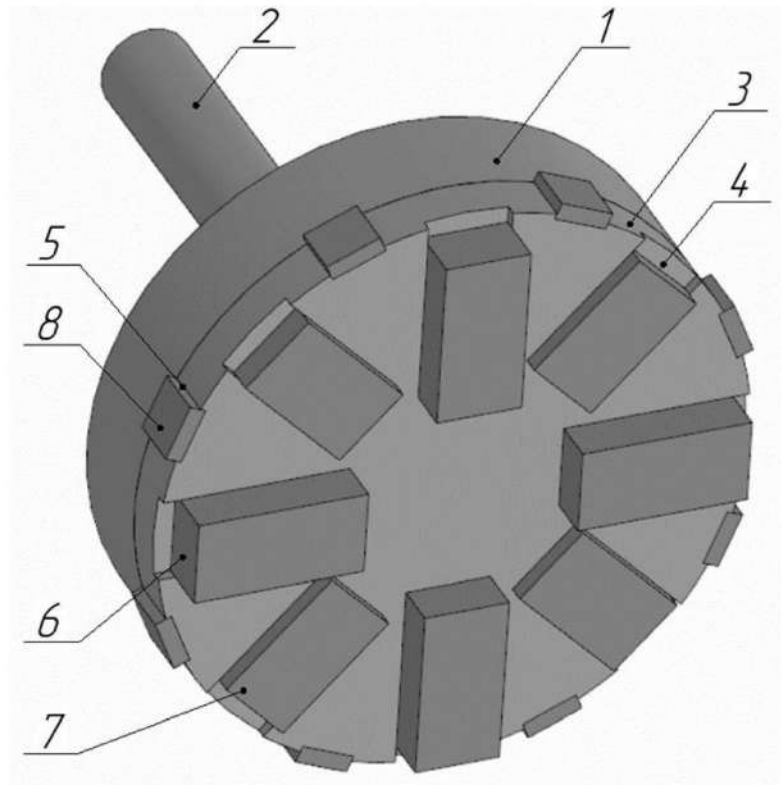
7 создают различные по величине магнитные силы в едином магнитном поле, что обеспечивает перемешивание магнитно-абразивного порошка в процессе обработки. Подложку 3 закрепляют на корпусе 1 устройства с помощью разъемных соединений. Хвостовик 2 устройства закрепляют в шпинделе станка, например, фрезерного. На рабочем столе или в суппорте станка располагают заготовку с обрабатываемой плоской поверхностью, например, плоскоовальную 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 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 поверхностями малых магнитов 7 и обрабатываемой поверхностью заготовки 9 образуют малый рабочий зазор 11. Устройство придают вращение, проводят магнитно-абразивную обработку плоской поверхности заготовки. Магнитно-абразивный порошок, вылетающий из рабочих зазоров во внешнюю среду, улавливают и удерживают на своей поверхности боковые магниты 8.

Применение малых магнитов позволяет улавливать и удерживать вылетающие магнитно-абразивные частицы, снижая потери магнитно-абразивного порошка и 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, адаптировать устройство для обработки различных материалов и поверхностей, расширяя его функциональные возможности. Два рабочих зазора позволяют одновременно обрабатывать поверхность с различной интенсивностью – проводить одновременно черновую и чистовую магнитно-абразивную обработку, что значительно повышает производительность обработки.

#### (57) Формула полезной модели

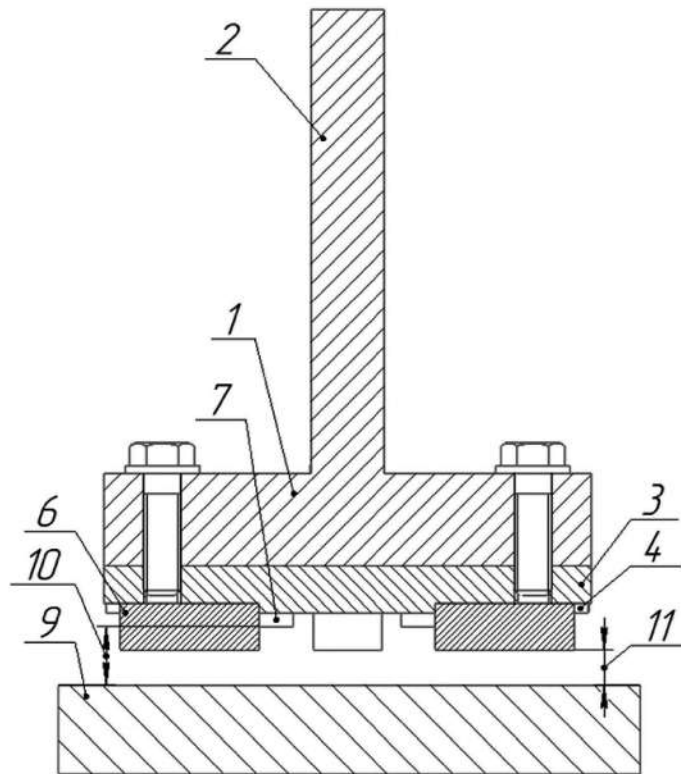
Устройство для магнитно-абразивной обработки плоских поверхностей, содержащее корпус, хвостовик и набор магнитов, отличающееся тем, что корпус выполнен в виде плоского цилиндра, в центре верхней поверхности которого жестко закреплен цилиндрический хвостовик, а на нижней поверхности корпуса закреплена 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 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.

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2