

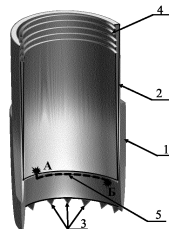
(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202392849** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2024.11.13(51) Int. Cl. *E21B 25/10* (2006.01)
E21B 25/04 (2006.01)
E21B 10/04 (2006.01)
B23B 51/04 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2023.11.08(54) **КОЛЬЦЕВАЯ БУРОВАЯ КОРОНКА (КОЛЬЦЕВОЕ СВЕРЛО) С ГИБКИМИ ПИЛЬНЫМИ ПОЛОТНАМИ ДЛЯ ПОПЕРЕЧНОЙ РЕЗКИ КЕРНА И ЕГО ФИКСАЦИИ ВНУТРИ КОРОНКИ**(96) **2023000182 (RU) 2023.11.08**(74) Представитель:
Желябовский Ю.Г. (RU)(71)(72) Заявитель и изобретатель:
**ЖЕЛЯБОВСКИЙ ЮРИЙ
ГРИГОРЬЕВИЧ; ЖЕЛЯБОВСКИЙ
КОНСТАНТИН ЮРЬЕВИЧ (RU)**

(57) Изобретение относится к технике бурения или сверления кольцевым инструментом с извлечением керна. Предлагаемая конструкция коронки позволяет перепиливать поперёк керна, независимо от его диаметра и структурного строения, непосредственно в забое и фиксировать его внутри бурового инструмента для доставки к устью выработки. Технологический процесс бурения или сверления становится наиболее управляемым и производительным. Корпус коронки состоит из двух трубчатых частей: режущей (РЧ) (фиг. 1, поз. 1) и приводной (ПЧ) (фиг. 1, поз. 2), которые по принципу "труба в трубу" или при помощи наружной муфты соосно соединены воедино. При этом исключается смещение частей относительно друг друга в продольном направлении, но обеспечивается возможность свободного проворачивания ПЧ относительно РЧ на угол $\sim 60^\circ$. По достижению границ этого угла ПЧ и РЧ входят в жёсткое зацепление и функционируют как единое целое. Внутри комбинированного корпуса помещены один, два или три гибких пильных полотна длиной, равной его диаметру. Один конец каждого полотна закреплен на ПЧ, другой конец - на РЧ (фиг. 1, поз. 5). Перед бурением ПЧ поворачивают до предела по часовой стрелке до её сцепления с РЧ. При этом пильные полотна принудительно изгибают и прижимают к стенке (фиг. 2а). Вращением привода по часовой стрелке осуществляют операцию бурения или сверления. При этом обе части коронки работают как единое целое. По достижению заданной усадки выработки изменяют направление вращения. ПЧ выходит из зацепления с РЧ. Обе части, связанные пильными полотнами, начинают вращаться против часовой стрелки. РЧ в пассивной роли "прицепа" создаёт тормозящий эффект, влияющий на силу натяжения связки, управляют которой силой прижима коронки к забою. Пильные полотна стремятся к прямолинейному состоянию за счёт действия сил натяжения и освобождаемых поперечных упругих сил и прижимаются к керну. Вращение с постоянным прижимом внедряет пильные полотна в керна по всей его окружности, т.е. режут его поперёк (фиг. 2б). Активный процесс резки будет продолжаться до тех пор, пока полотна не станут прямолинейными, приняв положение диаметра окружности. При этом керна будет перерезан полностью, а разворот ПЧ относительно РЧ достигнет одного радиана или, округлённо, 60° . Оставленные в конечном положении пильные полотна (фиг. 2с; 2д;) способны надёжно удерживать керна внутри инструмента при его извлечении из выработки.



Аксиметрия кольцевой коронки
1 — режущая часть (РЧ); 2 — приводная часть (ПЧ); 3 — режущий край; 4 — устройство для присоединения к механическому приводу; 5 — гибкое пильное полотно.

A1**202392849****202392849****A1**

Кольцевая буровая коронка (кольцевое сверло) с гибкими пильными полотнами для поперечной резки керна и его фиксации внутри коронки

Область техники

Изобретение относится к технике бурения или сверления кольцевым инструментом с извлечением керна.

Предлагаемая конструкция коронки позволяет, после завершения бурения или сверления очередного интервала, перепиливать поперёк керн непосредственно в забое и фиксировать его внутри бурового инструмента для доставки к устью выработки. При этом на положительный итог выполняемой операции диаметр керна и его структурное строение не оказывают существенного влияния. В результате – технологический процесс бурения или сверления становится наиболее управляемым и производительным.

Предшествующий уровень техники

Режущими инструментами кольцевой формы, к которым относятся буровые коронки, пустотелые свёрла и кольцевые пилы, высокотехнологично и с минимумом энергозатрат проходят круглые каналы большого диаметра в твёрдых материалах. Поэтому они находят широкое применение в различных сферах производственной деятельности: дерево- и металлообработке, горной промышленности, геологии и строительстве [1].

Принцип работы режущих инструментов кольцевой формы заключается в том, что в результате их вращения разрушение материала осуществляется не по всей площади забоя, а по кольцу с сохранением внутренней части в виде цилиндра, который называется керном. По мере заглубления инструмента возникает необходимость извлечения керна из выработки. В геологической деятельности керн поднимают на поверхность для дальнейшего изучения, так как он является носителем информации о недрах. В других отраслях производства керн удаляют с целью очистки выработки и подготовки её к использованию по назначению.

В практике бурения геологических скважин, керн механически отрывают от забоя. Для этого используют кернорватели различных конструкций, которые размещают в колонковой трубе. Зачастую на кернорватель возлагают и задачу удержания керна при его подъёме на поверхность. На данный момент ни одну конструкцию нельзя признать унифицированной, способной технологично и надёжно сработать в разнообразных условиях, которые различаются диаметром керна, физико-механическими свойствами горной породы, её структурным состоянием. Поэтому возникает необходимость инвариантным методом добиваться положительного результата. А это приводит к

выполнению дополнительного объёма работ, излишним затратам и потере рабочего времени.

В строительной и других отраслях промышленности, где для бурения или сверления несквозных выработок большого диаметра, так называемых «стаканов», применяют более лёгкое и простое оборудование, геометрический аналог керна удаляют вручную, зачастую архаичным, низкопроизводительным методом выдалбливания.

Из вышеизложенного следует, что полную завершённую технологическую цепочку бурения или сверления кольцевым инструментом составляет комплекс отдельных операций:

1. Проходка выработки с разрушением материала и формированием керна;
2. Отделение керна от забоя;
3. Фиксация керна внутри инструмента для его гарантированной доставки к устью выработки с минимумом потерь кернового материала.

Современная промышленность выпускает широкую номенклатуру кольцевого режущего инструмента, способного обеспечить высокотехнологичное выполнение операции п.1, практически для любых внешних условий. Однако несовершенство технологий и оснастки для выполнения п.2 и п.3 могут значительно ухудшить и даже свести на нет весь результат бурения. Поэтому имеется насущная потребность поиска новых технических решений для реализации пунктов 2 и 3.

Общеизвестно, что универсальным и технологичным способом разделения твёрдого тела на части является способ распиловки. При подборе соответствующего инструмента можно распиливать поперёк любые цилиндрические тела, независимо от их диаметров, твёрдости и структуры материала. В специфические стеснённые условия буровой скважины наиболее органично вписываются гибкие пильные полотна.

Известны устройства [2], [3], в которых керн перепиливают в забое бесконечной замкнутой тросовой пилой, которая по окончании процесса пиления становится поперёк керна и препятствует его выпадению наружу. К существенным недостаткам этих устройств следует отнести сложность и громоздкость кинематических схем привода пилы. Смонтировать такие устройства можно только в трубах или коронках большого диаметра, востребованность же скважин такого диаметра в практике производства буровых работ весьма ограничена.

Раскрытие изобретения

Из вышеизложенной обзорной информации следует, что в практике бурения или сверления кольцевым инструментом присутствуют две операции, более эффективное выполнение которых способно значительно продвинуть технологический процесс в направлении его упрощения, повышения управляемости и надёжности, унификации

применительно к любым диаметрам кернов с различными физико-механическими характеристиками и структурами материалов, слагающих их. Это - операции отделения керна от массива и его надёжного удержания внутри инструмента для доставки к устью выработки.

Как было сказано выше, наиболее технологичным, точным и аккуратным разделением твёрдого тела на отдельные части является его распиловка. Поэтому ставится задача адаптации этого метода для отрезания керна от массива при бурении или сверлении скважин любого диаметра.

В качестве постановочных задаются следующие условия:

1. В режиме бурения (сверления) и формирования керна пильные полотна не должны создавать помех основному процессу;
2. Переход к операции резки керна и осуществление самого процесса пиления обеспечиваются за счёт энергии вращения кольцевого инструмента без дополнительных сложных механизмов привода.

Из условия п.1 вытекает, что пильные полотна на период выполнения операции непосредственно бурения (сверления) должны быть удалены из активной зоны инструмента. Этого можно достичь, если зафиксировать их на боковой стенке корпуса, ориентируя перпендикулярно продольной оси вырезаемого керна. При такой пространственной ориентации пильные полотна без дополнительных операций могут быть переведены в режим резки керна. Так как боковая стенка коронки имеет цилиндрическую форму, то только гибкие элементы, типа отрезков тросовой пилы, могут оптимально вписаться в неё, принимая необходимую кривизну, плотно прижаться к стенке и не создавать помех бурению. Для надёжности пильное полотно на этот период может быть помещено в канавку, вырезанную в стенке коронки, или удерживаться простейшим приспособлением, типа подпружиненной клипсы.

Тросовые пилы имеют широкое практическое применение. При этом распиловка осуществляется за счёт линейно-поступательного движения полотна с его прижимом в сторону пропила. В рассматриваемой задаче по условию п.2 можно использовать только энергию вращения кольцевой коронки. Для этого пильное полотно нужно механически связать с ней. Тогда, в результате вращения коронки вокруг керна, полотно будет обкатывать его по окружности. Если при этом создать силу, прижимающую полотно к керну, то будет инициирована операция его поперечного перепиливания.

Для реализации вышеизложенных технологических операций разработана специальная конструкция кольцевой коронки (кольцевого сверла) (Рис.1).

Любая кольцевая коронка или кольцевое сверло, в концептуальном представлении, состоит из трубчатого корпуса, на одном конце которого имеются режущие элементы, а на другом – устройство, например, в виде резьбы или хвостовика, для присоединения к

механизму привода. Предлагается выполнить корпус составным из двух, соосно соединённых трубчатых частей, одна из которых будет режущей (РЧ) (поз.1), другая – приводной (ПЧ) (поз.2). Конструктивно обе части соединяют таким образом, чтобы исключить возможность их продольного смещения относительно друг - друга, но с обеспечением свободного проворачивания относительно друг – друга на угол равный одному радиану ($\sim 60^\circ$), по достижению границ которого обе части входят в жёсткое зацепление между собой и будут представлять единый трубчатый корпус кольцевой коронки (кольцевого сверла). Внутри вставляют гибкие пильные полотна (поз.6) длиной, равной диаметру корпуса, в количестве от одного до трёх, в зависимости от задаваемых условий применения инструмента. Один конец каждого полотна закрепляют на ПЧ, другой конец – на РЧ (на Рис.1 точки А и Б соответственно).

Краткое описание чертежей

Рис. 1 – аксонометрия кольцевой коронки;

Рис. 2 – поперечные сечения буровой коронки, представляющие распиловку керна на различных стадиях и с различным количеством пильных полотен:

Рис. 2а – стартовая позиция перед распиловкой керна одной пилой;

Рис. 2b – промежуточная стадия распиловки с одной пилой;

Рис. 2с – конечная стадия с одной пилой;

Рис. 2d – конечная стадия с тремя пилами, зафиксированными в коронке с разворотом на 120° ;

Практическая реализация изобретения

Для производства бурения или сверления кольцевым инструментом с извлечением керна предлагается использовать комбинированную коронку, состоящую из двух трубчатых частей: режущей (РЧ) (Рис.1, поз.1) и приводной (ПЧ) (Рис.1, поз.2). Торце РЧ снабжён резцами (Рис.1, поз.3).

По принципу «труба в трубу» или при помощи наружной муфты детали соединяют воедино, конструктивно исключая их продольное взаимосмещение, но, обеспечивая при этом, возможность свободного проворачивания ПЧ относительно РЧ на угол $\sim 60^\circ$. По достижению границ этого угла части входят в жёсткое сцепление и дальнейший поворот ПЧ может осуществлять только совместно с РЧ. Концевой торец ПЧ оснащают устройством в виде резьбы или хвостовика для присоединения к механизму привода (поз.5).

Внутри комбинированной коронки размещают, в зависимости от потребности, от одной до трёх гибких пильных полотен длиной равной диаметру коронки. Один конец

пилы закрепляют на внутренней поверхности ПЧ коронки (Рис.1, точка А), а другой – на внутренней поверхности РЧ (Рис.1, точка Б). Угловой сектор между точками А и Б, согласно законам геометрии, будет равен двум радианам или округлённо 120°.

Перед бурением ПЧ коронки поворачивают до предела по часовой стрелке до её сцепления с РЧ. При этом, пыльные полотна, принудительно изгибают и прижимают к стенке. В таком положении они надёжно удерживаются, за счёт действия поперечных сил, возникающих в любом жёстком изогнутом линейном объекте с зафиксированными концами (Рис.2а).

Вращением привода по часовой стрелке осуществляют операцию бурения или сверления. При этом обе части коронки работают как единое целое. По достижению заданной длины уходки выработки, изменяют направление вращения. ПЧ коронки выходит из зацепления с РЧ. Обе части, связанные пыльными полотнами, начинают вращаться против часовой стрелки. РЧ в пассивной роли «прицепа» создаёт тормозящий эффект, влияющий на силу натяжения связки, управляют которой силой прижима коронки к забою. В результате пыльные полотна стремятся занять прямолинейное положение за счёт действия сил натяжения и освобождаемых поперечных упругих сил и прижимаются к керну. Вращение с постоянным прижимом постепенно внедряет пыльные полотна в керн по всей его окружности, т. е. режут его поперёк (Рис.2б). Активный процесс резки будет продолжаться до тех пор, пока полотна не станут прямолинейными, приняв положение диаметра окружности. При этом керн будет перерезан полностью, а разворот ПЧ относительно РЧ достигнет одного радиана или, округлённо, 60°.

Оставленные в конечном положении пыльные полотна (Рис. 2с; 2д;) способны надёжно удерживать керн внутри инструмента при его извлечении из выработки.

Использованные источники:

1. «Колонковое сверло». Википедия - https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e38027fd-65487da6-c03b49aa-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Core_drill
2. Авторское свидетельство SU 1288301 А1 (МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГО – РАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. С. ОРДЖОНИКИДЗЕ) 1987-02-07;
3. Патент: CN 110242235 В (CNINA RAILWAY CONSTR HEAVY IND CORP LTD) 2021-08-27;

Кольцевая буровая коронка (кольцевое сверло) с гибкими пильными полотнами для поперечной резки керна и его фиксации внутри коронки

Формула изобретения

Кольцевая буровая коронка (кольцевое сверло) состоящая из трубчатого корпуса, один конец которого снабжён резцами, другой – устройством для присоединения к механизму привода, отличающаяся тем, что корпус выполнен из двух отдельных трубчатых частей, одна из которых режущая часть (РЧ) снабжена резцами, другая, приводная часть (ПЧ) имеет устройство присоединения к внешнему механизму привода, обе части соосно соединены между собой способом «труба в трубу» или наружной муфтой, с использованием конструктивных решений, исключающих смещение частей относительно друг друга в продольном направлении, но обеспечивающих возможность свободного проворачивания ПЧ относительно РЧ на угол $\sim 60^\circ$, по достижению границ этого угла ПЧ входит в жёсткое зацепление с РЧ и дальнейший поворот они могут осуществлять только совместно, как единое целое, внутри комбинированного корпуса помещены один, два или три гибких пильных полотна длиной равной диаметру корпуса, один конец каждого полотна закреплен на ПЧ, другой конец – на РЧ.

Кольцевая буровая коронка (кольцевое сверло) с гибкими пильными полотнами для поперечной резки керна и его фиксации внутри коронки

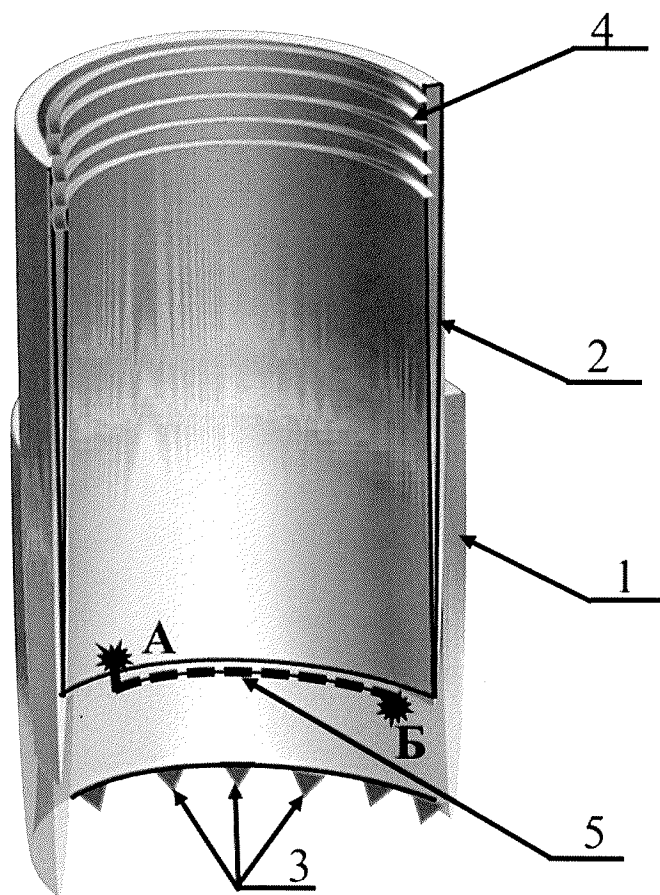


Рис.1

Аксонометрия кольцевой коронки

1 – режущая часть (РЧ); 2 – приводная часть (ПЧ); 3 – резцы; 4 - устройство для присоединения к механизму привода; 5 – гибкое пильное полотно;

Кольцевая буровая коронка (кольцевое сверло) с гибкими пильными полотнами для поперечной резки керн и его фиксации внутри коронки

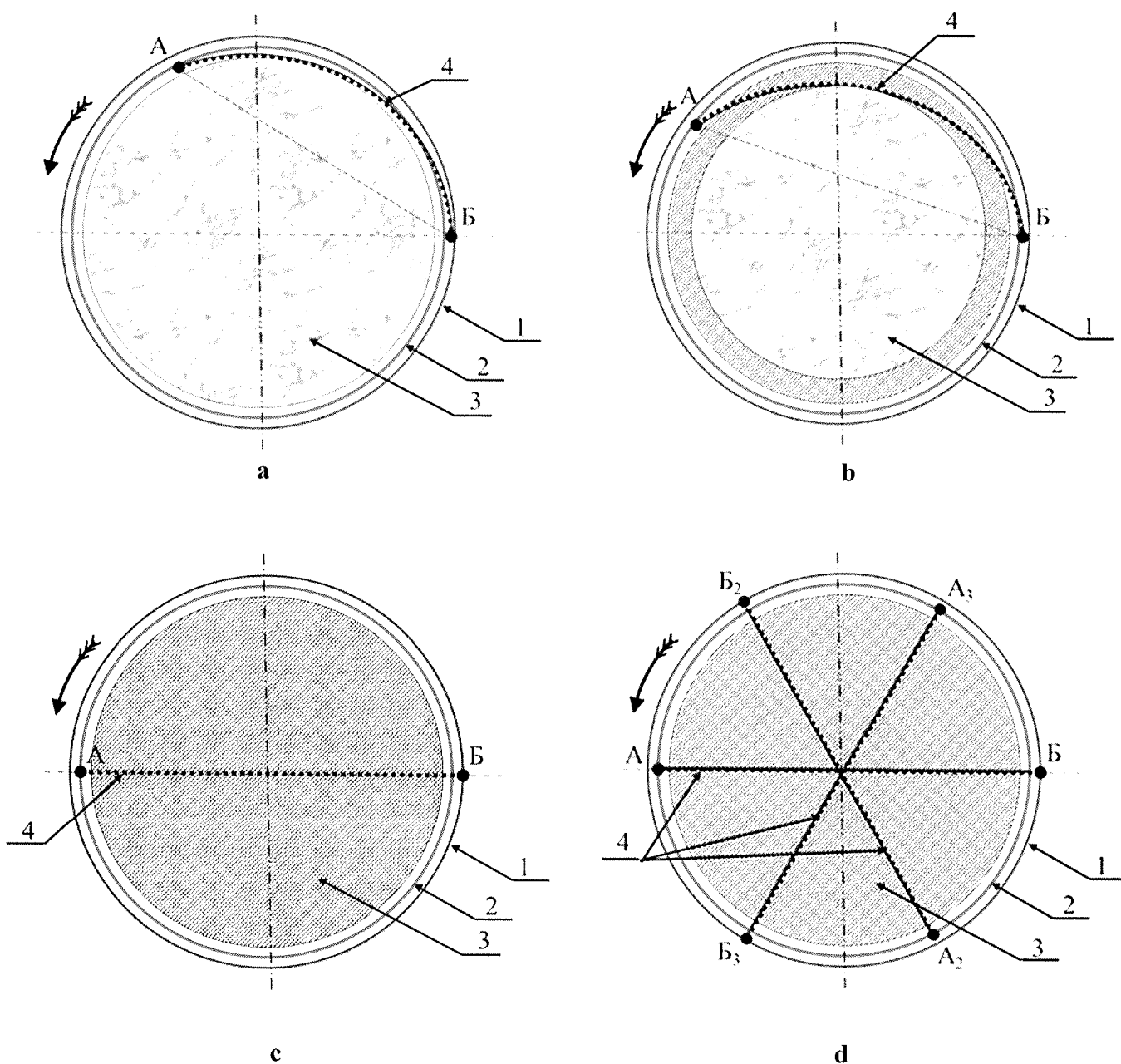


Рис.2

Поперечные сечения буровой коронки:

a – стартовая позиция перед распиловкой керн; **b** – промежуточная стадия; **c** – конечная стадия с использованием одной пилы; **d**– конечная стадия с использованием трёх пил;

1 – режущая часть коронки; 2 – приводная часть; 3 – керн;
4 – гибкие пильные полотна;

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202392849**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

E21B 25/10 (2006.01)
E21B 25/04 (2006.01)
E21B 10/04 (2006.01)
B23B 51/04 (2006.01)

СПК:

E21B 25/10
E21B 25/04
E21B 10/04
B23B 51/04

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

E21B 25/04, 25/10, E21B 10/04, B23B 51/04

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
 EAPATIS, Espacenet, Google patents, eLibrary, Searchplatform Rospatent

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	CN 105952406 A (LI JUBAO) 2016-09-21 пар. [0002], [0005], [0009], [0011], [0013], [0015], [0017], [0023], [0050], [0052]-[0056]; фиг. 1-5.	1
D, Y	SU 1288301 A1 (МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ) 1987-02-07 реферат; колонка 1 строки 16-38, колонка 2 строка 11 - колонка 3 строка 15; фигуры 1-2.	1
Y	SU 102992 A1 (СУХАНОВ В.З.) 1955-11-30 стр.1 левая колонка строки 28-39, стр.1 правая колонка строки 22-33, стр.2 левая колонка строка 3 - правая колонка строка 20; фигуры 1-8.	1
D, A	CN 110242235 A (CHINA RAILWAY CONSTRUCTION HEAVY INDUSTRY CORPORATION LIMITED) 2019-09-17	1
A	RU 2742915 C2 (ГРИПП-КС Б.В.) 2021-02-11	1
A	CN 1136129 A (MINERAL EXPLORATION TECHNIQUE INST., MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERALS) 1996-11-20	1
A	US 11097358 B2 (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT) 2021-08-24	1

 последующие документы указаны в продолжении графы

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

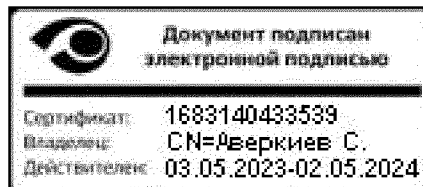
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 19 марта 2024 (19.03.2024)



Уполномоченное лицо:
 Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев