



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015102313/03, 26.01.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.01.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.01.2015

(45) Опубликовано: 20.03.2016 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 1701903 A1, 30.12.1991 . SU 1513090  
A1, 07.10.1989 . SU 1571194 A1, 15.06.1990 . RU  
2272873 C1, 27.03.2006 . DE 4213332 C1,  
17.06.1993 . US 5873421 A, 23.02.1999 .

Адрес для переписки:

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,  
отдел управления интеллектуальными  
ресурсами

(72) Автор(ы):

Маметьев Леонид Евгеньевич (RU),  
Любимов Олег Владиславович (RU),  
Дрозденко Юрий Вадимович (RU),  
Маметьев Евгений Александрович (RU),  
Пономарев Константин Дмитриевич (RU)

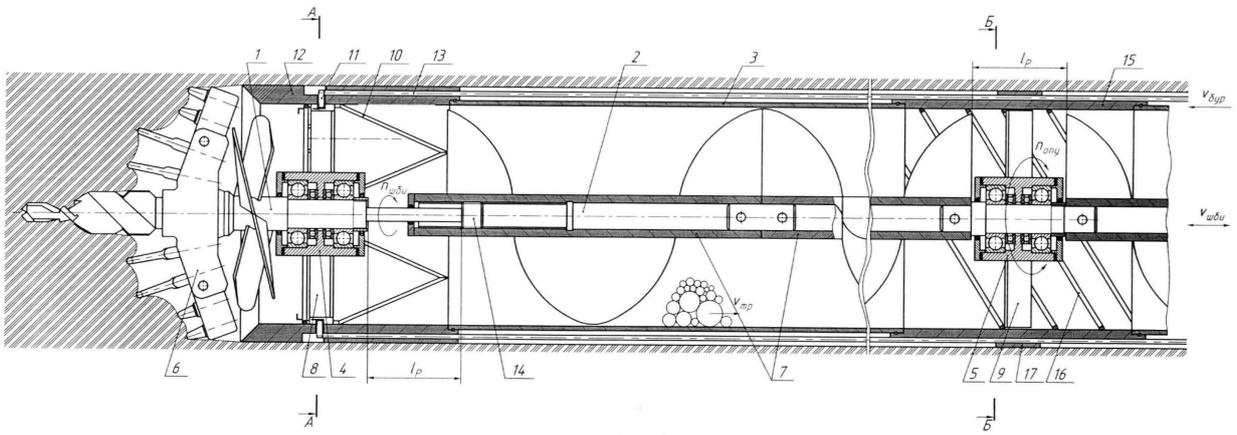
(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Кузбасский  
государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)(54) СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СЛАБОНАКЛОННЫХ СКВАЖИН И  
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к горной промышленности и предназначена для бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин в грунтах. Способ заключается в том, что механически разрушают забой и удаляют продукты разрушения шнекобуровым инструментом с разрывами шнековой спирали, которому сообщают непрерывное вращательное и осевые колебательные движения с амплитудой, превышающей за один цикл колебаний длину наибольшего разрыва шнековой спирали. Шнекобуровой инструмент делят на две неравные части и помещают во внутреннее пространство колонны обсадных труб. Первую головную часть постоянной длины прикрепляют к забойной части колонны обсадных труб и перемещают вместе с ней поступательно в осевом направлении без колебательных движений. Вторую часть секционнно наращивают по мере удлинения

колонны обсадных труб и углубления скважины и подвижно-телескопически в осевом направлении соединяют с первой головной частью с возможностью совместного непрерывного вращательного движения и отдельных с головной частью осевых колебательных движений, а внутреннюю поверхность колонны обсадных труб сопрягают фиксированно с опорным подшипниковым узлом головной части и подвижно-поворотн - с опорными подшипниковыми узлами, размещенными в разрывах шнековой спирали. Обеспечивается повышение скорости бурения, восстановление транспортирующей способности на участке разрыва шнековой спирали в зоне опоры подшипниковых узлов при совмещении процессов транспортирования, крепления стенок скважины и предотвращения пробкообразования. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2578081 C1

RU 2578081 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21B* 7/28 (2006.01)  
*E02F* 5/18 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015102313/03, 26.01.2015

(24) Effective date for property rights:  
26.01.2015

Priority:

(22) Date of filing: 26.01.2015

(45) Date of publication: 20.03.2016 Bull. № 8

Mail address:

650000, g. Kemerovo, ul. Vesennjaja, 28, KuzGTU,  
otdel upravlenija intellektualnymi resursami

(72) Inventor(s):

Mametev Leonid Evgenevich (RU),  
Ljubimov Oleg Vladislavovich (RU),  
Drozdenco JUrij Vadimovich (RU),  
Mametev Evgenij Aleksandrovich (RU),  
Ponomarev Konstantin Dmitrievich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
professionalnogo obrazovanija "Kuzbasskij  
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni  
T.F. Gorbacheva" (KuzGTU) (RU)(54) **METHOD OF DRILLING OF HORIZONTAL AND LOW-INCLINED WELLS AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

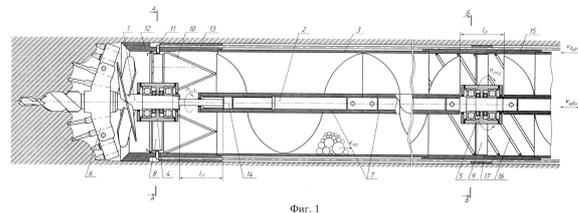
FIELD: mining.

SUBSTANCE: bottomhole is mechanically destroyed and destruction products are removed with an auger tool with gaps of an auger spiral which is continuously rotated and oscillates in the axial direction with the amplitude exceeding the length of the maximum gap of the auger spiral per cycle of oscillations. The auger tool is separated into two unequal parts and placed into the internal space of a casing string. The first head part of a constant length is attached to the bottomhole part of the casing string and moved together with it progressively in the axial direction without oscillating motions. The second part is sectionally increased during lengthening of the casing string and deepening of the well and in a mobile telescopic manner in the axial direction it is connected with the first head part with a possibility of joint continuous rotary motion, and axial oscillating motions,

separately from the head part, and the internal surface of the casing string is interfaced in a fixed manner with the supporting bearing assembly of the head part and in a mobile rotational manner - with the supporting bearing assemblies placed in gaps of the auger spiral.

EFFECT: increase of the speed of drilling, recovery of the transporting ability at the section of rupture of the auger spiral in the zone of support of bearing assemblies at the integration of processes of transportation, fastening of well walls and prevention of bridging.

4 cl, 5 dwg



Фиг. 1

Заявляемая группа изобретений относится к горной промышленности и предназначена для бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин в грунтах.

Известен способ бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин (Авторское свидетельство СССР №1513090, опубл. 07.10.89, бюл. №37), согласно которому  
5 шнековый буровой став устанавливают с возможностью вращения в обсадной трубе, затем производят механическое разрушение забоя с последующим удалением продуктов разрушения шнековым буровым ставом. Одновременно с поступлением в рабочую зону продуктов разрушения их влажность повышают до границы текучести.

Недостатком данного способа является трение и износ шнекового бурового става  
10 вследствие его контакта с внутренней поверхностью обсадной трубы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому способу является способ бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин (Авторское свидетельство СССР №1701903, опубл. 30.12.91, бюл. №48), включающий механическое разрушение забоя инструментом и удаление продуктов  
15 разрушения вращающимся шнековым буровым ставом, отличающийся тем, что вращающемуся шнековому буровому ставу сообщают колебательные движения в осевом направлении с амплитудой, превышающей за каждый цикл колебаний длину наибольшего разрыва шнековой спирали.

Недостатками данного способа являются износ стенки скважины вследствие трения  
20 постоянно вращающегося и одновременно колебательно движущегося шнекового бурового става о внутреннюю поверхность стенок скважины, износ шнекового бурового става, потеря направленности скважин и, как следствие, снижение скорости бурения.

Известен шнековый буровой инструмент машин горизонтального бурения (Расширитель прямого хода для машин горизонтального бурения. Информационный  
25 листок Кемеровского ЦНТИ №12-89, 1989 г.), содержащий штанги, размещенные на опорно-дистанционных узлах, состоящих из стакана, двух радиальных и двух упорных подшипников качения, двух крышек и радиальных лучей, опирающих стакан на внутреннюю поверхность защитной трубы-кожуха.

Недостатком данного бурового инструмента является значительный разрыв шнековой  
30 спирали в местах расположения опорно-дистанционных узлов из-за больших осевых габаритов, что приводит к возникновению пробок из транспортируемых продуктов бурения, снижающему производительность процесса транспортирования в целом.

В настоящее время в технике достаточно активно используются радиальные подшипники качения с твердосмазочным антифрикционным наполнителем, обладающим  
35 самосмазывающими и самогерметизирующими свойствами (Маметьев Л.Е. Конструктивные элементы узлов и механизмов для шнековых машин горизонтального бурения / Л.Е. Маметьев, Ю.В. Дрозденко, О.В. Любимов. - Справочник. Инженерный журнал, 2010, №11, с. 25-26). Применение подшипников данного типа в опорно-дистанционных узлах позволяет конструктивными методами уменьшить отрицательный  
40 эффект, оставляя вышеуказанный недостаток в целом.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому устройству является буровой инструмент для бурения скважин (Способ бурения скважин. Информационный листок Кемеровского ЦНТИ №91-14, 1991 г.), включающий шнековый буровой став в виде забурника, расширителя прямого хода и  
45 последовательно соединенных замками штанг со шнековой спиралью.

Недостатками данного бурового инструмента являются наличие больших энергетических потерь вследствие трения шнековой спирали штанг о внутреннюю поверхность стенок скважины, износ шнековой спирали, высокое усилие подачи,

снижение направленности буровых скважин, и, как следствие, снижение скорости бурения.

Техническим результатом предлагаемой группы изобретений является повышение скорости бурения, восстановление транспортирующей способности на участке разрыва шнековой спирали в зоне опоры подшипниковых узлов при совмещении процессов

5

транспортирования, крепления стенок скважины и предотвращения пробкообразования.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений

по объекту-способу достигается тем, что в способе бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин, по которому механически разрушают забой и удаляют

10

продукты разрушения шнекобуровым инструментом с разрывами шнековой спирали,

которому сообщают непрерывное вращательное и осевые колебательные движения с

амплитудой, превышающей за один цикл колебаний длину наибольшего разрыва

шнековой спирали, согласно заявляемому техническому решению шнекобуровой

инструмент делят на две неравные части и помещают во внутреннее пространство

15

колонны обсадных труб, при этом первую головную часть постоянной длины

прикрепляют к забойной части колонны обсадных труб и перемещают вместе с ней

поступательно в осевом направлении без колебательных движений, а вторую часть

секционно наращивают по мере удлинения колонны обсадных труб и углубления

скважины и подвижно-телескопически в осевом направлении соединяют с первой

20

головной частью с возможностью совместного непрерывного вращательного движения

и отдельных с головной частью осевых колебательных движений, а внутреннюю

поверхность колонны обсадных труб сопрягают фиксированно с опорным

подшипниковым узлом головной части и подвижно-поворотом - с опорными

подшипниковыми узлами, размещенными в разрывах шнековой спирали, чем

25

обеспечивают непрерывное транспортирование продуктов разрушения забоя.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений

по объекту-устройству достигается следующим. С предлагаемым способом единым

изобретательским замыслом связан шнекобуровой инструмент для его осуществления,

включающий расширитель, секционные шнековые штанги с разрывами шнековой

30

спирали, в котором согласно заявляемому техническому решению поперечные сечения

лучей опорных подшипниковых узлов выполнены в виде трехгранных призм, при этом

призмы лучей опорного подшипникового узла головной части шнекобурового

инструмента обращены ребром двугранного угла к расширителю и зафиксированы в

направляющих ручьях с возможностью фиксации - расфиксации дистанционно

35

управляемыми замками внутри кольцевого вкладыша-ножа, жестко соединенного с

забойной частью комплекта обсадных труб, а с противоположной от расширителя

стороны на валу опорного подшипникового узла выполнен шлицевой хвостовик,

который подвижно сопряжен со второй, секционно наращиваемой частью

шнекобурового инструмента, причем длина шлицевого хвостовика больше или равна

40

длине наибольшего разрыва шнековой спирали.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений

по объекту-устройству достигается также и тем, что опорные подшипниковые узлы в

разрывах шнековой спирали размещены внутри вкладышей-замков, жестко соединенных

с секциями комплекта обсадных труб, на внутренней поверхности вкладышей-замков

45

жестко закреплена профильная винтовая линия, а в ее межшаговом пространстве

размещены трехгранные призмы лучей опорных подшипниковых узлов с возможностью

осевого перемещения и поворота относительно оси скважины путем кинематической

связи с профильной винтовой линией.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также и тем, что призмы лучей опорных подшипниковых узлов в разрывах шнековой спирали обращены ребром двугранного угла в противоположную от расширителя сторону.

5 Заявляемые технические решения взаимосвязаны настолько, что образуют единый изобретательский замысел, следовательно, данная группа изобретений удовлетворяет требованию единства изобретения.

10 Заявляемая группа изобретений поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин по предлагаемому способу с помощью предлагаемого устройства, на фиг. 2 - сечение А-А; на фиг. 3 - развертка внутренней поверхности колонны обсадных труб в месте фиксированного сопряжения головной части шнекобурового инструмента; на фиг. 4 - сечение Б-Б; на фиг. 5 - развертка внутренней поверхности колонны обсадных труб в месте подвижно-поворотного сопряжения секционно наращиваемой части шнекобурового инструмента.

15 Шнекобуровой инструмент делят на две неравные части 1 и 2 и размещают в колонне обсадных труб 3, при этом первую головную часть 1 постоянной длины прикрепляют к забойной части колонны обсадных труб 3 и перемещают вместе с ней поступательно в осевом направлении без колебательных движений, а вторую часть 2 секционно наращивают по мере удлинения колонны обсадных труб 3 и углубления скважины и  
20 подвижно-телескопически в осевом направлении соединяют с головной частью 1 с возможностью совместного непрерывного вращательного движения и отдельных с головной частью осевых колебательных движений, а внутреннюю поверхность колонны обсадных труб 3 сопрягают фиксированно с опорным подшипниковым узлом 4 головной части и подвижно-поворотной - с опорными подшипниковыми узлами 5, размещенными  
25 в разрывах шнековой спирали  $l_p$ . Осевые колебательные движения подшипниковых узлов 5 с амплитудой, превышающей за один цикл колебаний длину наибольшего разрыва шнековой спирали  $l_p$ , обеспечивают гарантированное перекрытие разрыва и непрерывное транспортирование продуктов разрушения забоя без образования пробок.

30 Шнекобуровой инструмент для осуществления способа бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин включает расширитель 6, секционные шнековые штанги 7 с разрывами шнековой спирали  $l_p$ . Поперечные сечения лучей 8 и 9 опорных подшипниковых узлов 4 и 5 выполнены в виде трехгранных призм, при этом призмы лучей 8 опорного подшипникового узла 4 головной части шнекобурового инструмента  
35 обращены ребром двугранного угла к расширителю 6 и зафиксированы в направляющих ручьях 10 с возможностью фиксации - расфиксации дистанционно управляемыми замками 11 внутри кольцевого вкладыша-ножа 12, жестко соединенного с забойной частью комплекта обсадных труб 3. Дистанционное управление осуществляется с помощью валов 13, секционно наращиваемых одновременно со второй частью 2  
40 шнекобурового инструмента. С противоположной от расширителя стороны на валу опорного подшипникового узла 4 выполнен шлицевой хвостовик 14, который подвижно сопряжен со второй, секционно наращиваемой частью 2 шнекобурового инструмента, причем длина шлицевого хвостовика 14 больше или равна длине наибольшего разрыва шнековой спирали  $l_p$ .

45 Опорные подшипниковые узлы 5 в разрывах шнековой спирали  $l_p$  размещены внутри вкладышей-замков 15, жестко соединенных с секциями комплекта обсадных труб 3, на внутренней поверхности вкладышей-замков 15 жестко закреплена профильная винтовая линия 16, а в ее межшаговом пространстве размещены трехгранные призмы лучей 9

опорных подшипниковых узлов 5 с возможностью осевого перемещения и поворота относительно оси скважины путем кинематической связи с профильной винтовой линией 16. Секционно наращиваемые валы 13 на наружной поверхности вкладышей-замков 15 центрируются и защищаются опорно-направляющими кожухами 17.

5 Призмы лучей 9 опорных подшипниковых узлов 5 в разрывах шнековой спирали  $l_p$  обращены ребром двугранного угла в противоположную от расширителя 6 сторону.

Предлагаемый способ осуществляют с использованием предлагаемого устройства следующим образом.

10 При подготовке к бурению горизонтальных и слабонаклонных скважин первую головную часть 1 постоянной длины шнекобурового инструмента прикрепляют к забойной части колонны обсадных труб 3 и перемещают вместе с ней поступательно в осевом направлении со скоростью  $v_{бур}$  без колебательных движений. Головная часть 1 шнекобурового инструмента включает расширитель 6, закрепленный со стороны забоя на валу опорного подшипникового узла 4 и вращающийся с частотой вращения  $n_{шби}$ . Призмы лучей 8 опорного подшипникового узла 4 обращены ребром двугранного угла к расширителю 6, чем обеспечивается минимальное сопротивление транспортированию со скоростью  $v_{тр}$  продуктов разрушения забоя для достижения тем самым заявляемого технического результата.

20 Внутреннюю поверхность колонны обсадных труб 3 сопрягают фиксированно с опорным подшипниковым узлом 4 головной части. Для этого призмы лучей 8 опорного подшипникового узла 4 зафиксированы в направляющих ручьях 10 с возможностью фиксации - расфиксации дистанционно управляемыми замками 11 внутри кольцевого вкладыша-ножа 12, жестко соединенного с забойной частью комплекта обсадных труб 3. Фиксация призм лучей 8 опорного подшипникового узла 4 с расширителем 6 приводит к одновременному с комплектом обсадных труб 3 поступательному перемещению в осевом направлении со скоростью  $v_{бур}$  без колебательных движений вращающегося с частотой вращения  $n_{шби}$  расширителя 6 с его забурником, резовыми лучами с откидной резово-  
30 резово-резцовой группой и двухзаходными шнековыми лопастями для механического разрушения забоя при бурении горизонтальной или слабонаклонной скважины с необходимой скоростью и транспортирования продуктов разрушения с одновременным креплением ее стенок, чем обеспечивается заявляемый технический результат.

35 Дистанционное управление осуществляется, например, с помощью валов 13, секционно наращиваемых одновременно со второй частью 2 шнекобурового инструмента. Секционно наращиваемые валы 13 на наружной поверхности вкладышей-замков 15 центрируются и защищаются опорно-направляющими кожухами 17.

40 По мере углубления скважины секционно наращивают и размещают в удлиняющейся колонне обсадных труб 3 вторую часть 2 переменной длины шнекобурового инструмента, собираемую из секционных шнековых штанг 7 с разрывами шнековой спирали  $l_p$ .

45 Вторую секционно наращиваемую часть 2 шнекобурового инструмента подвижно-телескопически в осевом направлении соединяют с первой головной частью 1 с возможностью совместного непрерывного вращательного движения с частотой вращения  $n_{шби}$  и отдельных с головной частью осевых колебательных движений со скоростью  $v_{шби}$ . Для этого с противоположной от расширителя 6 стороны на валу опорного подшипникового узла 4 выполнен шлицевой хвостовик 14, который подвижно сопряжен со второй, секционно наращиваемой частью 2 шнекобурового инструмента.

Заявляемый технический результат обеспечивается тем, что длина шлицевого хвостовика 14 больше или равна длине наибольшего разрыва шнековой спирали  $l_p$ , следовательно, его гарантированным перекрытием при перемещении опорных подшипниковых узлов 5 в осевом направлении при колебательных движениях со скоростью  $v_{шби}$  и с амплитудой, превышающей за один цикл колебаний длину наибольшего разрыва шнековой спирали  $l_p$ , и таким образом устранением пробок из транспортируемых продуктов бурения.

Внутреннюю поверхность колонны обсадных труб сопрягают подвижно-поворотной с опорными подшипниковыми узлами, размещенными в разрывах шнековой спирали  $l_p$ . Для этого опорные подшипниковые узлы 5 в разрывах шнековой спирали  $l_p$  размещены внутри вкладышей-замков 15, жестко соединенных с секциями колонны обсадных труб 3. Вкладыши-замки 15 могут быть выполнены из отрезка трубы с размерами, идентичными размерам секций колонны обсадных труб 3, и, следовательно, после сборки за счет жесткого соединения составляют с ними одно целое. Профильная винтовая линия 16 может быть выполнена из прутка, приваренного к внутренней поверхности вкладышей-замков 15, за счет чего и имеет с ней жесткое закрепление. Технический результат достигается за счет подвижно-поворотного сопряжения внутренней поверхности колонны обсадных труб 3 на участках вкладышей-замков 13 с опорными подшипниковыми узлами 5 в разрывах шнековой спирали  $l_p$ . Перемещаясь под действием колебательных движений в осевом направлении со скоростью  $v_{шби}$ , опорные подшипниковые узлы 5 с лучами 9, трехгранные призмы которых имеют кинематическую связь с профильной винтовой линией 14, то есть образуют с ней подвижное многозаходное несамотормозящееся винтовое сопряжение, совершают также поворот относительно оси скважины с малой частотой вращения  $n_{опу}$ . Призмы лучей 9 опорных подшипниковых узлов 5 в разрывах шнековой спирали  $l_p$  обращены ребром двугранного угла в противоположную от расширителя 6 сторону, что позволяет использовать во время движения, перекрывающего  $l_p$ , поверхности их боковых граней для транспортирования продуктов разрушения забоя, чем также обеспечивается заявляемый технический результат.

Возможность расфиксации призм лучей 8 опорного подшипникового узла 4 с расширителем 6 обеспечивает легкость его монтажа - демонтажа, необходимость в котором имеется, например, если при бурении глухой скважины требуется замена резцов на лучах или на откидной группе расширителя 6. В этом случае секционно наращиваемые валы 13 поворачивают дистанционно управляемые замки 11, призмы лучей 8 подшипникового узла 4 получают возможность осевого перемещения внутри от колонны обсадных труб 3 отдельно с ним, но совместно со второй секционно наращиваемой частью 2 шнекобурового инструмента. При этом, проходя сквозь вкладыши-замки 15, призмы лучей 8 также образуют в это время кинематическую связь с профильной винтовой линией 14 - подвижное многозаходное несамотормозящееся винтовое сопряжение, совершают поворот относительно оси скважины, транспортируя возможно оставшиеся внутри колонны обсадных труб 3 продукты разрушения забоя, чем также обеспечивается заявляемый технический результат.

#### Формула изобретения

1. Способ бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин, по которому механически разрушают забой и удаляют продукты разрушения шнекобуровым

инструментом с разрывами шнековой спирали, которому сообщают непрерывное вращательное и осевые колебательные движения с амплитудой, превышающей за один цикл колебаний длину наибольшего разрыва шнековой спирали, отличающийся тем, что шнекобуровой инструмент делят на две неравные части и помещают во внутреннее пространство колонны обсадных труб, при этом первую головную часть постоянной длины прикрепляют к забойной части колонны обсадных труб и перемещают вместе с ней поступательно в осевом направлении без колебательных движений, а вторую часть секционно наращивают по мере удлинения колонны обсадных труб и углубления скважины и подвижно-телескопически в осевом направлении соединяют с первой головной частью с возможностью совместного непрерывного вращательного движения и отдельных с головной частью осевых колебательных движений, а внутреннюю поверхность колонны обсадных труб сопрягают фиксированно с опорным подшипниковым узлом головной части и подвижно-поворотной - с опорными подшипниковыми узлами, размещенными в разрывах шнековой спирали, чем обеспечивают непрерывное транспортирование продуктов разрушения забоя.

2. Устройство для осуществления способа по п. 1 в виде шнекобурового инструмента, включающего расширитель, секционные шнековые штанги с разрывами шнековой спирали, отличающееся тем, что поперечные сечения лучей опорных подшипниковых узлов выполнены в виде трехгранных призм, при этом призмы лучей опорного подшипникового узла головной части шнекобурового инструмента обращены ребром двугранного угла к расширителю и зафиксированы в направляющих ручьях с возможностью фиксации - расфиксации дистанционно управляемыми замками внутри кольцевого вкладыша-ножа, жестко соединенного с забойной частью комплекта обсадных труб, а с противоположной от расширителя стороны на валу опорного подшипникового узла выполнен шлицевой хвостовик, который подвижно сопряжен со второй, секционно наращиваемой частью шнекобурового инструмента, причем длина шлицевого хвостовика больше или равна длине наибольшего разрыва шнековой спирали.

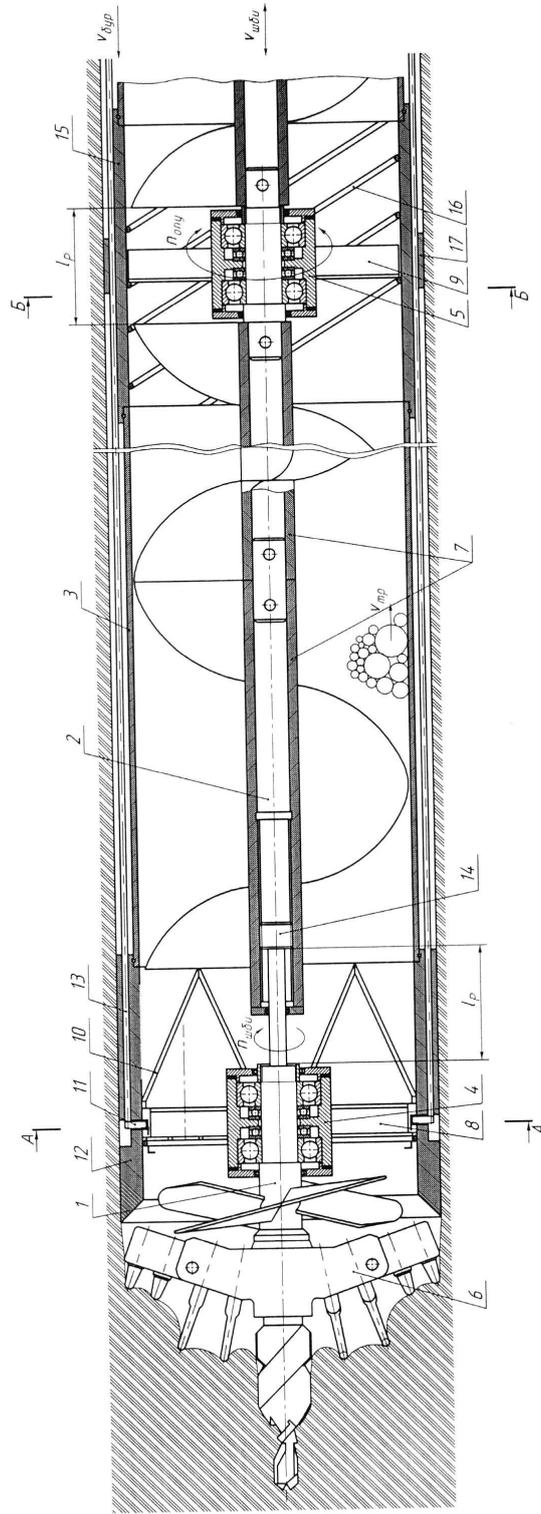
3. Устройство по п. 2 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что опорные подшипниковые узлы в разрывах шнековой спирали размещены внутри вкладышей-замков, жестко соединенных с секциями комплекта обсадных труб, на внутренней поверхности вкладышей-замков жестко закреплена профильная винтовая линия, а в ее межшаговом пространстве размещены трехгранные призмы лучей опорных подшипниковых узлов с возможностью осевого перемещения и поворота относительно оси скважины путем кинематической связи с профильной винтовой линией.

4. Устройство по п. 2 или 3 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что призмы лучей опорных подшипниковых узлов в разрывах шнековой спирали обращены ребром двугранного угла в противоположную от расширителя сторону.

40

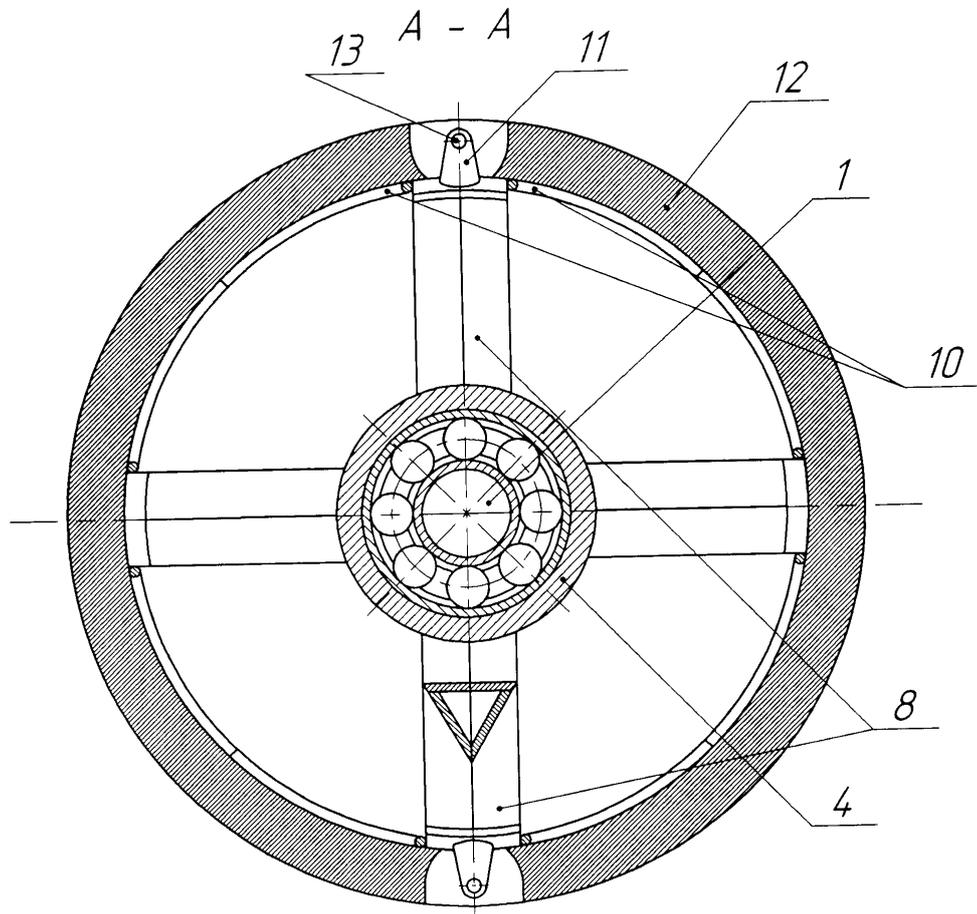
45

СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СЛАБОНАКЛОННЫХ  
СКВАЖИН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



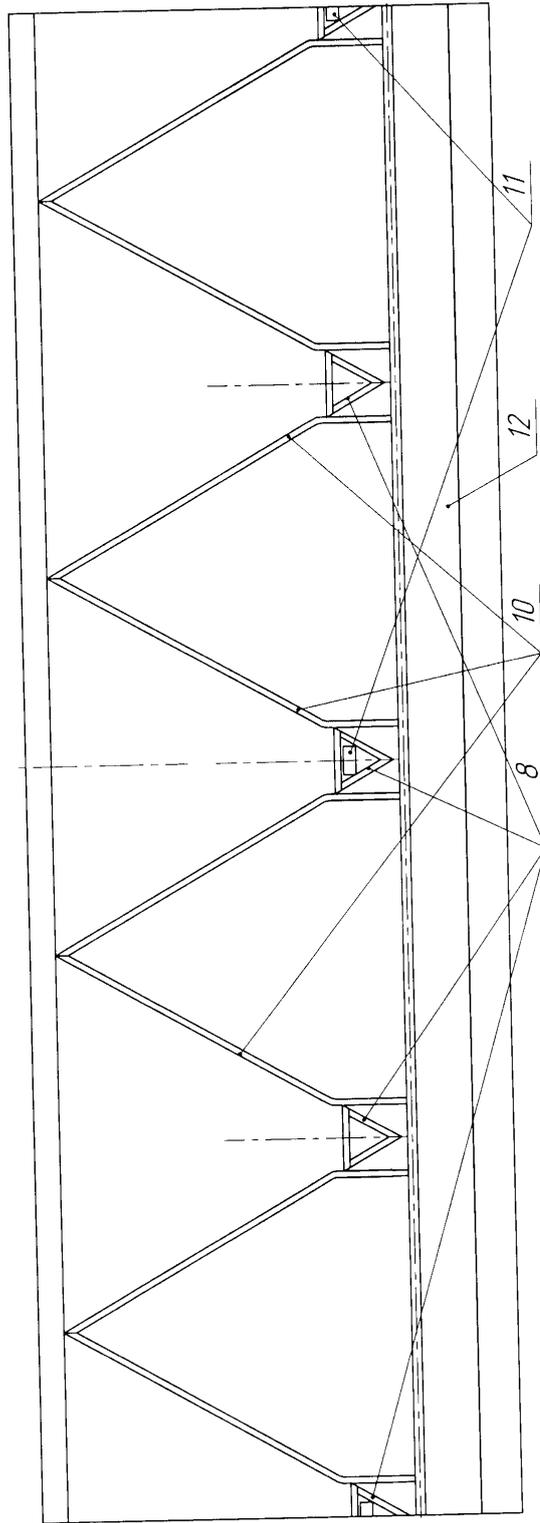
ФИГ. 1

СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И  
СЛАБОНАКЛОННЫХ СКВАЖИН И  
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



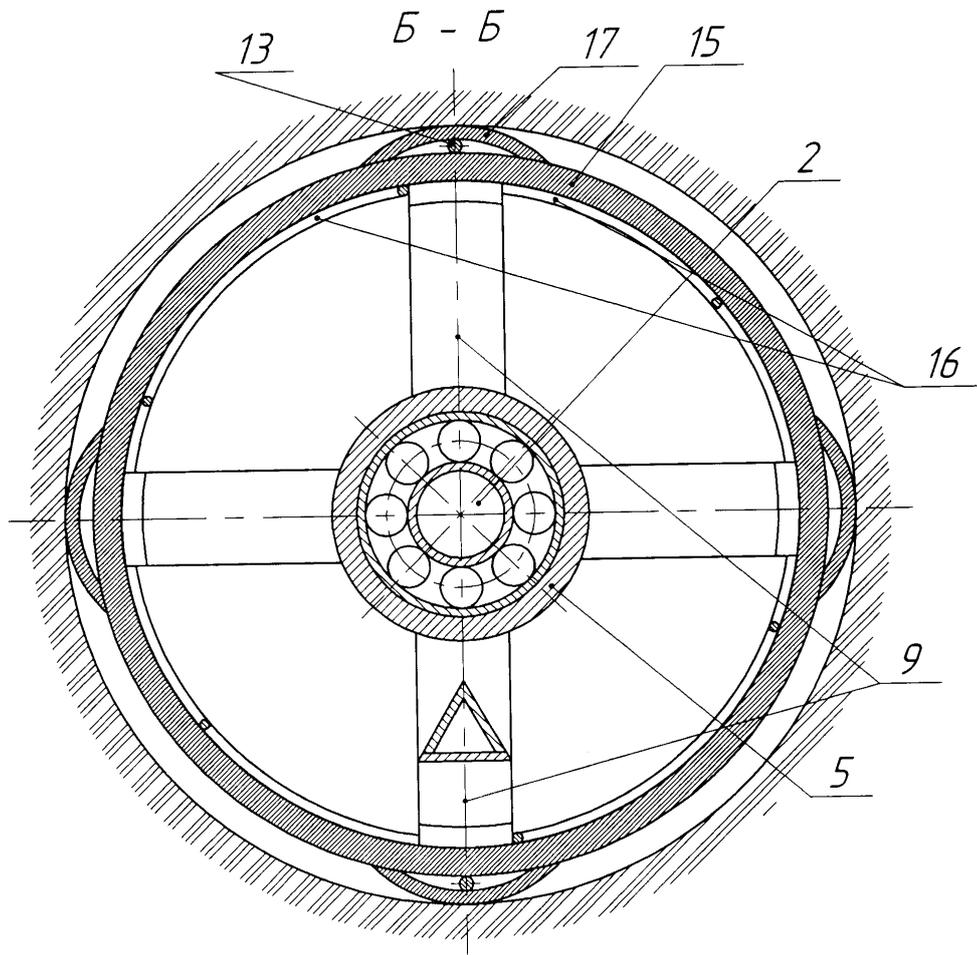
Фиг. 2

СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СЛАБОНАКЛОННЫХ  
СКВАЖИН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



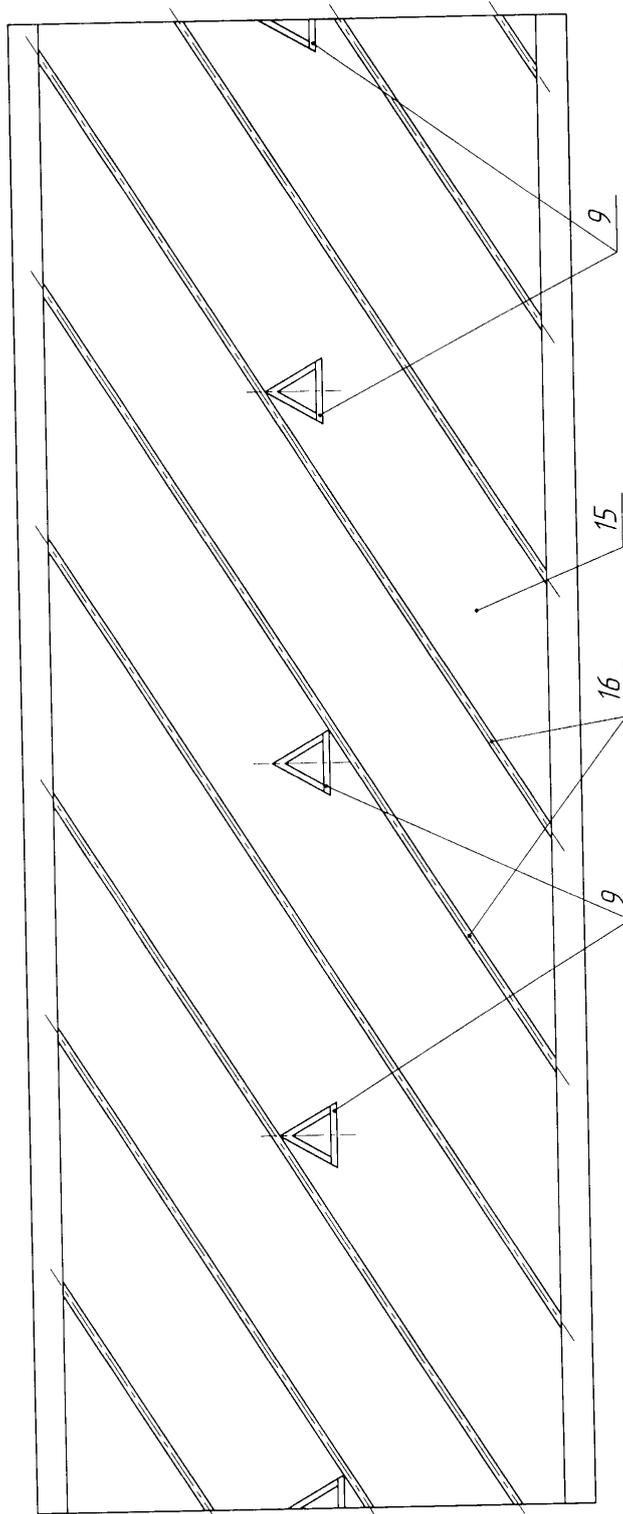
Фиг. 3

СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И  
СЛАБОНАКЛОННЫХ СКВАЖИН И  
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 4

СПОСОБ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СЛАБОНАКЛОННЫХ  
СКВАЖИН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 5