

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2616755

### МЕТЧИК ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ ТОЧНЫХ РЕЗЬБ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

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

Заявка № 2015152986

Приоритет изобретения 09 декабря 2015 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 18 апреля 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 09 декабря 2035 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Иевлев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015152986, 09.12.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.12.2015

Дата регистрации:  
18.04.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.12.2015

(45) Опубликовано: 18.04.2017 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)**

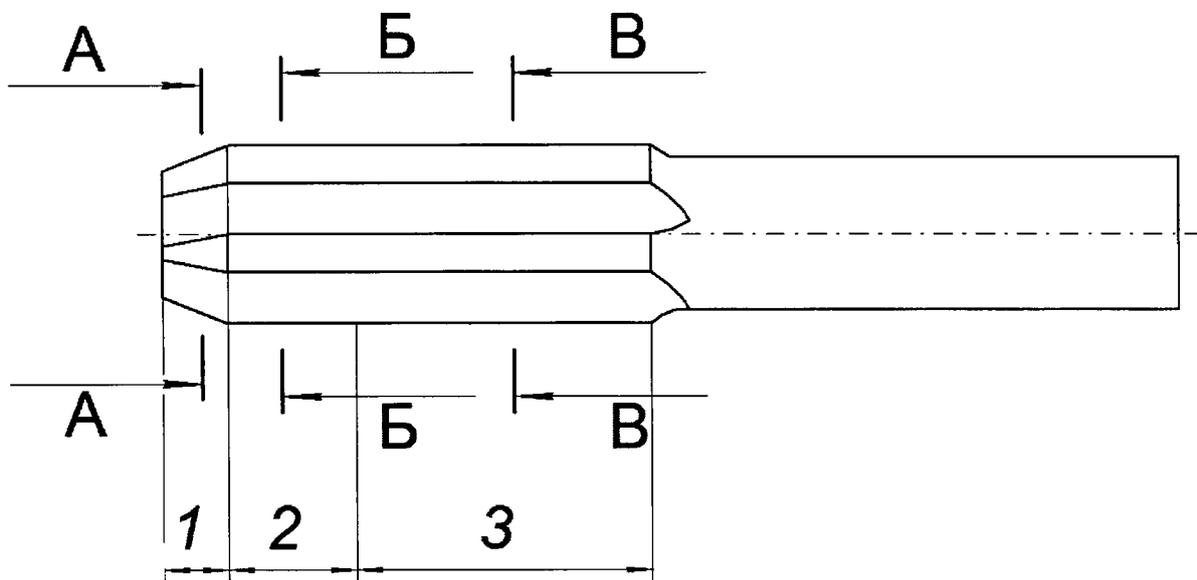
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 139906 A1, 01.01.1961. SU 814615  
A1, 23.03.1981. SU 912420 A1, 15.03.1982. WO  
2009074343 A1, 18.06.2009.

**(54) МЕТЧИК ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ ТОЧНЫХ РЕЗЬБ**

(57) Реферат:

Метчик включает заборный участок, калибрующий участок и ведущий участок, зубья которого выполнены бочкообразной формы. Радиусы скругления  $r$  режущих кромок заборного участка выполняют в пределах от 25 до 30 мкм, радиусы скругления  $\rho$  режущих кромок

калибрующего участка в пределах от 15 до 20 мкм, а радиусы скругления  $\rho$  передних и задних кромок ведущего участка в пределах от 30 до 40 мкм. Достигается повышение стойкости метчика и улучшение качества и точности нарезаемой резьбы. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2616755 C1

RU 2616755 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015152986, 09.12.2015**

(24) Effective date for property rights:  
**09.12.2015**

Registration date:  
**18.04.2017**

Priority:  
(22) Date of filing: **09.12.2015**

(45) Date of publication: **18.04.2017** Bull. № 11

Mail address:  
**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel  
intellektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij  
(otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):  
**Maksarov Vyacheslav Viktorovich (RU),  
Keksin Aleksandr Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **TORQUE FOR CUTTING PRECISE THREADS**

(57) Abstract:

FIELD: machine engineering.

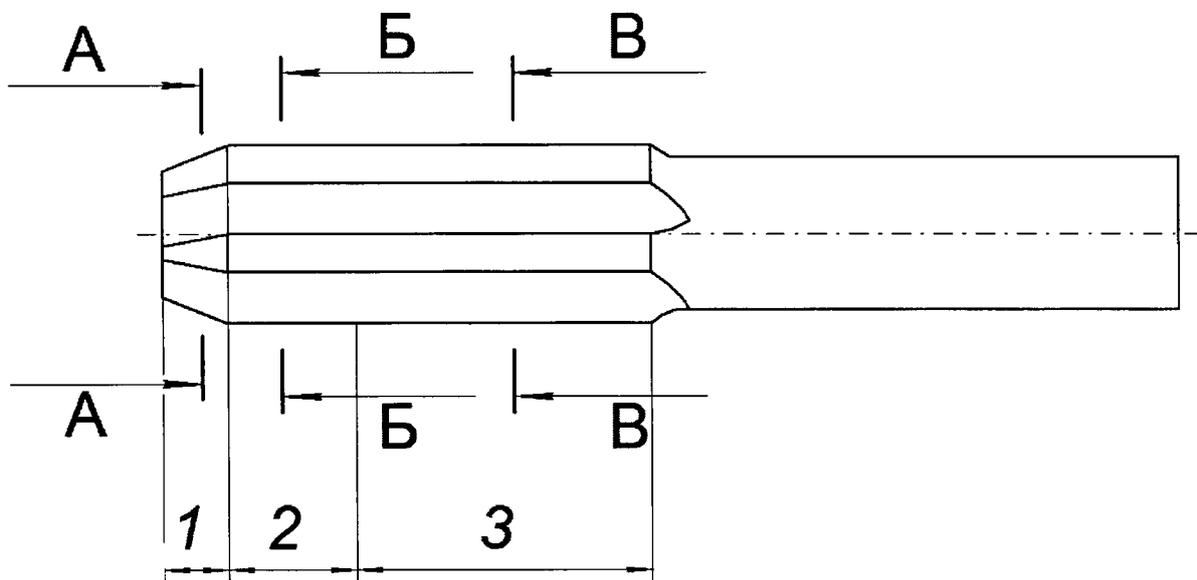
SUBSTANCE: tap includes intake portion, and a leading portion of the gauge section, the gears of which are made barrel-shaped. The radii  $\rho$  of curvature the cutting edges of the intake section operate in the range of 25 to 30 microns, the rounding radii  $\rho$  the cutting edges of the sizing portion within the range of 15 to 20

microns, and the radii of the rounding  $\rho$  front and rear edges of the leading portion in the range of 30 to 40 microns.

EFFECT: increase in the durability of the tap and to improve the quality and accuracy of thread cutting.  
5 dwg

RU 2 616 755 C 1

RU 2 616 755 C 1



Фиг. 1

RU 2616755 C1

RU 2616755 C1

Изобретение относится к области металлообработки, а именно к нарезанию резьбы в отверстиях метчиками.

Известен метчик (авторское свидетельство СССР №182482, опубл. 25.05.1966), у которого зубья заборного участка затылованы по архимедовой спирали и имеют комбинированную форму главной задней поверхности, а зубья ведущего участка затылованы на всех задних поверхностях по архимедовой спирали. Комбинированная форма главной задней поверхности зубьев заборного участка позволяет избежать поломки метчика при его вывинчивании из нарезанного отверстия из-за защемления корней донных стружек.

Недостаток данной конструкции заключается в том, что радиусы скругления режущих кромок метчика, которые являются одним из наиболее важных элементов конструкции, влияющих на стойкость метчика и качество обрабатываемой поверхности, не учитываются, и соответственно, принимаются равными на всем протяжении рабочей зоны инструмента, причем рабочие участки последней имеют различные функциональные предназначения в общем ходе технологического процесса резбонарезания однопроходным метчиком. Это ведет к снижению стойкости метчика, к невыполнению рабочими участками своих непосредственных функций и, как следствие, к искажению поверхности нарезаемой резьбы.

Известен метчик для нарезания точных резьб (авторское свидетельство СССР №288519, опубл. 03.12.1970 г.), который выполнен с чередующимися режущими и ведущими перьями, причем первые выполнены без отличий от стандартных конструкций, а вторые таким образом, что форма зубьев в их продольном сечении имеет вид бочкообразности. С целью исключения резания ведущими зубьями, последние на заборной части выполнены с меньшим наружным диаметром, чем режущие.

Недостатком является то, что режущие и бочкообразные зубья данного метчика входят в профиль обрабатываемой резьбы поочередно, в результате чего нагрузка, приходящаяся на один зуб, значительно возрастает. Это ведет к снижению стойкости инструмента, качества и точности нарезаемой резьбы.

Известен метчик для нарезания точных резьб (авторское свидетельство СССР №814615, опубл. 23.03.1981 г.), в котором все зубья, начиная с витка, расположенного за витком, диаметр которого равен диаметру обрабатываемого отверстия, выполнены с бочкообразной формой.

Недостаток данной конструкции метчика заключается в том, что в результате резкого перехода от режущих зубьев заборного конуса к бочкообразным зубьям калибрующей части, которые, в сущности, еще предназначены для резания, происходит неравномерное распределение нагрузки между витками, что ведет к снижению стойкости метчика и к искажению поверхностного слоя нарезаемой резьбы.

Известен метчик для нарезания точных резьб (авторское свидетельство СССР №912420, опубл. 15.03.1982 г.), у которого ведущие участки на всех зубьях заборного конуса выполнены удлиненными и расположенными наклонно, начиная от передней грани вдоль боковой поверхности зубьев.

Недостатком является то, что учтены не все функциональные особенности рабочих частей метчика, в связи с чем микрогеометрические параметры на различных участках (радиусы скругления режущих кромок) имеют одинаковые значения, что в результате сказывается на качестве и точности нарезаемой резьбы, а также на стойкости инструмента.

Известен метчик для нарезания точных резьб (авторское свидетельство СССР №139906, опубл. 01.01.1961 г.), принятый за прототип, содержащий заборный участок,

калибрующий участок, ведущий участок, зубья которого выполнены в виде бочкообразной формы. Бочкообразная форма зубьев ведущего рабочего участка метчика исключает подрезание уже готовой резьбовой поверхности изделия кромками этих зубьев. При этом обеспечивается высокое качество нарезаемой резьбы, которую  
5 можно нарезать одинарным метчиком за один рабочий ход.

Недостаток данной конструкции заключается в том, что рабочие участки метчика выполнены без учета радиусов скругления  $\rho$  режущих кромок, в связи с чем равнозначно сформированные микрогеометрические параметры рабочих участков метчика не позволяют последним полноценно осуществлять предназначенные им функции, что  
10 сказывается на точности нарезаемой резьбы и стойкости метчика.

Техническим результатом является повышение стойкости метчика и повышение качества и точности нарезаемой резьбы.

Технический результат достигается тем, что радиусы скругления  $\rho$  режущих кромок заборного участка выполняют в пределах от 25 до 30 мкм, радиусы скругления  $\rho$   
15 режущих кромок калибрующего участка в пределах от 15 до 20 мкм, а радиусы скругления  $\rho$  передних и задних кромок ведущего участка в пределах от 30 до 40 мкм.

Метчик для нарезания точных резьб поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид конструкции метчика;

фиг. 2 - форма заборного зуба;

20 фиг. 3 - форма калибрующего зуба;

фиг. 4 - форма ведущего зуба;

фиг. 5 - разрез зуба ведущей участка, где:

1 - заборный участок метчика;

2 - калибрующий участок метчика;

25 3 - ведущий участок метчика;

4 - радиус скругления  $\rho$  режущей кромки заборного участка метчика;

5 - радиус скругления  $\rho$  режущей кромки калибрующего участка метчика;

6 - радиус скругления  $\rho$  передней кромки ведущего участка метчика;

7 - радиус скругления  $\rho$  задней кромки ведущего участка метчика.

30 Метчик для нарезания точных резьб состоит из заборного 1, калибрующего 2 и ведущего 3 рабочих участков (фиг. 1). Заборный участок 1 и калибрующий участок 2 затылованы на определенную величину, равную стандартным конструкциям, и имеют радиусы скругления  $\rho$  режущих кромок 4 в пределах от 25 до 30 мкм (фиг. 2) и радиусы скругления  $\rho$  режущих кромок 5 в пределах от 15 до 20 мкм (фиг. 3). Зубья ведущего  
35 участка 3 выглядят в продольном своем сечении по среднему диаметру в виде бочкообразной формы (фиг. 5) и имеют радиусы скругления  $\rho$  передних 6 и задних 7 кромок в пределах от 30 до 40 мкм (фиг. 4).

При нарезании резьбы рабочие участки метчика (фиг. 1), микрогеометрические параметры которых выполнены в технологической последовательности с учетом  
40 функциональной особенности каждого рабочего участка, вступают в работу последовательно, причем каждый из них осуществляет свою непосредственную работу в общем ходе технологического процесса резьбонарезания однопроходным метчиком. Микрогеометрические параметры рабочих участков метчика были установлены для метчиков М24-М36.

45 Заборный участок 1 (фиг. 1) производит последовательное углубление резьбового профиля витка резьбы при постепенном врезании зубьев метчика в заготовку и выполняет черновую операцию в общем ходе технологического процесса резьбонарезания. На зубьях данного рабочего участка сформированы радиусы

скругления  $\rho$  режущих кромок 4 в пределах от 25 до 30 мкм (фиг. 2), причем пределы были установлены исходя из функциональной особенности данного рабочего участка и стойкости режущих кромок.

5 Калибрующий участок 2 (фиг. 1) еще принимает участие в резании и осуществляет окончательное формирование резьбового профиля в заготовке по форме, т.е. данный участок выполняет полустовую операцию в общем ходе технологического процесса резьбонарезания. На зубьях данного рабочего участка сформированы радиусы скругления  $\rho$  режущих кромок 5 в пределах от 15 до 20 мкм (фиг. 3), причем пределы  
10 были установлены исходя из функциональной особенности данного рабочего участка и стойкости режущих кромок.

Ведущий участок 3 (фиг. 1) не принимает участия в резании, но осуществляет опорную и сглаживающую функции, т.е. данный рабочий участок выполняет чистовую операцию в общем ходе технологического процесса резьбонарезания. На зубьях данного рабочего участка сформированы радиусы скругления  $\rho$  передних 6 и задних 7 кромок в пределах  
15 от 30 до 40 мкм (фиг. 4), причем задние 7 радиусы скругления  $\rho$  были сформированы с целью предотвращения искажения поверхности при остановке метчика для смены направления движения. Данные пределы также были установлены исходя из функциональной особенности данного рабочего участка и стойкости режущих кромок. Для предотвращения резания на данной операции форма зубьев ведущего участка была  
20 выполнена в виде бочки в продольном своем сечении по среднему диаметру (фиг. 5).

Метчик для нарезания точных резьб позволяет повысить стойкость метчика, улучшить качество и точность нарезаемой резьбы за счет формирования микрогеометрических параметров, присущих каждому рабочему участку метчика.

25 (57) Формула изобретения

Метчик для нарезания точных резьб, включающий заборный участок, калибрующий участок и ведущий участок, зубья которого выполнены бочкообразной формы, отличающийся тем, что радиусы скругления режущих кромок заборного участка  
30 выполняют в пределах от 25 до 30 мкм, радиусы скругления режущих кромок калибрующего участка в пределах от 15 до 20 мкм, а радиусы скругления передних и задних кромок ведущего участка в пределах от 30 до 40 мкм.

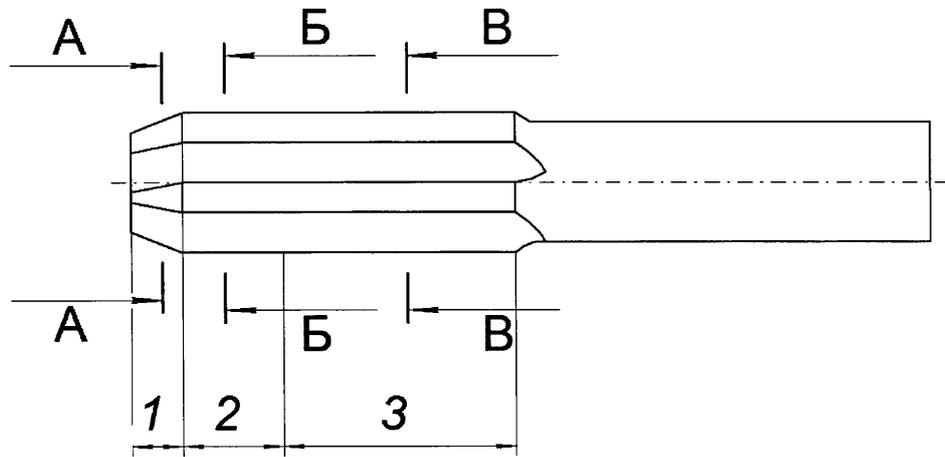
35

40

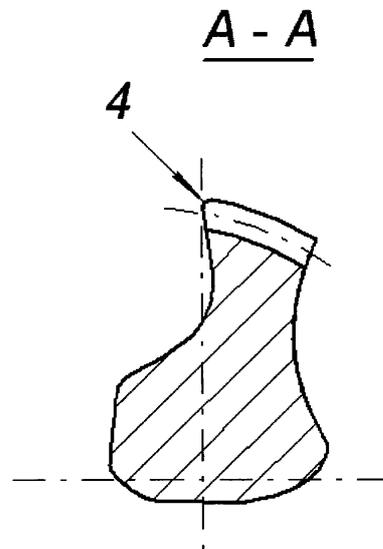
45

1

**Метчик для нарезания точных резьб**



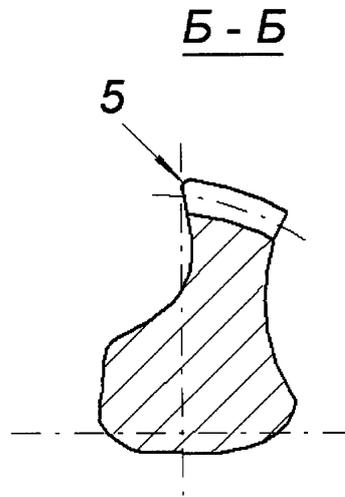
Фиг. 1



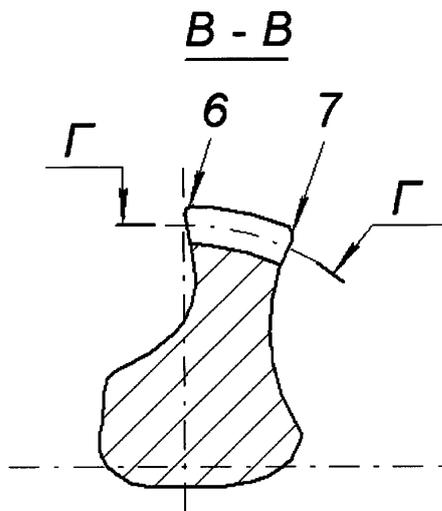
Фиг. 2

2

Метчик для нарезания точных резьб



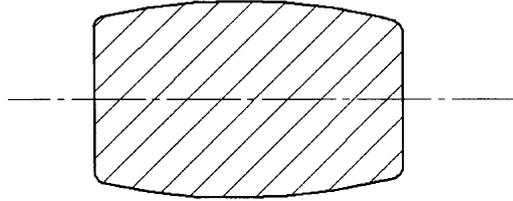
Фиг. 3



Фиг. 4

**Метчик для нарезания точных резьб**

Г - Г



Фиг. 5