



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 132 949<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>6</sup> E 21 C 35/18

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98113004/03, 02.07.1998

(46) Дата публикации: 10.07.1999

(56) Ссылки: DE 2854307 A1, 03.07.80. RU 2002050 C1, 30.10.93. RU 2092694 C1, 10.10.97. US 4603911 A, 05.08.86. GB 2024287 A, 09.01.80.

(98) Адрес для переписки:  
113403, Москва, Ступинский пр-д 8Г, ЗАО  
"Пигма-Кеннаметал"

(71) Заявитель:  
Закрытое акционерное общество  
"Пигма-Кеннаметал"

(72) Изобретатель: Леванковский И.А.,  
Штейнцайг Р.М., Мультианов С.И., Малышев  
Ю.Н., Краснянский Г.Л.

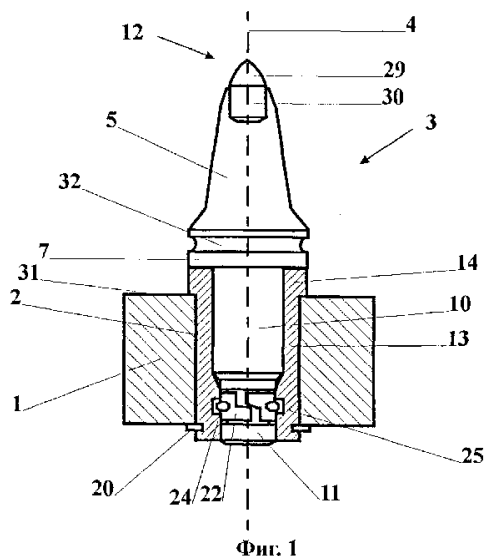
(73) Патентообладатель:  
Закрытое акционерное общество  
"Пигма-Кеннаметал"

### (54) РЕЗЦОВЫЙ БЛОК

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности, в частности к резцовым блокам исполнительных органов, преимущественно горных машин, предназначенных для разрушения прочных минеральных и искусственных материалов резанием. Резцовый блок содержит резцедержатель со сквозным отверстием, резец с рабочей головкой и державкой, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, втулку, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки. Резец установлен с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии. Рабочая головка выполнена с расположенной на ее основании упорной поверхностью кольцевой формы. Державка имеет цилиндрическую форму и выполнена с двумя сопряженными между собой переходными участками ступенями. Диаметр ступеней последовательно увеличивается в направлении к рабочей головке. Втулка выполнена с расположенным на ее торце кольцевым выступом и отверстием ступенчатой формы и расположена в отверстии резцедержателя. Кольцевой выступ образует опорную поверхность кольцевой формы. Максимальный диаметр упорной поверхности составляет не менее 1,2 и не более 1,8 от диаметра наибольшей ступени

державки. Диаметр наименьшей ступени державки составляет не менее 0,6 и не более 0,9 от диаметра ее наибольшей ступени. Длина наибольшей ступени державки составляет не менее 0,5 и не более 0,7 от длины втулки. Длина наименьшей ступени державки составляет не менее 0,25 и не более 0,50 от длины втулки. Улучшаются условия вращения резца и снижается неравномерность износа узлов и деталей резцового блока. 12 з.п.ф-лы, 5 ил.



RU 2 132 949 C1

RU 2 132 949 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 132 949** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 C 35/18**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98113004/03, 02.07.1998

(46) Date of publication: 10.07.1999

(98) Mail address:  
113403, Moskva, Stupinskij pr-d 8G, ZAO  
"Pigma-Kennametal"

(71) Applicant:  
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
"Pigma-Kennametal"

(72) Inventor: Levankovskij I.A.,  
Shtejntsajg R.M., Mul'tanov S.I., Malyshev  
Ju.N. , Krasnjanskij G.L.

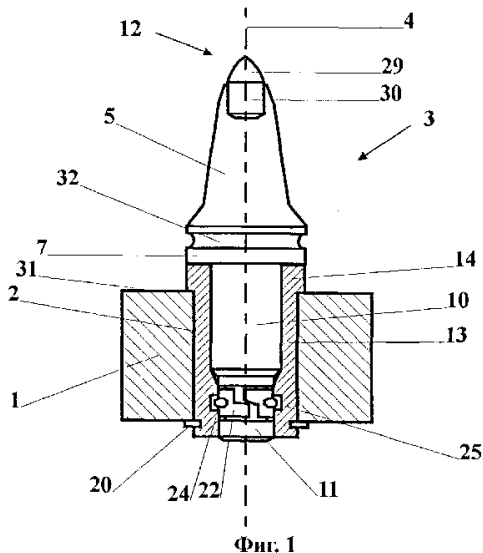
(73) Proprietor:  
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
"Pigma-Kennametal"

(54) **CUTTER UNIT**

(57) Abstract:

FIELD: mining machinery and equipment.  
SUBSTANCE: cutter unit is used in operating members primarily of mining machines intended for crushing of hard mineral matter and artificial materials. Cutter unit has following components: cutter holder with through-hole, cutter with working head and holder, insert made of hard-alloy material secured on working head, bush, device for fixing bush in hole of cutter holder, and device for preventing falling of cutter out from bush. Cutter is installed for possible rotation around its longitudinal axis of symmetry. Working head is made with thrust surface of circular configuration located on base of working head. Holder is of cylindrical configuration and is provided with two steps which are made conjugated by adapter section. Diameter of steps is successively increased in direction towards working head. Bush is made with circular protrusion in its end-face and with hole of stepped configuration. Bush is located in hole of cutter holder. Circular protrusion creates supporting surface of circular form. Maximal diameter of thrust surface is not less than 1.2 and not larger than 1.8 of diameter of largest step of holder. Diameter of smallest step of holder is not less than

0.6 and not larger than 0.9 of diameter of largest step of holder. Length of largest step of holder is not less than 0.25 and not larger than 0.50 of bush length. Application of aforesaid embodiment of cutter unit improves condition of cutter rotation and reduces non-uniformity of wear of components and parts of cutter unit. EFFECT: higher efficiency. 12 cl, 5 dwg



RU 2 1 3 2 9 4 9 C 1

RU 2 1 3 2 9 4 9 C 1

Изобретение относится к горной промышленности, в частности к резцовым блокам исполнительных органов, преимущественно горных машин, предназначенных для разрушения прочных минеральных и искусственных материалов резанием, и может быть использовано при добыче полезных ископаемых открытым или подземным способом, а также при образовании выработок.

Известен резцовый блок, который содержит резцедержатель со сквозным отверстием цилиндрической формы, установленный с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии резец с рабочей головкой, на основании которой расположена упорная поверхность кольцевой формы, и с державкой цилиндрической формы, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, расположенную в отверстии резцедержателя втулку с расположенным на ее торце кольцевым выступом, образующим опорную поверхность кольцевой формы для взаимодействия с упорной поверхностью рабочей головки, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки (см., например, заявку Великобритании N 2024287, кл. E 21 C 35/18, опубл. 09.01.80).

В горном машиностроении широко известен прием, заключающийся в размещении державки резца в закрепленной на резцедержателе втулке, что позволяет существенно продлить срок службы резцедержателя за счет того, что вращающийся во время работы резец не взаимодействует своей державкой со стенками отверстия в резцедержателе. При этом в процессе работы исполнительного органа горной машины резец по мере его износа или поломки извлекают из втулки и заменяют на новый, а после того, как износ втулки превысит допустимый, ее извлекают из резцедержателя и заменяют на новую. При такой технологии в процессе эксплуатации обеспечиваются нормальные условия для вращения резца относительно резцедержателя, что позволяет обеспечить более равномерный износ рабочей головки резца и, следовательно, увеличить срок службы резца. В известном резцовом блоке основание рабочей головки резца выполнено с кольцевой выемкой, в которой размещен кольцевой выступ на торце втулке. Во время работы исполнительного органа частицы разрушенного материала попадают в зазор между поверхностью кольцевого выступа на втулке и стенками кольцевой выемки на основании рабочей головки и под действием усилия, действующего на резец, спрессовываются. Указанное обстоятельство ухудшает условия вращения резца и ведет к снижению срока службы резцового блока за счет интенсивного износа его деталей и узлов. Кроме того, заштыковка указанного зазора может привести к определенным трудностям при проведении работ по замене вышедшего из строя резца, поскольку при извлечении вышедшего из строя резца из резцедержателя вместе с резцом может быть извлечена и втулка. Кроме того, выполнение выемки на основании рабочей головки резца приводит к ослаблению тела рабочей головки

при условии сохранения геометрических параметров резцового блока неизменными.

Известен резцовый блок, который содержит резцедержатель со сквозным отверстием цилиндрической формы, установленный с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии резец с рабочей головкой, на основании которой расположена упорная поверхность кольцевой формы, и с державкой цилиндрической формы, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, расположенную в отверстии резцедержателя втулку с расположенным на ее торце кольцевым выступом, образующим опорную поверхность кольцевой формы для взаимодействия с упорной поверхностью рабочей головки, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки (см., например, патент США N 4603911, кл. E 21 C 35/18, опубл. 05.08.86).

В известном резцовом блоке втулка выполнена составной и состоит из двух частей, которые имеют различный наружный диаметр и размещены в сквозном отверстии резцедержателя, имеющем ступенчатую форму. Поскольку дополнительная совместная обработка внутренних отверстий втулок после их установки в отверстии резцедержателя практически невозможна, то появляется большая вероятность того, что после размещения в резцедержателе втулки будут установлены не соосно. Указанное обстоятельство приведет к ухудшению условий вращения резца, а также к одностороннему повышенному износу как втулок, так и державки резца, что в целом снизит срок службы резцового блока.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому техническому результату является резцовый блок, включающий резцедержатель со сквозным отверстием цилиндрической формы, установленный с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии резец, содержащий рабочую головку с расположенной на ее основании упорной поверхностью кольцевой формы и с державкой цилиндрической формы, выполненной с по меньшей мере двумя сопряженными между собой переходным участком ступенями, диаметр которых последовательно увеличивается в направлении к рабочей головке, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, расположенную в отверстии резцедержателя втулку, выполненную с расположенным на ее торце кольцевым выступом, образующим опорную поверхность кольцевой формы для взаимодействия с упорной поверхностью рабочей головки, и с отверстием ступенчатой формы для размещения державки резца, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки (см., например, заявка Германии N 2854307, кл. E 21 C 25/42, опубл. 03.07.80).

Известное техническое решение, выбранное в качестве ближайшего аналога, частично устраняет недостатки конструкции описанных выше резцовых блоков. Однако при выполнении втулки и державки резца

ступенчатой формы во время эксплуатации под действием знакопеременной нагрузки на резец происходит перераспределение удельной нагрузки на втулку со стороны державки резца и, как следствие, появление областей повышенного износа как на втулке, так и на державке резца. Неравномерный износ внутреннего отверстия втулки и наружной поверхности державки резца по длине приводит к эксцентричному расположению резца относительно отверстия в резцедержателе и, следовательно, к ухудшению условий вращения резца, одностороннему повышенному износу рабочей головки и вставки последнего и снижению срока службы резцового блока в целом. Указанные области повышенного износа внутреннего отверстия втулки располагаются в зонах, прилегающих к концевым частям втулки и соответствующих им частям державки, а площади и месторасположение областей повышенного износа изменяются в зависимости от геометрических параметров резца и втулки.

Изобретение направлено на решение задачи по созданию такого резцового блока, конструкция которого обеспечивала бы повышение его эксплуатационной надежности за счет снижения величины и уменьшения неравномерности износа его деталей и узлов путем оптимизации геометрических параметров резца и втулки. Технический результат, который может быть получен при реализации изобретения, заключается в улучшении условий вращения резца и снижении неравномерности износа узлов и деталей резцового блока.

Поставленная задача решена за счет того, что в резцовом блоке, который включает резцедержатель со сквозным отверстием цилиндрической формы, установленный с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии резец, содержащий рабочую головку с расположенной на ее основании упорной поверхностью кольцевой формы и с державкой цилиндрической формы, выполненной с по меньшей мере двумя сопряженными между собой переходным участком ступенями, диаметр которых последовательно увеличивается в направлении к рабочей головке, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, расположенную в сквозном отверстии резцедержателя втулку, выполненную с расположенным на ее торце кольцевым выступом, образующим опорную поверхность кольцевой формы для взаимодействия с упорной поверхностью рабочей головки, и с отверстием ступенчатой формы для размещения державки резца, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки, максимальный диаметр упорной поверхности на рабочей головки составляет не менее 1,2 и не более 1,8 от диаметра наибольшей ступени державки, а диаметр наименьшей ступени державки составляет не менее 0,6 и не более 0,9 от диаметра ее наибольшей ступени, при этом длина наибольшей ступени державки по продольной оси симметрии резца составляет не менее 0,5 и не более 0,7 от длины втулки по той же оси, а длина наименьшей ступени державки

по продольной оси симметрии резца составляет не менее 0,25 и не более 0,50 от длины втулки по той же оси.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что длина втулки по продольной оси симметрии резца составляет предпочтительно не менее 0,40 и не более 0,65 от длины резца по той же оси. При таком варианте конструктивного выполнения резцового блока появляется возможность обеспечить дополнительное снижение удельных нагрузок на втулку и соответственно на державку резца.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя может быть выполнено в виде разрезного кольца из упругого материала, при этом втулка выполнена с расположенной на ее наружной боковой поверхности кольцевой канавкой для размещения разрезного кольца, причем наружный диаметр разрезного кольца превышает диаметр сквозного отверстия в резцедержателе. Такой вариант конструктивного выполнения приспособления для закрепления втулки в отверстии резцедержателя обеспечивает снижение трудоемкости работ по демонтажу изношенной втулки и по монтажу новой втулки.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки может быть выполнено в виде стопорного элемента из упругого материала, при этом державка выполнена с кольцевой проточкой для размещения стопорного элемента. Выполнение приспособления для предотвращения выпадения резца из втулки в виде стопорного элемента позволяет снизить сопротивление вращению резца и уменьшить трудоемкость работ по замене вышедших из строя резцов.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что кольцевая проточка может быть расположена на наименьшей ступени державки. Размещение стопорного элемента на наименьшей ступени державки позволяет снизить удельные нагрузки на подверженные наибольшему износу другие ступени державки и соответствующие взаимодействующие с ними участки втулки при эксплуатации резцовых блоков в тяжелых условиях, при которых нагрузка на резец достигает значительной величины.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что стопорный элемент может быть выполнен с расположенным на его наружной боковой поверхности по меньшей мере одним выступом, при этом втулка выполнена с расположенной на ее внутренней боковой поверхности кольцевой канавкой для размещения выступа на стопорном элементе. Такой вариант конструктивного выполнения указанного приспособления позволяет повысить надежность соединения державки резца с втулкой.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки может иметь дополнительный стопорный элемент из упругого материала, при этом державка выполнена с дополнительной

кольцевой проточкой для размещения дополнительного стопорного элемента. При эксплуатации резцового блока в более благоприятных условиях, то есть при не экстремальных нагрузках на резец, такой вариант конструктивного выполнения приспособления для предотвращения выпадения резца из втулки позволяет повысить надежность крепления резца в резцедержателе.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что дополнительная кольцевая проточка может быть расположена на наибольшей ступени державки, что позволит обеспечить более равномерный износ деталей и узлов резцового блока и, как следствие, улучшить условия вращения резца вокруг своей продольной оси симметрии.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что длина переходного участка по продольной оси симметрии резца составляет предпочтительно не менее 0,04 и не более 0,08 от длины втулки по той же оси, что позволит стабилизировать вращение резца за счет снижения отклонения его продольной оси симметрии от заданного положения при износе втулки.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что по меньшей мере часть переходного участка между смежными ступенями державки может иметь форму усеченного конуса вращения. Такой вариант конструктивного выполнения переходного участка на державке резца позволяет упростить технологию его изготовления при одновременном снижении величины удельной нагрузки на втулку.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что угол наклона образующей, которая определяет форму переходного участка между ступенями державки, к продольной оси симметрии резца составляет предпочтительно не менее 30° и не более 60°.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что вставка может содержать основание в виде цилиндра вращения, режущую часть в виде тела вращения, образующая которого представляет собой участок выпуклой линии с по меньшей мере одним прямолинейным и/или с по меньшей мере одним криволинейным участком, и хвостовик, образованный сопряженными между собой промежуточной частью в виде усеченного конуса вращения и концевой частью в виде цилиндра вращения. При разрушении материалов с относительно невысокой прочностью и повышенной абразивностью наиболее предпочтительным является указанный вариант конструктивного выполнения вставки, поскольку рабочая головка резца, выполняемая обычно из менее твердого материала, например стали, оказывается под защитой вставки, изготовленной из твердосплавного материала, имеющего твердость более высокую, чем материал рабочей головки резца. Указанное обстоятельство улучшает условия вращения резца и обеспечивает его более равномерный износ.

Кроме того, поставленная задача решена за счет того, что вставка может содержать режущую часть в виде тела вращения, образующая которого представляет собой участок выпуклой линии, и хвостовик,

образованный сопряженными между собой промежуточной частью в виде цилиндра вращения и концевой частью в виде усеченного конуса вращения. При разрушении материалов с относительно высокой прочностью происходит равномерный износ как вставки, так и рабочей головки. При таком варианте конструктивного выполнения вставки обеспечивается его более равномерный износ деталей и узлов резцового блока и, следовательно, в этом случае улучшаются условия вращения резца.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен резцовый блок, на фиг. 2 - один из вариантов конструктивного выполнения резцового блока, на фиг. 3 - резец, на фиг. 4 - втулка и на фиг. 5 - приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки.

Резцовый блок включает резцедержатель 1 со сквозным отверстием 2 цилиндрической формы. Резцедержатель 1 с помощью разъемного или неразъемного соединения закреплен на корпусе исполнительного органа (на чертежах не изображен) горной машины, например, проходческого комбайна. Резец 3 установлен с возможностью вращения вокруг своей продольной оси 4 симметрии и содержит рабочую головку 5 и державку 6. На основании 7 рабочей головки 5 резца 3 расположена упорная поверхность 8, которая имеет кольцевую и, преимущественно, плоскую форму. Державка 6 резца 3 имеет цилиндрическую форму и выполнена с по меньшей мере двумя сопряженными между собой переходным участком 9 ступенями 10 и 11 (фиг. 3). В общем случае количество ступеней, сопряженных между собой соответствующим переходным участком, может быть три и более (на чертежах не изображено). Наиболее предпочтительным является вариант, при котором державка 6 резца 3 имеет две ступени 10 и 11. Диаметр ступеней 10 и 11 последовательно увеличивается в направлении к рабочей головке 5 резца 3, то есть диаметр ступени 11 меньше диаметра ступени 10. На торце рабочей головки 5 резца 3 с помощью разъемного или неразъемного соединения закреплена вставка 12 из твердосплавного материала, которая расположена соосно с рабочей головкой 5, то есть продольная ось симметрии вставки 12 расположена на продольной оси 4 симметрии резца 3. Преимущественно для соединения вставки 12 с рабочей головкой 5 резца 3 используется паянное соединение. Вставка 12 и рабочая головка 5 резца 3 могут быть соединены между собой торцами (на чертежах не изображено). По другому варианту конструктивного выполнения резцового блока часть вставки 12 может быть размещена в рабочей головке 5 резца 3 (фиг. 1 и 2), для чего на рабочей головке 5 резца 3 может быть выполнено гнездо. В сквозном отверстии 2 резцедержателя 1 расположена втулка 13, которая выполнена с расположенным на ее торце кольцевым выступом 14. Втулка 13 жестко соединена с резцедержателем с помощью приспособления для закрепления втулки 13 в отверстии 2 резцедержателя 1. Указанное приспособление может быть выполнено любой известной конструкции, обеспечивающей неподвижное, преимущественно разъемное, соединение

втулки 13 с резцедержателем 1. Обращенный к основанию 7 рабочей головки 5 резца 3 торец кольцевого выступа 14 на втулке 13 образует опорную поверхность 15 кольцевой и, преимущественно, плоской формы. Опорная поверхность 15 кольцевого выступа 14 на втулке 13 расположена с возможностью взаимодействия с упорной поверхностью 8 на основании 7 рабочей головки 5 резца 3. Втулка 13 выполнена с отверстием 16 ступенчатой формы (фиг. 4) для размещения державки 6 резца 3, то есть отверстие 16 имеет по меньшей мере два сопряженных между собой переходным участком 17 ступени 18 и 19 цилиндрической формы. Державка 6 резца 3 размещена в отверстии 16 втулки 13 и установлена с возможностью вращения вокруг своей продольной оси 4 симметрии относительно резцедержателя 1 и жестко соединенной с последним втулки 13. Резцовый блок имеет приспособление для предотвращения выпадения резца 3 из втулки 13. Указанное приспособление может иметь любую известную конструкцию, обеспечивающее разъемное со единение державки 6 резца 3 с втулкой 13. При этом конструкция приспособления для предотвращения выпадения резца 3 из втулки 13 должна обеспечивать возможность беспрепятственного вращения державки 6 резца 3 во втулке 13 и одновременно ограничивать осевое перемещение державки 6 резца 3 в отверстии 16 втулки 13, не допуская выпадения резца 3 из резцедержателя 1 при изменении пространственного положения исполнительного органа. Как установлено эмпирическим путем максимальный диаметр (А) упорной поверхности 8 на основании 7 рабочей головки 5 резца 3 должен составлять не менее 1,2 и не более 1,8 от диаметра (Б) наибольшей ступени 10 державки 6 резца 3, то есть должно соблюдаться соотношение:  $1,2 \text{ Б} < \text{А} < 1,8 \text{ Б}$ . Одновременно диаметр (В) наименьшей ступени 11 державки 6 резца 3 должен составлять не менее 0,6 и не более 0,9 от диаметра (Б) наибольшей ступени 10 державки 6 резца 3, то есть для достижения указанного выше технического результата необходимо соблюдение соотношения:  $0,6 \text{ Б} < \text{В} < 0,9 \text{ Б}$ . При соблюдении вышеуказанных соотношений между геометрическими параметрами резцового блока необходимо, чтобы при этом длина (Г) наибольшей ступени 10 державки 6 резца 3 по его продольной оси 4 симметрии составляла не менее 0,5 и не более 0,7 от длины (Д) втулки 13 по той же оси 4, а длина (Е) наименьшей ступени 11 державки 6 резца 3 по его продольной оси 4 симметрии составляла не менее 0,25 и не более 0,50 от длины (Д) втулки 13 по той же оси 4, то есть необходимо соблюдение следующих соотношений между геометрическими параметрами режущего блока:  $0,5 \text{ Д} < \text{Г} < 0,7 \text{ Д}$  и  $0,25 \text{ Д} < \text{Е} < 0,5 \text{ Д}$ . Проведенные исследования показали, что при выходе хотя бы одного из вышеперечисленных геометрических параметров резцового блока за пределы указанных соотношений происходит существенное увеличение удельной нагрузки на державку 6 резца 3 и втулку 13 и снижение контактной прочности указанных деталей, что естественно приводит к повышению скорости износа указанных деталей. При износе

державки 6 резца 3 и втулки 13 выше допустимого предела нарушаются условия вращения резца 3 в резце держателя 1 и происходит его интенсивный износ, что снижает срок службы резцового блока в целом. При этом следует отметить, что при таком характере износа даже замена изношенного резца 3 на новый не дает должного эффекта, поскольку сверхнормативный износ поверхности отверстия 16 во втулке 13 не позволяет получить нормальные условия для вращения резца 3, то есть необходима дополнительная замена изношенной втулки 13 на новую. Необходимость проведения указанных замен как резца 3, так и втулки 13 приводит к сокращению срока службы резцового блока и снижению его эксплуатационной надежности.

Как показали проведенные исследования к дополнительным геометрическим параметрам резцового блока, влияющим на надежность его работы, можно отнести связь между длиной (Д) втулки 13 и длиной (Ж) резца 3. Предпочтительно, чтобы длина (Д) втулки 13 по продольной оси 4 симметрии резца 3 составляла не менее 0,40 и не более 0,65 от длины (Ж) резца 3 по той же оси 4, то есть для улучшения условий вращения резца 3 в резцедержателе 1 целесообразно поддерживать соотношение:  $0,4 \text{ Ж} < \text{Д} < 0,65 \text{ Ж}$ .

Приспособление для закрепления втулки 13 в отверстии 2 резцедержателя 1 может быть выполнено, например, в виде штифта (на чертежах не изображен), который размещают в выполненных соответственно в резцедержателе 1 и во втулке 13 соосно расположенных канале и гнезде (на чертежах не изображены). Указанное приспособление может быть выполнено, например, в виде резьбовых участков (на чертежах не изображены), которые расположены соответственно на наружной поверхности втулки 13 и стенках отверстия 2 резцедержателя 1. Втулка 13 может быть запрессована в отверстие 2 резцедержателя 1. Наиболее предпочтительным является такой вариант конструктивного выполнения приспособления для закрепления втулки 13 в отверстии 2 резцедержателя 1, при котором оно выполнено в виде разрезного кольца 20 из упругого материала, например пружинной стали. При таком варианте выполнения указанного приспособления втулка 13 должна быть выполнена с расположенной на ее наружной боковой поверхности кольцевой канавкой 21 для размещения разрезного кольца 20. При этом наружный диаметр разрезного кольца 20 превышает диаметр сквозного отверстия 2 в резцедержателе 1. Таким образом осевое перемещение втулки 13 относительно резцедержателя 1 ограничено с одной стороны кольцевым выступом 14, а с другой стороны - разрезным кольцом 20. Для предотвращения поворота втулки 13 относительно резцедержателя 1 вокруг оси 4 она может быть установлена в отверстии 2 резцедержателя 1 на прессовой посадке или быть соединена с резцедержателем посредством шлицевого или байонетного соединения (на чертежах не изображено).

Приспособление для предотвращения выпадения резца 3 из втулки 13 может быть выполнено, например, в виде скобы или

разрезного кольца (на чертежах не изображены), которые размещены в выполненной на хвостовике державки 6 резца 3 кольцевой проточке (на чертежах не изображена) и установлены с возможностью взаимодействия с торцом втулки 13. При всех вариантах конструктивного выполнения указанного приспособления оно не должно препятствовать свободному вращению резца 3 относительно втулки 13 и резцедержателя 1. Наиболее целесообразным является такой вариант конструктивного выполнения указанного приспособления, при котором оно выполнено в виде стопорного элемента 22 из упругого материала, который может представлять из себя, например, разрезную втулку. В качестве материала для изготовления стопорного элемента 22 может быть использована, например, пружинная сталь. При таком варианте конструктивного выполнения указанного приспособления державка 6 резца 3 должна быть выполнена с кольцевой проточкой 23 для размещения стопорного элемента 22.

Кольцевая проточка 23 для размещения стопорного элемента 22 может быть выполнена на любой ступени, например, на наибольшей 10 или наименьшей 11 ступенях державки 6 резца 3. Однако наиболее предпочтительным является такой вариант, при котором кольцевая проточка 23 расположена на наименьшей ступени 11 державки 6 резца 3 (фиг. 1).

Стопорный элемент 22 может быть выполнен с расположенным на его наружной боковой поверхности по меньшей мере одним выступом 24. Указанный выступ 24 на стопорном элементе 22 может быть образован, например, с помощью штампа при его изготовлении или с помощью отдельного элемента (на чертежах не изображен), закрепленного на стопорном элементе 22 неразъемным соединением. Наиболее предпочтительным является такой вариант конструктивного выполнения стопорного элемента 22, при котором он имеет не менее трех выступов 24, расположенных в одной плоскости и равномерно по периметру стопорного элемента 22. При этом втулка 13 должна быть выполнена с расположенной на ее внутренней боковой поверхности кольцевой канавкой 25 для размещения выступа 24 на стопорном элементе 22.

Приспособление для предотвращения выпадения резца 3 из втулки 13 может быть выполнено с дополнительным стопорным элементом 26 (фиг. 2) из упругого материала. Дополнительный стопорный элемент 26 может быть выполнен, например, в виде разрезной втулки, изготовленной из пружинной стали. При этом державка 6 резца 3 должна быть выполнена с дополнительной кольцевой проточкой 27 для размещения дополнительного стопорного элемента 26.

Дополнительная кольцевая проточка 27 может быть расположена любой ступени державки 6 резца. Наиболее предпочтителен такой вариант конструктивного выполнения указанного приспособления, при котором дополнительная кольцевая проточка 27 для размещения дополнительного стопорного элемента выполнена на наибольшей ступени 10 державки 6 резца 3.

Эмпирически установлено, что наиболее целесообразным является такая зависимость

между геометрическими параметрами резцового блока, при которой длина (И) переходного участка 9 между смежными ступенями 10 и 11 державки 6 резца 3 по продольной оси 4 симметрии последнего составляет не менее 0,04 и не более 0,08 от длины (Д) втулки 13 по той же оси, то есть предпочтительно соблюдение соотношения:  $0,04 \text{ Д} < \text{И} < 0,08 \text{ Д}$ .

Переходной участок 9 между смежными ступенями 10 и 11 державки 6 резца 3 может иметь форму любого тела вращения. Наиболее предпочтительным является такой вариант конструктивного выполнения переходного участка 9, при котором по меньшей мере одна из его частей имеет форму усеченного конуса вращения. Наиболее простой формой переходного участка 9 является такая, при которой вся его поверхность образована боковой поверхностью усеченного конуса вращения. При такой форме переходного участка 9 диаметр меньшего основания усеченного конуса, определяющего форму переходного участка 9, равен диаметру (В) меньшей ступени 11 державки 6 резца, а диаметр большего основания усеченного конуса вращения, который определяет форму переходного участка 9, равен диаметру (Б) большей ступени 10 державки 6 резца 3. В одном из предпочтительных вариантов выполнения переходный участок 9 образован двумя сопряженными между собой части (на чертежах не изображено), каждая из которых имеет форму усеченного конуса вращения.

При выполнении державки 6 резца с переходным участком 9, по меньшей мере одна часть которого имеет форму усеченного конуса вращения, наиболее целесообразен такой вариант конструктивного выполнения, при котором угол ( $\alpha$ ) наклона образующей усеченного конуса вращения, который определяет форму переходного участка 9 между ступенями 10 и 11 державки 6 резца 3, составляет не менее  $30^\circ$  и не более  $60^\circ$ .

Резцовый блок может использовать в своей конструкции вставку 12, которая имеет форму любого тела вращения и расположена на продольной оси 4 симметрии резца 3, то есть любую вставку, предназначенную для поворотных резцов. Наиболее предпочтительным является такой вариант конструктивного выполнения резцового блока, при котором вставка 12 содержит основание 28, имеющее форму цилиндра вращения, режущую часть 29 и хвостовик 30 для размещения в выполненном на торце рабочей головки 5 гнезде соответствующей формы (фиг. 2). Режущая часть 29 вставки имеет форму тела вращения, образующая которого представляет участок выпуклой линии с по меньшей мере одним прямолинейным и/или криволинейным участком. Хвостовик 30 вставки 12 образован сопряженными между собой промежуточной частью, имеющей форму усеченного конуса вращения, и концевой частью, которая имеет форму цилиндра вращения.

По другому варианту конструктивного выполнения вставки 12 последняя может содержать режущую часть 29 (фиг. 1) в виде тела вращения, образующая которого представляет собой участок выпуклой линии, и хвостовик 30, образованный сопряженными между собой промежуточной частью, которая

имеет форму цилиндра вращения, и концевой частью, которая имеет форму усеченного конуса вращения.

Резцовый блок работает следующим образом.

При сборке резцового блока в сквозном отверстии 2 резцедержателя 1 сначала закрепляют втулку 13. Для этого втулку 13 вставляют в отверстие 2 резцедержателя 1 до взаимодействия ее кольцевого выступа 14 с передней поверхностью 31 резцедержателя 2 и затем с помощью приспособления для закрепления втулки 13 в отверстии 2 резцедержателя 1 фиксируют ее, например, путем размещения разрезного кольца 20 в кольцевой канавке 21. После закрепления втулки 13 в отверстии 2 резцедержателя 1 размещают резец 3. Для этого в кольцевой проточке 23, выполненной на державке 6 резца 3, предварительно размещают стопорный элемент 22. Поскольку стопорный элемент 22 выполнен из упругого материала, то при принудительном расширении он беспрепятственно перемещается по наименьшей ступени 11 державки 6 резца 3 до кольцевой проточки 23, а после размещения в кольцевой проточке 23 под действием сил упругости стопорный элемент 22 принимает исходный размер и удерживается на державке 6 при монтаже резца 3. Резец 3 вместе с размещенным на его державке 6 стопорным элементом 22 вставляют в отверстие 16 втулки 13. При перемещении державки 6 в отверстии 16 втулки 13 стопорный элемент 22 взаимодействует с переходным участком 17 втулки 13 и плавно уменьшает свой диаметр до минимального размера, соответствующего диаметру меньшей ступени 19 отверстия 16 во втулке 13. Перемещение державки 6 осуществляют до взаимодействия упорной поверхности 8 на основании 7 рабочей головки 5 резца 3 с опорной поверхностью 15 втулки 13. Стопорный элемент 22 своей наружной боковой поверхностью под действием сил упругости распирается в стенки отверстия 16 втулки 13 на ее ступени 19 и тем самым надежно фиксируется от осевого перемещения относительно втулки 13. Удержание резца 3 от выпадения из втулки 13 происходит за счет частичного размещения неподвижного относительно втулки 13 стопорного элемента 22 в полости кольцевой проточки 23. Поскольку внутренний диаметр стопорного элемента 22 в указанном положении превышает диаметр кольцевой проточки 23, стопорный элемент 22 не препятствует вращению резца 3 вокруг своей продольной оси 4 симметрии. В случае выполнения стопорного элемента 22 с выступом 24 установку резца 3 в отверстии 16 втулке 13 осуществляют описанным выше образом. Выступ 24 при установке стопорного элемента 22 в рабочее положение размещается в полости кольцевой канавки 25. Таким образом стопорный элемент 22 дополнительно фиксируется от осевого перемещения относительно втулки 13 за счет частичного размещения его выступа 24 в полости кольцевой канавки 25. При выполнении приспособления для предотвращения выпадения резца 3 из втулки 13 с дополнительным стопорным элементом 26 установка последнего в дополнительной кольцевой проточке 27 на державке 6 резца 3

осуществляется аналогичным образом перед размещением резца 3 в отверстии 16 втулки 13. Дополнительный стопорный элемент 26 может быть выполнен с расположенным на его переднем торце скосом, который обеспечивает при монтаже резца 3 во втулке 13 плавное уменьшение наружного диаметра дополнительного стопорного элемента 26 до минимального размера, близкого к диаметру большей ступени 19 отверстия 16 во втулке 13. Дополнительный стопорный элемент 26 своей наружной боковой поверхностью под действием сил упругости распирается в стенки отверстия 16 втулки 13 на ее ступени 18 и тем самым надежно фиксируется от осевого перемещения относительно втулки 13. Удержание резца 3 от выпадения из втулки 13 происходит за счет частичного размещения неподвижного относительно втулки 13 дополнительного стопорного элемента 26 в полости дополнительной кольцевой проточки 27. Поскольку внутренний диаметр дополнительного стопорного элемента 26 в указанном положении превышает диаметр дополнительной кольцевой проточки 27, дополнительный стопорный элемент 26 не препятствует вращению резца 3 вокруг своей продольной оси 4 симметрии.

При соответствующем перемещении исполнительного органа резец 3 взаимодействует с разрушаемым материалом рабочей головкой 5 и закрепленной на ней вставкой 12 из твердосплавного материала. При взаимодействии резцового блока с разрушаемым материалом разрушенный материал взаимодействует с рабочей головкой 5, осуществляя ее абразивный износ. Поскольку материал, из которого изготовлена рабочая головка 5 резца 3, более подвержена абразивному износу, чем твердосплавный материал, из которого изготовлена вставка 12, то естественно, что в любом случае износ рабочей головки 5 резца 3 будет осуществляться более интенсивно, чем износ вставки 12 из твердосплавного материала. Как известно в резцовых блоках при абразивном износе рабочей головки 5 резца 3 наиболее интенсивно осуществляется изнашивание материала в зоне расположения гнезда для размещения хвостовика 30 вставки 12. Указанный износ рабочей головки 5 резца 3 приводит к оголению хвостовика 30 вставки 12 и в дальнейшем к отрыву вставки 12 под действием нагрузок, действующих на резец 3, что снижает срок службы резца 3. Для увеличения срока службы резца 3 в резцовых блоках указанного типа обычно его устанавливают с возможностью вращения вокруг продольной оси 4 симметрии, что обеспечивает возможность более равномерного из носа режущей части 29 вставки 12 и рабочей головки 5 резца 3. Однако беспрепятственное вращения державки 6 резца 3 в отверстии 16 втулки 13 может обеспечиваться только при поддержании в течение наиболее длительного периода эксплуатации соответствующих геометрических форм как отверстия 16 во втулке 13, так и державки 6 резца 3. Под действием нагрузок на резец 3 со стороны разрушаемого материала происходит неравномерный износ как отверстия 16 во втулке 13, так и державки 6



резца 3, и со временем их первоначальные геометрические размеры изменяются. При изменении геометрических размеров отверстия 16 во втулке 13 и державки резца 3 изменяется ориентация резца 3 в пространстве и, следовательно, ухудшаются условия его вращения, что приводит к снижению срока службы резца 3. Как показали проведенные исследования наиболее длительный период эксплуатации, при котором отклонение геометрических размеров отверстия 16 во втулке 13 и державки 6 резца не выходит за допустимый предел, осуществляется при соблюдении изложенных в формуле изобретения оптимальных геометрических параметров. Приведенная в формуле изобретения совокупность взаимосвязанных между собой зависимостей геометрических параметров узлов и деталей резцового блока обеспечивает увеличение контактной прочности и снижение удельных нагрузок на втулку 13 и державку 6 резца 3, а следовательно, отклонение их геометрических размеров до максимально допустимых происходит за больший временной промежуток.

В случае поломки или износа резец 3 извлекают из втулки 13 и заменяют на новый. Для удобства извлечения резца 3 на основании 7 его рабочей головки 5 может быть выполнена выемка 32 для размещения захватов специального приспособления (на чертежах не изображено).

При износе отверстия 16 во втулке 13 выше допустимого предела, при котором во время работы условия вращения резца 3 вокруг его продольной оси 4 симметрии ухудшаются и происходит односторонний износ его рабочей головки 5 и вставки 12, осуществляют замену втулки 13. Для замены втулки 13 на новую с помощью съемника (на чертежах не изображен) предварительно снимают разрезное кольцо 20, в котором могут быть выполнены отверстия 33 для размещения захватов указанного съемника. После удаления разрезного кольца 20 втулку 13 извлекают из сквозного отверстия 2 в резцедержателе 1, например, путем нанесения ударов молотком по ее заднему торцу. Поскольку отверстие 2 в резцедержателе 1 во время эксплуатации резцового блока не подвергалось воздействию со стороны державки 6 резца 3, то новая втулка 13 может быть беспрепятственно на место удаленной.

При выполнении конструкции резцового блока с изложенными в формуле изобретения зависимостями между геометрическими параметрами его узлов и деталей срок службы втулки 13 до предельного износа, при котором нарушаются нормальные условия вращения резца 3, увеличивается на 15-20%, а срок службы резца 3 за счет улучшения условий его вращения увеличивается на 10-15%.

#### Формула изобретения:

1. Резцовый блок, включающий резцедержатель со сквозным отверстием цилиндрической формы, установленный с возможностью вращения вокруг своей продольной оси симметрии резец, содержащий рабочую головку с расположенной на ее основании упорной поверхностью кольцевой формы и с державкой цилиндрической формы,

выполненной с по меньшей мере двумя сопряженными между собой переходным участком ступенями, диаметр которых последовательно увеличивается в направлении к рабочей головке, закрепленную на рабочей головке вставку из твердосплавного материала, расположенную в отверстии резцедержателя втулку, выполненную с расположенным на ее торце кольцевым выступом, образующим опорную поверхность кольцевой формы для взаимодействия с упорной поверхностью рабочей головки, и с отверстием ступенчатой формы для размещения державки резца, приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя и приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки, отличающийся тем, что максимальный диаметр упорной поверхности на рабочей головке составляет не менее 1,2 и не более 1,8 от диаметра наибольшей ступени державки, а диаметр наименьшей ступени державки составляет не менее 0,6 и не более 0,9 от диаметра ее наибольшей ступени, при этом длина наибольшей ступени державки по продольной оси симметрии резца составляет не менее 0,5 и не более 0,7 от длины втулки по той же оси, а длина наименьшей ступени державки по продольной оси симметрии резца составляет не менее 0,25 и не более 0,50 от длины втулки по той же оси.

2. Блок по п. 1, отличающийся тем, что длина втулки по продольной оси симметрии составляет не менее 0,40 и не более 0,65 от длины резца по той же оси.

3. Блок по одному из п.1 или 2, отличающийся тем, что приспособление для закрепления втулки в отверстии резцедержателя выполнено в виде разрезного кольца из упругого материала, при этом втулка выполнена с расположенной на ее наружной боковой поверхности кольцевой канавкой для размещения разрезного кольца, причем наружный диаметр разрезного кольца превышает диаметр отверстия в резцедержателе.

4. Блок по одному из пп.1 - 3, отличающийся тем, что приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки выполнено в виде стопорного элемента из упругого материала, при этом державка выполнена с кольцевой проточкой для размещения стопорного элемента.

5. Блок по п.4, отличающийся тем, что кольцевая проточка расположена на наименьшей ступени державки.

6. Блок по одному из п.4 или 5, отличающийся тем, что стопорный элемент выполнен с расположенным на его наружной боковой поверхности по меньшей мере одним выступом, при этом втулка выполнена с расположенной на ее внутренней боковой поверхности кольцевой канавкой для размещения выступа на стопорном элементе.

7. Блок по одному из пп.4 - 6, отличающийся тем, что приспособление для предотвращения выпадения резца из втулки имеет дополнительный стопорный элемент из упругого материала, при этом державка выполнена с дополнительной кольцевой проточкой для размещения дополнительного стопорного элемента.

8. Блок по п.7, отличающийся тем, что дополнительная кольцевая проточка расположена на наибольшей ступени

державки.

9. Блок по одному из пп.1-8, отличающийся тем, что длина переходного участка по продольной оси симметрии резца составляет не менее 0,04 и не более 0,08 от длины втулки по той же оси.

10. Блок по п.9, отличающийся тем, что по меньшей мере часть переходного участка между смежными ступенями державки имеет форму усеченного конуса вращения.

11. Блок по п. 10, отличающийся тем, что угол наклона образующей усеченного конуса вращения, который определяет форму переходного участка между ступенями державки, к продольной оси симметрии резца составляет не менее 30° и не более 60°.

12. Блок по одному из пп.1 - 11, отличающийся тем, что вставка содержит

основание в виде цилиндра вращения, режущую часть в виде тела вращения, образующая которого представляет собой участок выпуклой линии с по меньшей мере одним прямолинейным и/или с по меньшей мере одним криволинейным участком, и хвостовик, образованный сопряженными между собой промежуточной частью в виде усеченного конуса вращения и концевой частью в виде цилиндра вращения.

5

10

15

13. Блок по одному из пп.1 - 11, отличающийся тем, что вставка содержит режущую часть в виде тела вращения, образующая которого представляет собой участок выпуклой линии, и хвостовик, образованный сопряженными между собой промежуточной частью в виде цилиндра вращения и концевой частью в виде усеченного конуса вращения.

20

25

30

35

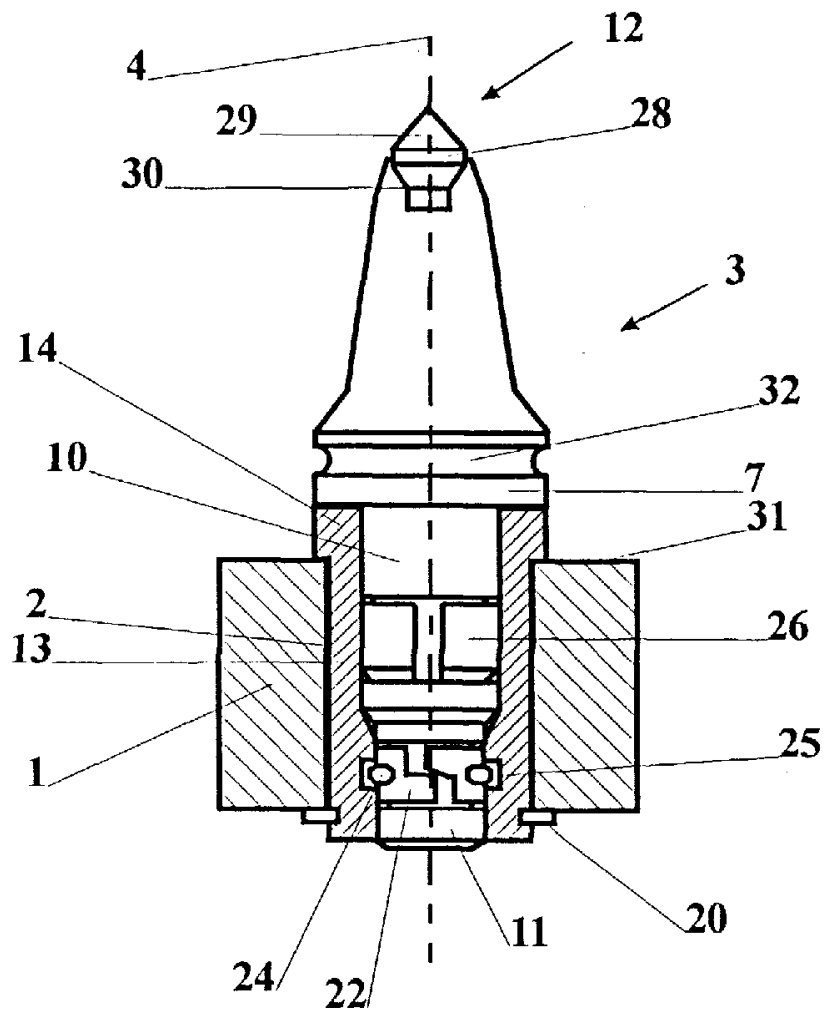
40

45

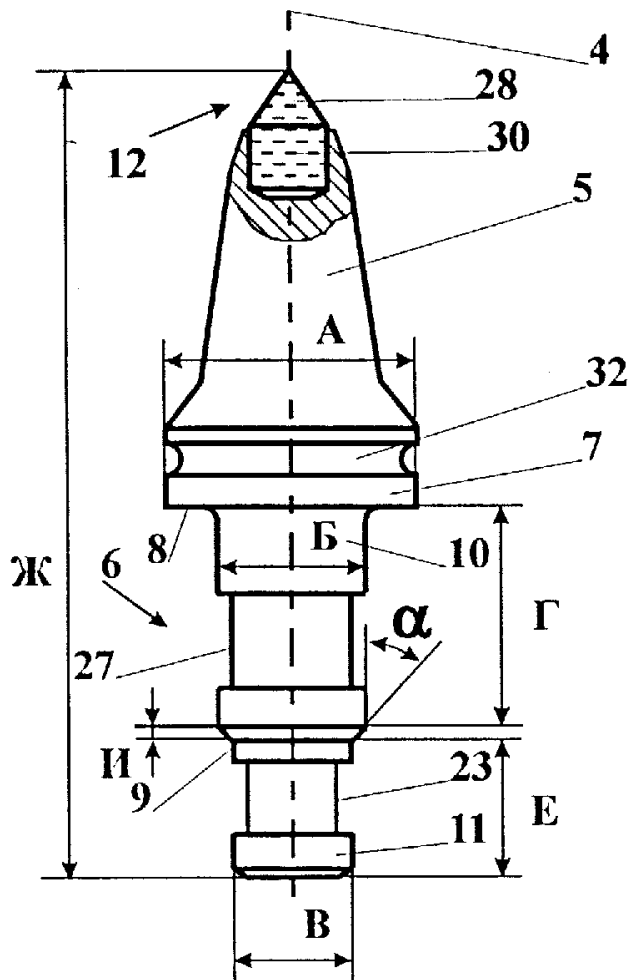
50

55

60



Фиг. 2



Фиг. 3

RU 2132949 C1

RU 2132949 C1

