

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2569261

### СПОСОБ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОГО ПОЛИРОВАНИЯ МЕТЧИКА

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014113868

Приоритет изобретения **08 апреля 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **26 октября 2015 г.**

Срок действия патента истекает **08 апреля 2034 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

 *Г.П. Ивлиев*





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014113868/02, 08.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.04.2014

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2015 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 20.11.2015 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **БАРОН Ю.М. и др.**  
**Совершенствование технологии нарезания резьбы в изделиях энергомашиностроения, Энергомашиностроение, 1987, N 1, с. 24-27. SU 975357 A, 23.11.1982. SU 1106642 A1, 07.08.1984. DE 3634409 A, 21.04.1988. CN 202592192 U, 12.12.2012.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

**Максаров Вячеслав Викторович (RU),  
Кексин Александр Игоревич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)**

**(54) СПОСОБ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОГО ПОЛИРОВАНИЯ МЕТЧИКА**

(57) Реферат:

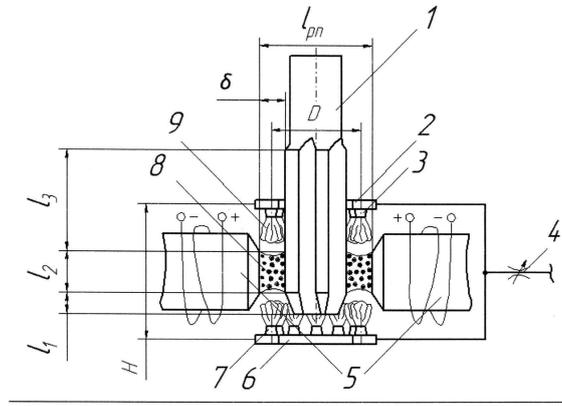
Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при магнитно-абразивной обработке сложнопрофильных инструментов, в частности метчиков. Осуществляют магнитно-абразивное полирование метчика, включающее обработку заборной, калибрующей и ведущей рабочих частей метчика при его прямом и обратном вращении в магнитно-абразивной массе. Используют

установленные перпендикулярно оси метчика круговые насадки с форсунками, через которые в зону обработки каждой рабочей части метчика направляют под регулируемым давлением воздушные потоки в противоположных друг другу направлениях для удержания магнитно-абразивной массы в границах обрабатываемой части метчика. 2 ил.

RU 2 569 261 C 2

RU 2 569 261 C 2

RU 2569261 C2



Фиг. 1

RU 2569261 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014113868/02, 08.04.2014

(24) Effective date for property rights:  
08.04.2014

Priority:

(22) Date of filing: 08.04.2014

(43) Application published: 20.10.2015 Bull. № 29

(45) Date of publication: 20.11.2015 Bull. № 32

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

**Maksarov Vjacheslav Viktorovich (RU),  
Keksin Aleksandr Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **METHOD OF MAGNETIC AND ABRASIVE POLISHING OF TAPER TAP**

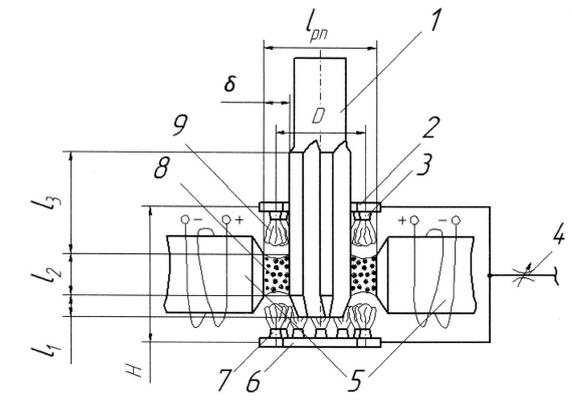
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: magnetic and abrasive polishing of taper tap is performed, this includes machining of the tap chamfer, calibrating and lead work parts of the tap at its direct and reverse rotation in the magnetic and abrasive mass. The round nozzles with atomisers installed at right angle to the tap axis are used, through them to the machining zone of each work part of the tap under regulated pressure the air flows are directed in opposite directions to hold the magnetic and abrasive mass within the limits of the machined part of the tap.

EFFECT: method improvement.

2 dwg



Фиг. 1

RU 2 569 261 C 2

RU 2 569 261 C 2

Изобретение относится к магнитно-абразивной обработке сложнопрофильных инструментов.

Известен способ для магнитно-абразивной обработки резбовых поверхностей, реализуемый устройством (Авторское свидетельство СССР №537796, опубл. 05.12.76 г.), в котором осуществляется регулировка давления порошка на обрабатываемую заготовку за счет поочередного воздействия на порошок электромагнитов С-образной формы. Регулировка давления порошка зависит от направления вращения детали (заготовки) и нарезки резьбы (левая или правая).

Недостаток данного способа, реализуемого устройством (Авторское свидетельство СССР №537796, опубл. 05.12.76 г.), заключается в том, что резбовые поверхности обрабатываются целиком, и соответственно обработка резбовых поверхностей по частям не предоставляется возможным.

Известен способ магнитно-абразивной обработки резбонарезного инструмента (Барон Ю.М. «Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов». - Л.: Машиностроение 1986 г., стр. 161-163), который осуществляется при прямом и обратном вращении заготовки, благодаря чему у метчиков повышается износостойкость поверхностей зубьев. Данный способ также позволяет скруглять (до необходимых размеров) режущие кромки и осуществлять одновременно с полированием обратное затылование зубьев ведущей части метчика.

Недостаток данного способа заключается в сплошном нанесении магнитно-абразивной массы на резбовую поверхность и также данный способ не предусматривает нанесения определенной технологии на каждую из рабочих частей метчика.

Известен способ магнитно-абразивной обработки (Патент US №5775976 А, опубл. 07.07.1998 г.), с целью увеличения интенсивности съема металла предлагается использовать специальные сопла для подачи магнитно-абразивного порошка, которые направлены противоположно движению заготовки.

Недостаток данного способа заключается в том, что сопла выполняют функцию не регулирования порошка в определенной области полирования, а функцию увеличения интенсивности снятия материала, что не позволяет держать в границах определенной области обработки порошок, тем самым нарушая технологию нанесения магнитно-абразивного полирования.

Известен способ для магнитно-абразивной обработки частей метчика, реализуемый устройством (Авторское свидетельство СССР №1815185, опубл. 15.05.1993 г.), в котором заборная и калибрующая части сложнопрофильного инструмента обрабатываются поочередно благодаря магнитной системе с двумя парами плоских полюсных наконечников, установленных с возможностью независимой регулировки межполюсного пространства.

Недостаток этого способа, реализуемого данным устройством, является неэффективное использование магнитно-абразивной массы в процессе полирования, что приводит к дополнительному воздействию на уже обработанные рабочие части сложнопрофильного инструмента.

Известен способ обработки рабочих частей метчика магнитно-абразивным полированием (Барон Ю.М., Максаров В.В., Васильев В.Г., Скрипченко В.И. «Совершенствование технологии нарезания резьбы в изделиях энергомашиностроения» // Энергомашиностроение, 1987 г., №1, стр. 24-27), принятый за прототип, при котором обрабатывают заборную, калибрующую и ведущую части резбонарезного инструмента в обоих направления вращения.

Недостаток данного способа заключается в том, что при обработке рабочих частей

метчика магнитно-абразивная масса накладываемая на уже обработанную поверхность, что ведет к искажению геометрических параметров той рабочей части, на которую дополнительно было произведено воздействие технологии магнитно-абразивного полирования, предназначенной для другого рабочего участка. Таким образом, данный способ не предусматривает контролирования магнитно-абразивной массы в границах области обработки каждого рабочего участка метчика.

Техническим результатом является повышение качества нарезаемой резьбы в ответственных конструкциях машиностроения.

Технический результат достигается тем, что используют установленные перпендикулярно оси метчика круговые насадки с форсунками, через которые в зону обработки каждой рабочей части метчика направляют под регулируемым давлением воздушные потоки в противоположных друг другу направлениях для удержания магнитно-абразивной массы в границах обрабатываемой части метчика.

Способ поясняется следующими чертежами:

фиг. 1 - схема магнитно-абразивной обработки для реализации предлагаемого способа;

фиг. 2 - схема нижней круговой насадки с форсунками для воздушного потока.

Обрабатываемый сложнопрофильный инструмент - метчик (1), имеющий заборную ( $l_1$ ), калибрующую ( $l_2$ ) и ведущую ( $l_3$ ) рабочие участки, размещен между полюсными наконечниками с установленным рабочим зазором ( $\delta$ ), создаваемым магнитной системой с электромагнитными катушками (5). Рабочее пространство ( $l_{pn}$ ) заполнено магнитно-абразивным порошком (8). В процессе обработки заготовки регулирование магнитно-абразивной массы осуществляют при помощи круговых насадок (2 и 6) с форсунками (3 и 7) диаметром  $d$ , установленных на расстоянии радиусом  $R$  для воздушного потока (9) регулируемого дросселем 4. Воздушные потоки (9) направлены в противоположных направлениях друг к другу, а круговые насадки (2 и 6) установлены перпендикулярно оси обрабатываемого инструмента.

Способ осуществляется в 3 этапа, на первом обрабатывается заборная часть ( $l_1$ ), на втором калибрующая часть ( $l_2$ ) и на 3 этапе обрабатывается ведущая часть метчика ( $l_3$ ). Каждый рабочий участок обрабатывается при прямом и обратном вращениях.

Пример обработки калибрующей части метчика: перед началом обработки производится настройка необходимых параметров, заранее оптимально подобранных, таких как рабочий зазор ( $\delta$ ), высота ( $H$ ) круговых насадок (2 и 6), диаметр форсунок  $d$  (3 и 7) и их расположение на расстоянии радиусом  $R$ , магнитная индукция ( $B$ ) и давление воздушного потока (9). Далее включаются электромагнитные катушки, и подается определенное количество магнитно-абразивного порошка (8), необходимого для полирования калибрующей части. Благодаря магнитному полю порошок образует своеобразный эластичный инструмент, который копирует форму обрабатываемой поверхности (1). Под определенным давлением из круговых насадок (2 и 6) с форсунками (3 и 7) для направления воздуха поступает воздушный поток (9), который контролирует магнитно-абразивную массу в границах калибрующей части ( $l_2$ ) метчика. Затем метчику сообщается вращательное движение вокруг своей оси, а полюсным наконечникам возвратно-поступательное перемещение вдоль магнитной системы. Тем самым производится обработка калибрующей части метчика с соблюдением ее границ.

#### Формула изобретения

Способ магнитно-абразивного полирования метчика, включающий размещение

метчика с зазором между полюсными наконечниками магнитной системы, который  
заполняют магнитно-абразивной массой, и обработку заборной, калибрующей и ведущей  
рабочих частей метчика при его прямом и обратном вращении в магнитно-абразивной  
массе, отличающийся тем, что используют установленные перпендикулярно оси метчика  
5 круговые насадки с форсунками, через которые в зону обработки каждой рабочей части  
метчика направляют под регулируемым давлением воздушные потоки в  
противоположных друг другу направлениях для удержания магнитно-абразивной  
массы в границах обрабатываемой части метчика.

10

15

20

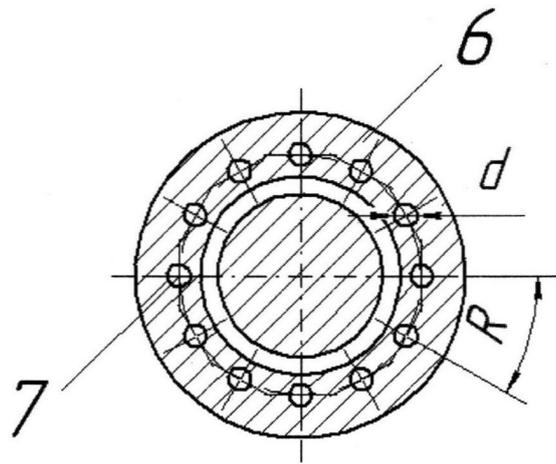
25

30

35

40

45



Фиг. 2