



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116066** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)
E21B 17/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 12570</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.12.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.01.2018</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 12.06.2017, Бюл.№ 11</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Роп'як Любомир Ярославович (UA), Власій Олесь Орестівна (UA), Мазуренко Віктор Володимирович (UA), Рогаль Олександр Васильович (UA), Бурда Мирослав Йосипович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 651112 A1, 05.03.1979 UA 103529 C2, 25.10.2013 UA 79345 C2, 11.06.2007 SU 274760 A, 13.09.1972 RU 73381 U1, 20.05.2008 RU 83535 U1, 10.06.2009 CN 2536766 Y, 19.02.2003 DE 838435 C, 08.05.1952</p>
---	--

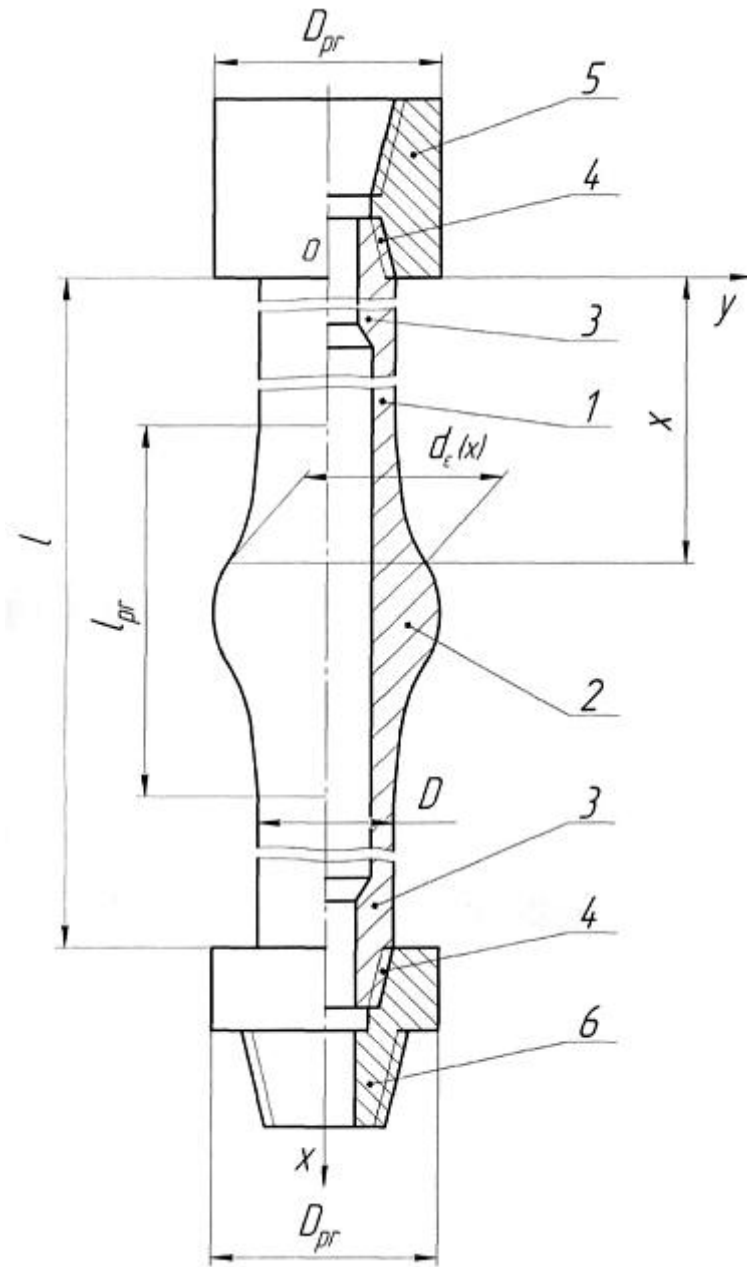
(54) БУРИЛЬНА ТРУБА ІЗ ЛЕГКОГО СПЛАВУ

(57) Реферат:

Бурильна труба із легкого сплаву містить основне тіло труби з обтічним протекторним потовщенням на зовнішній поверхні, внутрішні потовщення на кінцях труби, що мають зовнішню різьбу, на яку накручені муфта бурового замка і ніпель бурового замка відповідно. Протекторне потовщення має форму, яка описується функцією залежності діаметра поперечного перерізу бурильної труби в точці x на ділянці протекторного потовщення, від довжини бурильної труби, довжини ділянки протекторного потовщення, параметру обтічності форми протекторного потовщення, зовнішнього діаметра бурильної труби і муфти, зовнішнього діаметра ніпеля бурового замка тощо.

Технічний результат: забезпечується збільшення стійкості бурильних труб, зниження гідравлічного опору руху промивальної рідини і підвищення зносостійкості зовнішньої поверхні протекторного потовщення.

UA 116066 C2



Винахід належить до бурової техніки, а саме до конструкцій бурильних труб із легких сплавів, наприклад алюмінієвих, які використовуються при бурінні геологорозвідувальних і експлуатаційних, нафтових, газових та інших свердловин.

Відома бурильна труба із алюмінієвого сплаву, яка містить основне тіло труби з протекторним потовщенням на зовнішній поверхні у вигляді циліндра та двох спряжених з ним конічних поверхонь, та внутрішніми кінцевими потовщеннями на кінцях труби, що мають зовнішню різьбу [ГОСТ 23786-79 Трубы бурильные из алюминиевых сплавов. Технические условия [Текст]: введ. 01.01.1981 г. - М.: Издательство стандартов, 1990. - 9 с, стр. 2, рис. 2].

До недоліків відомої бурильної труби можна віднести низьку стійкість від осьового навантаження, високий гідравлічний опір, викликаний необтічною формою профілю протекторного потовщення. Крім того, використання відомих труб не забезпечує захист стінок стовбура свердловини від механічної та гідравлічної дії бурильної колони, оскільки у зоні циліндричної частини протекторного потовщення зберігається небезпека завихрення потоку промивальної рідини, що може призвести до розмивання стінок стовбура свердловини і обвалоутворення при похило-направленому бурінні.

Найбільш близькою за сукупністю ознак і тому вибрана за прототип є бурильна труба із легкого сплаву, наприклад алюмінієвого сплаву, яка містить основне тіло труби з обтічним протекторним потовщенням на зовнішній поверхні, внутрішніми потовщеннями на кінцях труби, що мають зовнішню різьбу, на яку накручені муфта бурового замка і ніпель бурового замка відповідно [А. с. СССР № 651112, E21B 17/00, 05.03.1979]. Особливість конструкції цієї бурильної труби полягає у тому, що протекторне потовщення має обтічну форму, яка описується відповідною математичною залежністю.

Недолік відомої бурильної труби полягає у тому, що протекторне потовщення, виконане згідно з вказаною математичною залежністю, не забезпечує високу стійкість труби під дією експлуатаційних навантажень, що призводить до інтенсифікації зносу цього протекторного потовщення у зоні контактування з стінкою свердловини.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення конструкції бурильної труби із легкого сплаву, шляхом надання протекторному потовщенню форми, яка б забезпечила максимальну стійкість бурильної труби під дією експлуатаційних навантажень (осьового зусилля та крутного моменту) при одночасному забезпеченні низького гідравлічного опору руху промивальної рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що у бурильній трубі із легкого сплаву, яка містить основне тіло труби з обтічним протекторним потовщенням на зовнішній поверхні, внутрішні потовщення на кінцях труби, що мають зовнішню різьбу, на яку накручені муфта бурового замка і ніпель бурового замка відповідно, новим є те, що протекторне потовщення має форму, яка описується функцією

$$d_{\varepsilon}(x) = \alpha e^{-\varepsilon \left(x - \frac{\ell}{2}\right)^4} + \beta,$$

де $d_{\varepsilon}(x)$ - діаметр поперечного перерізу бурильної труби з абсцисою в точці x на ділянці протекторного потовщення, $0,5(\ell - \ell_{pr}) \leq x \leq 0,5(\ell + \ell_{pr})$, мм;

ℓ і ℓ_{pr} - довжина бурильної труби і ділянки протекторного потовщення відповідно, мм;

ε - параметр, що відповідає за обтічність форми протекторного потовщення, причому $0,3 \leq \varepsilon \leq 0,7$;

α і β - коефіцієнти функції, які визначають відповідно із залежностей:

$$\alpha = \frac{D_{pr} - D}{1 - e^{-\frac{\varepsilon \ell_{pr}^4}{16}}};$$

$$\beta = \frac{D - D_{pr} e^{-\frac{\varepsilon \ell_{pr}^4}{16}}}{1 - e^{-\frac{\varepsilon \ell_{pr}^4}{16}}},$$

де D і D_{pr} - зовнішній діаметр бурильної труби і муфти, ніпеля бурового замка відповідно, мм.

При значеннях параметра $\varepsilon < 0,3$ зменшується обтічність форми протекторного потовщення і створюється небезпека завихрення потоку промивальної рідини. Навпаки, при $\varepsilon > 0,7$ суттєво

зменшується критичне навантаження, при якому відбувається втрата стійкості бурильної труби із легкого сплаву. Тому заявлені значення цього параметра належать відрізьку $0,3 \leq \varepsilon \leq 0,7$.

Запропонована форма обтічного протекторного потовщення забезпечує максимальну стійкість бурильної труби у порівнянні із прототипом при меншій масі та має нижчий гідравлічний опір руху промивальної рідини.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням.

На кресленні показано загальний вигляд бурильної труби із легкого сплаву з частковим перерізом.

Бурильна труба із легкого сплаву складається з тіла труби 1 із зовнішнім діаметром D , протекторного потовщення 2, виконаного на зовнішній циліндричній поверхні тіла труби 1. На кінцях тіла труби 1 виконані також внутрішні потовщення 3, які мають зовнішню різьбу 4, на яку накручені муфта бурового замка 5 і ніпель бурового замка 6 відповідно, із зовнішнім діаметром D_{pr} .

Запатентована бурильна труба із легкого сплаву працює наступним чином.

Перед початком експлуатації на зовнішні різьби 4, які розміщені на кінцях труби напроти внутрішніх потовщень 3 з натягом, накручують муфту бурового замка 5 та ніпель бурового замка 6 відповідно. Збирання труб у колону полягає у введенні ніпеля бурового замка 6 в різьбовий отвір муфти бурового замка 5 попередньої бурильної труби колони (на кресленні не показано), яка встановлена на клинах у свердловині, та скручування деталей бурового замка із заданим крутним моментом. Буріння за допомогою запатентованої труби здійснюється шляхом формування колони труб, яка поступово опускається в свердловину (на кресленні не показано). Такі операції періодично повторюють для нарощування довжини колони бурильних труб в процесі буріння свердловини. Після цього подають промивальну рідину у внутрішню порожнину колони труб і прикладають необхідне осьове зусилля та крутний момент, які забезпечують обертання цієї колони бурильних труб і передачу енергії буровому долоту, яке руйнує гірську породу на вибої свердловини (на кресленні не показано). Промивальна рідина, яка містить частинки зруйнованої гірської породи через кільцевий зазор між зовнішньою поверхнею бурильної труби із легкого сплаву і стінкою свердловини піднімається на денну поверхню (на кресленні не показано). Наявність протекторного потовщення 2 запропонованої нової обтічної форми забезпечує високу стійкість бурильних труб із легкого сплаву, зібраних у колону, низький гідравлічний опір руху промивальної рідини та високу зносостійкість зовнішньої поверхні цього протекторного потовщення при його терті по стінці сталевий обсадної колони або стінці стовбура свердловини як в процесі буріння, так і при виконанні спуско-підіймальних операцій порівняно з прототипом.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Бурильна труба із легкого сплаву, що містить основне тіло труби з обтічним протекторним потовщенням на зовнішній поверхні, внутрішні потовщення на кінцях труби, що мають зовнішню різьбу, на яку накручені муфта бурового замка і ніпель бурового замка відповідно, яка **відрізняється** тим, що протекторне потовщення має форму, яка описується функцією

$$d_{\varepsilon}(x) = \alpha e^{-\varepsilon \left(x - \frac{\ell}{2} \right)^4} + \beta,$$

де $d_{\varepsilon}(x)$ - діаметр поперечного перерізу бурильної труби з абсцисою в точці x на ділянці протекторного потовщення, $0,5(\ell - \ell_{pr}) \leq x \leq 0,5(\ell + \ell_{pr})$, мм;

ℓ і ℓ_{pr} - довжина бурильної труби і ділянки протекторного потовщення відповідно, мм;

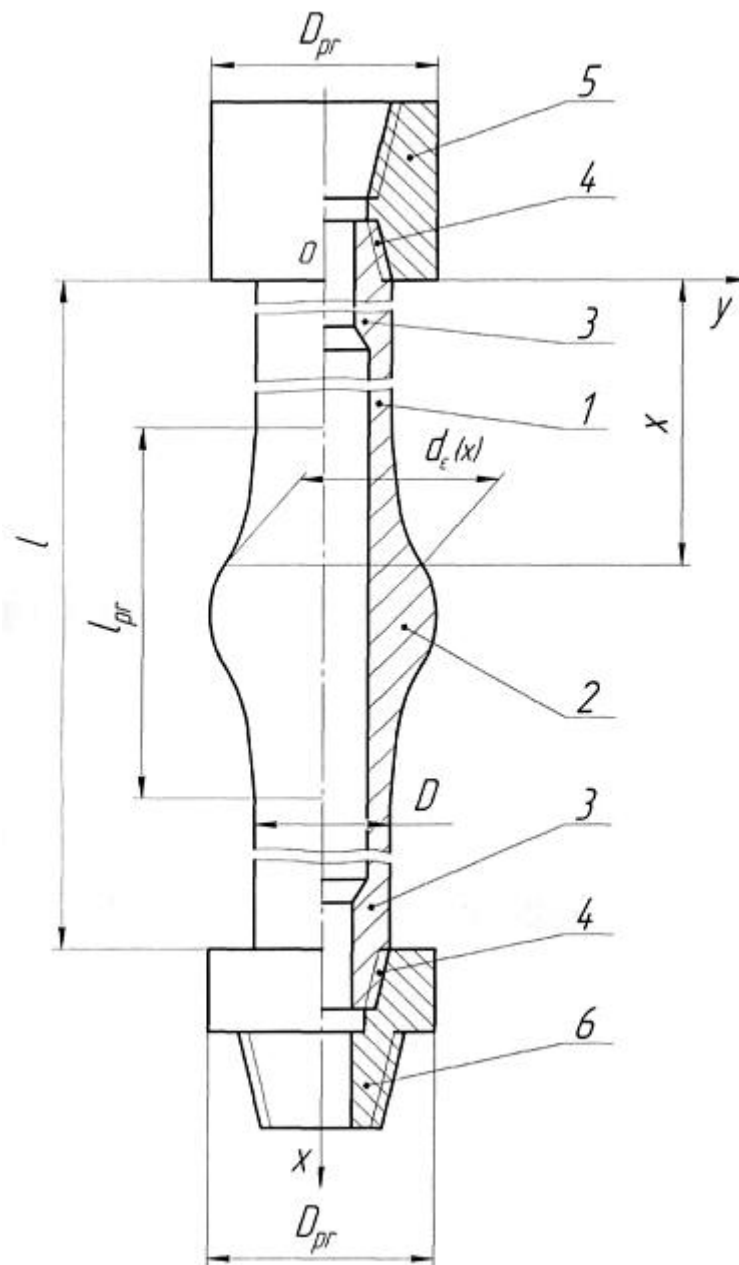
ε - параметр, що відповідає за обтічність форми протекторного потовщення, причому $0,3 \leq \varepsilon \leq 0,7$;

α і β - коефіцієнти функції, які визначають відповідно із залежностей:

$$\alpha = \frac{D_{pr} - D}{1 - e^{-\frac{\varepsilon \ell_{pr}^4}{16}}};$$

$$\beta = \frac{D - D_{pr} e^{-\frac{\varepsilon l_{pr}^4}{16}}}{1 - e^{-\frac{\varepsilon l_{pr}^4}{16}}},$$

де D і D_{pr} - зовнішній діаметр бурильної труби і муфти, ніпеля бурового замка відповідно, мм.



5

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601