

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045283**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.11.10

(51) Int. Cl. *E21B 10/46* (2006.01)

(21) Номер заявки
202190273

(22) Дата подачи заявки
2019.07.10

(54) **АЛМАЗНАЯ ВСТАВКА С НЕСКОЛЬКИМИ ГРЕБНЯМИ ДЛЯ БУРОВОГО ДОЛОТА И БУРОВОЕ ДОЛОТО**

(31) **201810767637.1**

(56) CN-A-108661565
CN-U-206592075
CN-U-207004435
GB-A-2424017
CN-A-106089089
CN-A-106089091

(32) **2018.07.13**

(33) **CN**

(43) **2021.04.26**

(86) **PCT/CN2019/095427**

(87) **WO 2020/011199 2020.01.16**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**КИНГДРИМ ПАБЛИК ЛИМИТЕД
КОМПАНИ (CN)**

(72) Изобретатель:
Лю Цян, Ту Гуаньфу, Сюй Хун (CN)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к снабженной несколькими гребнями алмазной вставке для бурового долота, содержащей твердосплавную опорную часть (опорную часть из цементированного карбида) (102) и алмазный композитный слой (101), при этом торцевая поверхность алмазного композитного слоя снабжена по меньшей мере двумя гребнями, расположенными под углом друг к другу, и сходящиеся концы двух смежных гребней проходят к кромке алмазного композитного слоя (101) для образования участка вогнутой режущей кромки на кромке. Несколько гребней, расположенные наклонно друг к другу, установлены, как группа режущих поверхностей для одновременной резки породы, причем порода вначале предварительно дробится гребнями, расположенными под углом друг к другу, гребни вначале входят в породу от острых поверхностей (сходящиеся концы гребней), дробящееся углубление в направлении гребней дополнительно увеличивается, и затем порода дополнительно выдавливается и дробится наклонными поверхностями на двух сторонах группы гребней, так что их режущие поверхности действуют, как плуг, таким образом улучшая дробление и показатели бурения алмазной вставки, уменьшая сопротивление резанию при бурении и дополнительно увеличивая механическую скорость бурения (скорость проходки) алмазного бурового долота.

B1

045283

045283

B1

Перекрестные ссылки на родственные заявки

Настоящее изобретение основано на заявке КНР 201810767637.1 от 13 июля 2018 г. и испрашивает по ней приоритет. Содержание указанной заявки КНР полностью включено в настоящее изобретение в виде ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к снабженной несколькими гребнями алмазной вставке для бурового долота и относится к области техники бурения нефтяных скважин.

Уровень техники

Начиная с 1980-х годов алмазные буровые долота широко применяют в проектах бурения нефтяных и газовых скважин. Алмазные долота, по существу, состоят из корпуса долота и режущих элементов. Имеются три категории алмазных долот согласно режущим элементам: долота PDC (с поликристаллическими алмазными вставками), долота TSP (термостойкие поликристаллические алмазные долота) и долота с природными алмазами. Долота PDC в основном применяют для бурения в мягких породах и породах средней твердости. В результате непрерывного совершенствования технологии долота PDC приобрели более широкую область применения и имеют хорошие экономические показатели. Долота TSP в основном применяют для бурения в породах средней и высокой твердости. В настоящее время глубины в проектах бурения нефтяных и газовых скважин постепенно увеличиваются и пласты, подлежащие вскрытию, становятся все более сложными.

В случае бурения в содержащий гравий пласт или пласты с переслаиванием мягких и твердых пород ударная нагрузка на алмазную вставку долота является относительно большой, и алмазная вставка в долоте подвержена выкрашиванию и выходу из строя, приводящим к выходу из строя бурового долота в целом. Поэтому буровые площадки остро нуждаются в алмазных вставках в долота с высокой ударной прочностью. Ударную прочность существующей алмазной вставки в долото в основном улучшают, изменяя конструкцию стыка алмазного слоя и опорной части из цементированного карбида в алмазной вставке в долото для уменьшения остаточного напряжения, или изменяя формулу материала и технологию обработки. Имеются также слои PCD (поликристаллического алмаза) с зубьями специальной формы, такой как сферическая и коническая. Хотя PDC (вставка из поликристаллического алмаза) с конструкцией данной специальной формы получает улучшенную ударную прочность, возникает явление высокого сопротивления бурению и резке, большой крутящий момент и низкая эффективность бурения в процессе эксплуатации.

Сущность изобретения

Техническая проблема, решаемая настоящим изобретением, состоит в создании снабженной несколькими гребнями алмазной вставки для бурового долота с улучшенными показателями бурения, высокой ударной прочностью и функциональной возможностью увеличения эксплуатационного ресурса бурового долота с учетом вышеупомянутых недостатков существующей техники.

Настоящее изобретение предлагает снабженную несколькими гребнями алмазную вставку для бурового долота, содержащую опорную часть из цементированного карбида и алмазный композитный слой, при этом торцевая поверхность алмазного композитного слоя снабжена по меньшей мере двумя гребнями, расположенными под углом друг к другу, и сходящиеся концы двух смежных гребней проходят к кромке алмазного композитного слоя для образования участка вогнутой режущей кромки на кромке.

В некоторых вариантах осуществления кромка алмазного композитного слоя скошена так, что на кромке алмазного композитного слоя образована коническая поверхность, и коническая поверхность, а также сходящиеся концы двух смежных гребней образуют участок режущей кромки.

В некоторых вариантах осуществления гребни проходят радиально.

В некоторых вариантах осуществления имеются по меньшей мере три гребня, и один из гребней расположен по радиальному направлению алмазного композитного слоя.

В некоторых вариантах осуществления гребни образуют многоугольник.

В некоторых вариантах осуществления имеются по меньшей мере две группы гребней, причем каждая группа гребней состоит из по меньшей мере двух гребней, расположенных под углом друг к другу, и смежные расходящиеся концы смежных групп гребней пересекаются в парах в торцевой поверхности алмазного композитного слоя.

В некоторых вариантах осуществления группы гребней равномерно распределены по окружности периметра алмазного композитного слоя, и пересечение расходящихся концов гребней смежных групп расположено на средней зоне торцевой поверхности алмазного композитного слоя.

В некоторых вариантах осуществления каждый гребень образован пересечением двух наклоненных поверхностей, и между смежными наклоненными поверхностями, проходящими между двумя смежными гребнями, расположена канавка.

В некоторых вариантах осуществления расходящиеся концы гребней расположены выше сходящихся концов.

В некоторых вариантах осуществления угол наклона между гребнями и нижней плоскостью цементированного карбида имеет величину в пределах от 0 до 20 градусов.

В некоторых вариантах осуществления угол наклона составляет 0 градусов или 15 градусов.

В некоторых вариантах осуществления угол наклона между двумя смежными гребнями имеет величину в пределах от 10 градусов до 90 градусов.

В некоторых вариантах осуществления форма гребней представлена одним из следующего: линией, плоскостью, криволинейной поверхностью, и поверхностью меняющейся кривизны.

В некоторых вариантах осуществления гребни являются частями конической поверхности, и конические гребни сужаются от расходящегося конца к сходящему концу.

В некоторых вариантах осуществления ширина L участка режущей кромки имеет величину в пределах от 1 мм до 4 мм.

В некоторых вариантах осуществления ширина L участка режущей кромки составляет 1,5 мм или 2 мм.

В некоторых вариантах осуществления радиальное сечение алмазной вставки долота является кольцевым или эллиптическим.

Настоящее изобретение дополнительно предлагает буровое долото, содержащее вышеупомянутую, снабженную несколькими гребнями алмазную вставку долота.

Настоящее изобретение должно давать по меньшей мере один из следующих положительных эффектов:

Множество гребней, расположенных под углом друг к другу, установлены, как группа режущих поверхностей для одновременной резки породы, порода вначале предварительно дробится с помощью гребней, расположенных под углом друг к другу, причем гребни вначале входят в породу от острых поверхностей (сходящиеся концы гребней), выемка дробления в направлении гребней дополнительно увеличивается, и затем порода дополнительно выдавливается и дробится наклонными поверхностями на двух сторонах группы гребней, так что их режущие поверхности действуют, как плуг, таким образом улучшая дробление и показатели бурения, уменьшая сопротивление резанию при бурении, и дополнительно увеличивая скорость проходки (ROP) алмазного бурового долота.

Группа режущих поверхностей, состоящая из группы гребней и боковых наклонных поверхностей, также имеет ударную прочность, которая должна направлять выбуренную породу на забое на выпуск, дополнительно увеличивать ROP алмазного долота, и дополнительно улучшать ударную прочность вставки долота.

Имеется несколько участков режущей кромки, и после износа одного участка режущей кромки, можно выполнять поворот к другому, не изношенному участку режущей кромки, для продолжения эксплуатации, при этом уменьшается стоимость эксплуатации буровой установки.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан в изометрии первый вариант осуществления.

На фиг. 2 показан вид сверху первого варианта осуществления.

На фиг. 3 показан в изометрии второй вариант осуществления.

На фиг. 4 показан в изометрии третий вариант осуществления.

На фиг. 5 показан в изометрии четвертый вариант осуществления.

На фиг. 6 показан в изометрии пятый вариант осуществления.

На фиг. 7 показан в изометрии шестой вариант осуществления.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Настоящее изобретение описано ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Первый вариант осуществления.

Как показано на фиг. 1 и фиг. 2, снабженная несколькими гребнями алмазная вставка для бурового долота содержит столбчатый алмазный композитный слой 101 и столбчатую опорную часть 102 из цементированного карбида. Торцевая поверхность алмазного композитного слоя 101 снабжена первым и вторым гребнями 104 и 107, расположенными под углом друг к другу; причем сходящиеся концы первого и второго гребней 104 и 107 проходят к кромке алмазного композитного слоя, и расходящиеся концы первого гребня 104 и второго гребня 107 проходят к кромке алмазного композитного слоя для образования вогнутого участка режущей кромки, причем расстояние между сходящимися концами первого гребня 104 и второго гребня 107 меньше расстояния между расходящимися концами первого гребня 104 и второго гребня 107. Имеется фаска по окружности кромки алмазного композитного слоя 101, так что по окружности кромки алмазного композитного слоя 101 образована коническая поверхность. Пересечение конической поверхности и сходящихся концов первого и второго гребней 104 и 107 образует участок режущей кромки в форме канавки. Первый гребень 104 образован пересечением первой наклонной поверхности 103 и второй наклонной поверхности 105, второй гребень 107 образован пересечением третьей наклонной поверхности 106 и четвертой наклонной поверхности 108, и канавка образована между смежными, второй наклонной поверхностью 105 и третьей наклонной поверхностью 106.

В некоторых вариантах осуществления радиус закругления первого гребня 104 и второго гребня 107 составляет 0,5 мм, и углы наклона между первым гребнем 104 и нижней плоскостью опорной части 102 из цементированного карбида и между вторым гребнем 107 и нижней плоскостью опорной части 102 из цементированного карбида составляют 0 градусов, и углы наклона между первой наклонной поверх-

ностью 103 и нижней плоскостью опорной части 102 из цементированного карбида и между четвертой наклонной поверхностью 108 и нижней плоскостью опорной части 102 из цементированного карбида составляют 15 градусов. Угол α наклона между первым и вторым гребнями 104 и 107 составляет 30 градусов, и ширина L участка режущей кромки между сходящимися концами первого и второго гребней 104 и 107 составляет 2 мм. Радиальное сечение снабженной несколькими гребнями алмазной вставки долота является кольцевым.

В некоторых вариантах осуществления форма гребней представлена одним из следующего: линией, плоскостью, криволинейной поверхностью и поверхностью меняющейся кривизны. Поверхность меняющейся кривизны является частью конической поверхности, и каждый конический гребень сужается от расходящегося конца к сходящемуся концу.

В некоторых вариантах осуществления алмазный слой и опорную часть из цементированного карбида спекают в условиях сверхвысокого давления и высокой температуры, и поверхность стыка между опорной частью из цементированного карбида и алмазным композитным слоем является плоской поверхностью, вогнуто-выпуклой поверхностью или снабженной канавками поверхностью. Тогда торцевой поверхности алмазного слоя придают требуемую форму в процессе обработки.

Второй вариант осуществления.

Как показано на фиг. 3, разница между вторым вариантом осуществления и первым вариантом осуществления состоит в следующем: расходящиеся концы гребней пересекаются в середине торцевой поверхности алмазного композитного, проходя через переходную поверхность. В дополнение, данный вариант осуществления имеет две группы симметричных гребней. Каждая группа гребней состоит из двух гребней, расположенных под углом друг к другу. Два расходящихся конца одной группы гребней соответственно пересекаются с двумя расходящимися концами другой группы поднятых гребней, и соединенные гребни пересекаются, проходя через переходную поверхность. Сходящиеся концы двух групп гребней, соответственно, пересекаются с кромкой алмазного композитного слоя для образования двух участков режущей кромки, и два участка режущей кромки расположены симметрично под углом 180° .

Третий вариант осуществления.

Как показано на фиг. 4, разница между третьим вариантом осуществления и вторым вариантом осуществления состоит в следующем: три гребня расположены на торцевой поверхности алмазного композитного слоя, и оба конца каждого из трех гребней проходят к кромке алмазного композитного слоя, между двумя смежными концами двух смежных гребней образован участок режущей кромки в форме канавки, концы трех гребней образуют три участка режущей кромки, и три участка режущей кромки равномерно распределены по окружности периметра кромки алмазного композитного слоя.

Четвертый вариант осуществления.

Как показано на фиг. 5, разница между четвертым вариантом осуществления и первым вариантом осуществления состоит в следующем: имеются три гребня, и сходящиеся концы двух смежных гребней проходят к кромке алмазного композитного слоя для образования гребнями равноугольного треугольника. Угол между двумя смежными гребнями составляет 60 градусов, при этом образуются три участка режущей кромки в форме канавки, равномерно распределенных по окружности. Количество гребней может быть больше трех, при этом гребни образуют форму многоугольника, такую как квадрат, и угол между двумя смежными гребнями составляет 90 градусов.

В некоторых вариантах осуществления ширина L участков режущей кромки составляет 1,5 мм.

Пятый вариант осуществления.

Как показано на фиг. 6, разница между пятым вариантом осуществления и первым вариантом осуществления состоит в следующем: торцевая поверхность алмазного композитного слоя снабжена тремя гребнями которые проходят радиально, средний гребень расположен в диаметральном направлении алмазного композитного слоя, и угол наклона между двумя смежными гребнями составляет 10 градусов или 15 градусов. Имеется угол между гребнями и нижней плоскостью опорной части из цементированного карбида, и расходящиеся концы гребней расположены выше сходящихся концов. Количество гребней может также быть больше трех.

В некоторых вариантах осуществления угол между гребнями и нижней плоскостью цементированного карбида составляет 15 градусов.

Шестой вариант осуществления.

Как показано на фиг. 7, разница между шестым вариантом осуществления и третьим вариантом осуществления состоит в следующем: по меньшей мере две группы гребней расположены на торцевой поверхности алмазного композитного слоя, и каждая группа гребней включает в себя три гребня одинаковых с гребнями в третьем варианте осуществления. Дополнительно включена в состав другая группа гребней, другая группа гребней включает в себя три гребня, одни концы трех гребней сходятся на центре торцевой поверхности алмазного композитного слоя, и другие концы трех гребней проходят к кромке торцевой поверхности алмазного композитного слоя. В некоторых вариантах осуществления угол наклона между двумя смежными гребнями в радиальном направлении составляет 15 градусов.

Настоящее изобретение дополнительно обеспечивает буровое долото, содержащее вышеупомянутую, снабженную несколькими гребнями алмазную вставку в долото.

Приведенные выше варианты осуществления дают подробное описание вариантов осуществления настоящего изобретения, но настоящее изобретение не ограничено описанными вариантами осуществления. Для специалиста в данной области техники различные изменения, модификации, эквивалентные замещения и модификации данных вариантов осуществления без отхода от принципа и сущности настоящего изобретения относятся к защищенному объему настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Снабженная несколькими гребнями алмазная вставка для бурового долота, содержащая опорную часть (102) из цементированного карбида и алмазный композитный слой (101), при этом:

верхняя поверхность алмазного композитного слоя снабжена по меньшей мере двумя гребнями, причем каждый из по меньшей мере двух гребней образован двумя наклонными поверхностями, при этом две наклонные поверхности наклонены относительно нижней плоскости опорной части из цементированного карбида,

канавка расположена между смежными наклонными поверхностями двух смежных гребней из по меньшей мере двух гребней,

в каждой группе из по меньшей мере двух гребней имеются сходящиеся концы и расходящиеся концы,

сходящиеся концы проходят радиально к окружности кромки алмазного композитного слоя с образованием вогнутого участка режущей кромки на окружности кромки,

причем расстояние между сходящимися концами двух смежных гребней меньше расстояния между расходящимися концами двух смежных гребней, и

расходящиеся концы по меньшей мере двух гребней проходят к окружности кромки алмазного композитного слоя.

2. Вставка по п.1, в которой окружность кромки алмазного композитного слоя (101) скошена, так что образована коническая поверхность по окружности кромки алмазного композитного слоя (101), и коническая поверхность и сходящийся конец каждого из двух смежных гребней образуют вогнутый участок режущей кромки.

3. Вставка по п.1, в которой один из гребней из по меньшей мере двух гребней проходит радиально через верхнюю поверхность.

4. Вставка по п.3, в которой имеются по меньшей мере три гребня.

5. Вставка по п.1, в которой гребни образуют многоугольник.

6. Вставка по п.3, в которой расходящиеся концы гребней расположены выше сходящихся концов гребней.

7. Вставка по п.1, в которой две наклонные поверхности расположены под углом большим, чем 0° и меньшим или равным 20° относительно нижней плоскости опорной части из цементированного карбида.

8. Вставка по п.7, в которой угол составляет 15° .

9. Вставка по п.1, в которой угол между двумя смежными гребнями имеет величину в пределах от 10° до 90° .

10. Вставка по п.1, в которой форма гребней представлена одним из следующего: линией, плоскостью, криволинейной поверхностью и поверхностью меняющейся кривизны.

11. Вставка по п.10, в которой каждый из по меньшей мере двух гребней имеет коническую форму, при этом каждый из по меньшей мере двух гребней сужается от расходящегося конца к сходящему концу.

12. Вставка по п.1, в которой ширина L участка режущей кромки имеет величину в пределах от 1 до 4 мм.

13. Вставка по п.12, в которой ширина L участка режущей кромки составляет 1,5 или 2 мм.

14. Вставка по п.1, в которой радиальное сечение алмазной вставки долота является кольцевым или эллиптическим.

15. Буровое долото, содержащее снабженную несколькими гребнями алмазную вставку для бурового долота по пп.1-14.

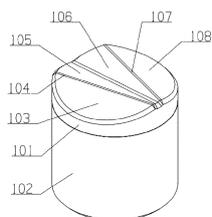
16. Снабженная несколькими гребнями алмазная вставка для бурового долота, содержащая опорную часть из цементированного карбида и алмазный композитный слой, при этом:

верхняя поверхность алмазного композитного слоя снабжена по меньшей мере двумя группами гребней, причем каждая группа гребней содержит по меньшей мере два гребня, расположенных под углом друг к другу,

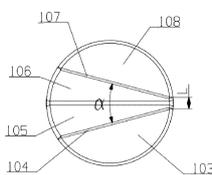
каждая группа гребней имеет два расходящихся конца и два сходящихся конца, при этом смежные расходящиеся концы смежных групп гребней пересекаются в парах на поверхности алмазного композитного слоя, и соединенные гребни пересекаются, проходя через переходный участок, причем группы гребней равномерно распределены по окружности периметра алмазного композитного слоя, и переходный участок расположен на средней зоне верхней поверхности алмазного композитного слоя, и

канавка расположена между смежными группами гребней.

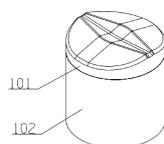
045283



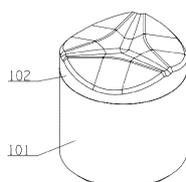
Фиг. 1



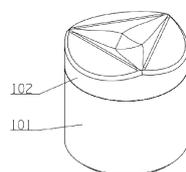
Фиг. 2



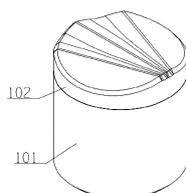
Фиг. 3



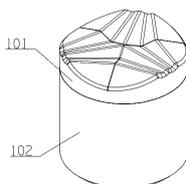
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7