



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76064 (13) C2
(51) МПК (2006)
E21B 17/02
F16L 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) БУРОВА ШТАНГА

1

(21) a200500186
(22) 10.01.2005
(24) 15.06.2006
(31) 2004115710
(32) 25.05.2004
(33) RU
(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.
(72) Ершов Геннадій Устїнович, RU, Бочаров Александр Васильєвич, RU, Колєсников Николай Михайлович, RU, Богданов Сергей Анатольєвич, RU
(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СТАЛЬ-ТРЕСТ", RU
(56) UA 52827 C1, 15.01.2003 (WO 9966170, 23.12.1999)
UA 62007 C1, 15.12.2003
UA 6581 C1, 29.12.94
SU 159777 A, 14.01.1964
SU 832031 A, 23.05.1981
SU 1372030 A1, 07.02.1988
SU 1563884 A1, 15.05.1990
SU 1761999 A1, 15.09.1992
RU 27625 U1, 10.02.2003
RU 2204684 C1, 20.05.2003
RU 2206703 C1, 20.06.2003
US 5513840 B1, 04.02.2003
(57) 1. Бурова штанга, що містить гільзу і з'єднані з нею муфту з внутрішньою конічною різьбою на вільному кінці і ніпель з зовнішньою конічною різь-

2

бою на вільному кінці, яка **відрізняється** тим, що різьба виконана спеціальною замковою з кроком $p = (10 \dots 12) \text{ mm}$, кутом профілю $\alpha = 40^\circ \dots 70^\circ$ при висоті профілю $h = (7 \dots 12) \text{ mm}$, кількості заходів, що не перевищує 3-х, при цьому діаметр більшої основи конуса d_p зв'язаний з зовнішнім діаметром штанги D наступним співвідношенням:

$$D \geq 1,05 d_p$$

при значеннях D від 63 mm до 245 mm, а внутрішній діаметр штанги d зв'язаний з діаметром більшої основи конуса співвідношенням:

$$d \leq (0,8 \dots 0,9) d_p$$

2. Бурова штанга за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на її зовнішній поверхні поблизу кожного з кінців виконана пара лисок, рівновіддалених від осі штанги, причому одна з перпендикулярних осі штанги сторін кожної лиски, розміщених з боку муфти, розташована на відстані $0,25 D$ від відповідного торця штанги, а інша сторона кожної з лисок - на відстані $1,5 D$, а одна з перпендикулярних осі штанги сторін кожної лиски, розміщеної з боку ніпеля, розташована на відстані $0,5 D$, друга сторона кожної лиски - на відстані $2,5 D$.

3. Бурова штанга за п. 2, яка **відрізняється** тим, що перпендикулярно кожній із згаданих пар лисок додатково виконана пара лисок, аналогічно першій розташована відносно осі штанги і її торців.

Винахід відноситься до області бурової техніки і може бути використаний в гірничорудній, вугледобувній та нафтодобувній промисловості.

Відомо, що з'єднання бурових штанг в бурову колону, що забезпечує необхідні герметичність та міцність в процесі збирання і експлуатації, здійснюється, як правило, по різьбі, здебільшого конічній. Цей тип з'єднань не має достатньої герметичності внаслідок наявності зазорів у профілях елементів, що сполучаються.

Відомо різьбове з'єднання труб [RU, 22006703, кл. E21 B 17/042, 2003 р.], в якому герметичність досягається за рахунок додаткової герметизації різьбових поверхонь.

Відомо різьбове з'єднання [міжнародна заявка, що опублікувалася під номером WO 99/66170, кл. E21B 17/042, 1999 р.], в якій для забезпечення його надійності здійснюють ретельний підбір кутів профілю різьби. Недоліками згаданих сполучень являється складність їхнього виготовлення із-за жорстких допусків на обробку поверхонь і наявність вразливих для ударних навантажень перехідних ділянок.

Відоме різьбове з'єднання для свердлувальної колони, яке складається з бурових штанг [RU, 2204684, кл. E21B* 17/042, 2003 р.], де різьба виконана конічною, кінець зовнішньої різьби має розрахований радіус кривизни, при цьому товщина

(13) C2

(11) 76064

(19) UA

матеріалу в вразливих частинах являється оптимальною завдяки поєднанню конічної різьби та закругленого профілю. Однак при цьому послаблення напруг здійснюється здебільшого в місцях контакту упорних поверхонь.

Найбільш близьке до заявленого технічне рішення захищене [патентом на корисну модель RU, 27625, кл. E21B* 17/00, 2002 р.]. Бурова штанга містить гільзу, ніпель і муфту, а співвідношення діаметрів гільзи, зовнішнього та внутрішнього, оптимізовано в дуже вузькому діапазоні значень. Однак цього, як і в згаданих вище аналогах, недостатньо для забезпечення міцності та надійності конструкції в цілому.

Даний винахід вирішує задачу створення буровий штанги з різьбовими ділянками на кінцях для монтажу в бурову колону, що забезпечують герметичність та міцність конструкції як при її монтажі та демонтажі, так і при здійсненні зворотного-поступального руху вздовж осі буріння в процесі експлуатації шляхом вибору оптимальних параметрів штанг і різьбового сполучення окремо. Винахід вирішує також питання спрощення процесу збирання штанг в бурову колону.

Завдання вирішується тим, що в буровій штанзі, що містить гільзу і з'єднані з нею муфту та ніпель з конічною різьбою на вільних кінцях, внутрішньої - муфти, і зовнішньої - ніпеля, різьба виконана спеціальною замковою з кроком $\rho = \varnothing 0...12 \text{ mm}$, кутом профілю $\alpha = 40^\circ...70^\circ$ при висоті профілю $h = (7...12) \text{ mm}$, кількості заходів, що не перевищує 3-х, при цьому діаметр більшої основи конуса з різьбою d_p зв'язаний із зовнішнім діаметром штанги D наступним співвідношенням:

$$D \geq 1.05 d_p$$

при значеннях D від 63 mm до 245 mm, а внутрішній діаметр штанги d зв'язаний з діаметром більшої основи конуса з різьбою співвідношенням:

$$d \leq \varnothing 0.8...0.9 d_p$$

Крім того на зовнішній поверхні штанги з боку кожного з кінців виконано по парі лисок у вигляді 2-х розташованих діаметрально протилежно площин, рівновіддалених від осі штанги. Одна із перпендикулярних осі штанги сторін кожної з лисок, розміщених з боку муфти (що має внутрішню різьбу) розташована на відстані $0.25 D$ від відповідного торця штанги, а інша сторона кожної з лисок - на відстані $1.5 D$, а одна з перпендикулярних осі штанги сторін кожної з лисок, розташованих з боку ніпеля (що має зовнішню різьбу), розташована на відстані $0.5 D$ від відповідного торця штанги, а інша сторона кожної з лисок - на відстані $2.5 D$.

Окрім цього перпендикулярно кожній із згаданих пар лисок виконана додатково пара лисок також у вигляді двох діаметрально протилежно розташованих площин, аналогічно першій розміщених відносно торців штанги і її осі.

Суттєвість винаходу полягає в тому, що оптимальні параметри профілю різьби введені в залежність з оптимальним співвідношенням параметрів штанги, при цьому діапазон останніх істотно розширений у порівнянні із прототипом саме з точки зору забезпечення необхідної міцності та герметичності сполучень. При цьому

оптимальною являється товщина матеріалу в тих частинах штанги, що найбільш вразливі для поломки.

Профіль різьб і тиск, що виникає при скручуванні на їхніх контактних поверхнях забезпечує герметичність сполучення при необхідній міцності на злом та розтяг, забезпечуючи завдяки цьому експлуатаційну надійність. Наявність декількох пар лисок під ключ та їх фіксоване розташування по довжині штанги забезпечує надійні встановлення, захоплення та скручування - розкручування елементів бурових колон без переналадки технологічного обладнання.

Винахід пояснюється описом та доданими до нього кресленнями.

На фіг.1 показаний продольний розріз бурової штанги, на фіг.2 - розріз по А-А фіг.1, на фіг.3 - профіль різьби у взаємодії з різьбою відповідної деталі, що не входить в склад бурової штанги.

Бурова штанга складається з гільзи 1, виконаної у вигляді відрізка бурової сталі переважно круглого прокату з центральним каналом і зв'язаних з гільзою по кінцях, наприклад, по різьбі, з'єднувальних елементів: муфти 2 і ніпеля 3, поставлених різьбою на вільних кінцях, причому внутрішня різьба розміщена на муфті, а зовнішня - на ніпелі. Різьба виконана конічною спеціальною замковою. Подібне виконання бурової штанги зі з'єднувальними елементами на кінцях з однаковою по параметрах різьбою дозволяє збирати штанги в свердловальні колони. Параметри різьби вибрані оптимальними з точки зору зменшення напруги в різьбовому з'єднанні по всій контактній поверхні елементів, що складають штангу, і, відповідно, винятки поломок штанги в місцях їхнього сполучення:

$$\text{- крок різьби } \rho = \varnothing 0...12 \text{ mm}$$

$$\text{- кут профіля } \alpha = 40^\circ...70^\circ$$

$$\text{- висота профіля } h = (7...12) \text{ mm}$$

$$\text{- кількість заходів - не більш 3-х}$$

при цьому діаметр більшої основи конуса з різьбою зв'язаний із зовнішнім діаметром штанги D наступним співвідношенням:

$$D \geq 1.05 d_p$$

при значеннях D від 63 mm до 245 mm, а внутрішній діаметр штанги d зв'язаний з більшим діаметром основи конуса наступним співвідношенням:

$$d \leq \varnothing 0.8...0.9 d_p$$

На зовнішній поверхні штанги з боку кожного з її кінців виконано по парі лисок 4, 5 і 6, 7 у вигляді 2-х розташованих діаметрально протилежно площин, рівновіддалених від осі штанги. Одна з перпендикулярних осі сторін кожної з лисок, розташованих з боку муфти, що має внутрішню різьбу, знаходиться на відстані $a_1 = 0.25 D$ від торця штанги, а інша сторона кожної із згаданих лисок - на відстані $a_2 = 1.5 D$, а одна із перпендикулярних осі штанги сторін лисок, розташованих з боку ніпеля, що має зовнішню різьбу, відстоїть від відповідного торця штанги на відстані $b_1 = 0.5 D$, а інша сторона - на відстані $b_2 = 2.5 D$.

Перпендикулярно кожній парі лисок (4.5 і 6.7) виконана ще додатково пара лисок (8.9 і *

10.11) також у вигляді 2-х розташованих діаметрально протилежно площин, розташованих відносно торців штанги аналогічно лискам 4, 5 і 6, 7 відповідно.

Функціонує бурова штанга наступним чином.

Гільзу 1 з'єднують з муфтою 2 і ніпелем 3 будь-яким способом, у тому числі за допомогою різьби.

Штанги, що мають на своїх кінцях один і той же тип з'єднувальних елементів, скручують

з'єднують в свердловальну колону і таким же чином з'єднують з буровим інструментом, наприклад, долотом. Користь скручування забезпечується наявністю і фіксованим розташуванням лисок 4.5 і 6.7 під ключ.

Заявлена бурова штанга може бути використана в гірничої, вугільнодобувній промисловості для буріння по породі, а також нафтовій і газовій промисловості.

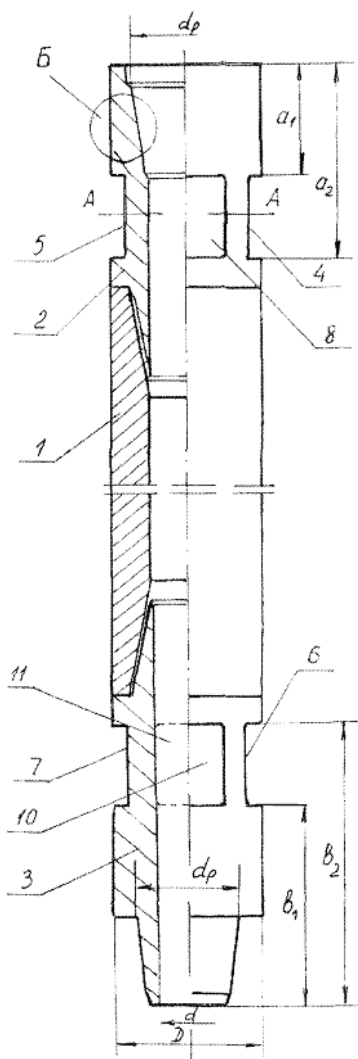


Fig. 1

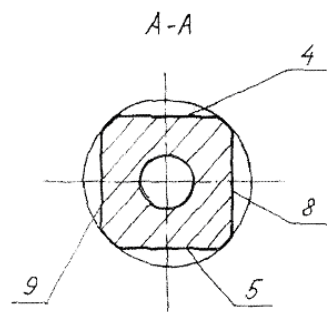


Fig. 2

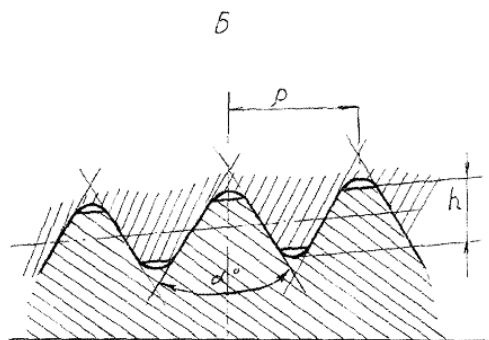


Fig. 3