



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32961 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОЛОНКОВИЙ СНАРЯД

1

2

(21) u200800454

(22) 14.01.2008

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДІЙОВИЧ, UA,
ПАРФЕНЮК СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, АБРА-
МОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, МАЛИК
ДЕНИС ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Колонковий снаряд, що містить колонкову трубу з башмаком, зовнішній діаметр якого більший за зовнішній діаметр колонкової труби, гідроударник з штоком бойка, поршневий насос, вико-

наний у вигляді підпружиненого поршня, встановленого в робочій камері корпусу, з'єднаного з колонковою трубою, робоча камера системою каналів з клапанами з'єднана з порожниною колонкової труби та зовнішнім простором, який **відрізняється** тим, що підпружинений відносно корпусу поршень встановлений в робочій камері під штоком бойка з можливістю контакту з торцем останнього, порожнина робочої камери над поршнем виконана герметичною і заповнена рідиною, при цьому внутрішній діаметр башмака виконаний меншим за внутрішній діаметр колонкової труби, в якій вище башмака виконані радіальні отвори.

Корисна модель стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння підводних свердловин на шельфі і може бути застосована для відбору проб ґрунтів у м'яких нескельних донних відкладеннях.

Відомий колонковий снаряд [А.с. СРСР №1500757 кл. E21B25/00, E21B21/00, 15.08.1989], що містить колонкову трубу, поршневий насос з поршнем, що має гідравлічний привод у вигляді штоку бойка гідроударника, і корпусом, який з'єднаний з колонковою трубою та має робочу камеру, що з'єднана каналом з випускним клапаном із зовнішнім простором, а каналом з впускним клапаном з порожниною колонкової труби. Впускний клапан має сервопривод у вигляді додаткової камери з поршневою втулкою, яка має дроселюючі отвори.

Пристрій працює таким чином. Під час буріння шток бойка гідроударника здійснює зворотнопоступальний рух в робочій камері корпусу поршневого насоса. Під час ходу поршня вгору рідина з порожнини над поршнем поступає в додаткову камеру та, дроселюючи через поршневу втулку, виходить у зовнішній простір. Дроселювання рідини через втулку створює зусилля, що передається на впускний клапан, який зміщується та відкриває впускний канал. Одночасно переміщення поршня створює розрідження в робочій камері та всмоктування рідини з порожнини колонкової труби. Під час ходу поршня вниз вплив гідростатичного тиску свердловини прискорює закриття впускного клапану, після закриття якого рідина видавлюється у

зовнішній простір через випускний канал з клапаном.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що всмоктування рідини відбувається під час руху штоку бойка гідроударника вгору, при цьому поршень насоса, з'єднаний з штоком бойка, має значне прискорення. Тому буде відбуватися відрив поршня від рідини, що приводить до виникнення кавітаційних явищ в порожнині робочої камери під поршнем, і як наслідок, до значних пульсацій тиску в порожнині колонкової труби, які порушують структуру керну, що знижує його якість. Цей ефект особливо збільшується при наявності значних гідравлічних опорів в колонковій трубі, оскільки рідина із свердловини поступає в колонкову трубу фільтруючись через керн. Додатково фільтрація рідини через керн також порушує його структуру, що погіршує його якість.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є колонковий снаряд [А.с. СРСР №1684477 кл. E21B25/00, 15.10.1991], що містить колонкову трубу з башмаком, зовнішній діаметр якого більший за зовнішній діаметр колонкової труби, гідроударник з штоком бойка, поршневий насос, виконаний у вигляді підпружиненого поршня встановленого в робочій камері корпусу, з'єднаного з колонковою трубою, робоча камера системою каналів з клапанами з'єднана з порожниною колонкової труби та зовнішнім простором. Поршень встановлений на штоку бойка гідроударника з можливістю осевого переміщення та під-

(13) U
(11) 32961
(19) UA

пружинений відносно його, при цьому порожнина над поршнем постійно з'єднана з порожниною колонкової труби.

Пристрій працює таким чином. Під час буріння в гідроударник подається рідина під тиском. Гідроударник генерує удари, під дією яких колонковий снаряд заглиблюється в ґрунт. При цьому бойок здійснює зворотно-поступальний рух, разом з бойком рухається шток. Під час ходу бойка вгору поршень за рахунок сил інерції залишається на місці, тому стискається пружина, яка розташована під ним, а у робочій камері та порожнині над поршнем, що зв'язана з нею гідравлічно, виникає розрідження. Зусилля пружини, що розташована під поршнем, передається на поршень та плавно зростає з рухом штоку. Під дією певного зусилля пружини поршень починає рухатись за штоком та витискає рідину з порожнини над поршнем насосу до всмоктувального каналу. Під час руху бойка вниз, зусилля пружини, яка розташована над поршнем, буде передаватися на поршень, що викличе утворення розрідження в порожнині над поршнем насосу та заповненню її рідиною через колонкову трубу. Зусилля пружини, що встановлена над поршнем, та тиск рідини плавно почнуть рухати поршень, при цьому рідина буде витискатися з порожнини під поршнем.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється: колонковий снаряд, що містить колонкову трубу з башмаком, зовнішній діаметр якого більший за зовнішній діаметр колонкової труби, гідроударник з штоком бойка, поршневий насос, виконаний у вигляді підпружиненого поршня встановленого в робочій камері корпусу, з'єднаного з колонковою трубою, робоча камера системою каналів з клапанами з'єднана з порожниною колонкової труби та зовнішнім простором.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що в момент початку руху бойка вгору, коли його прискорення максимальне, а поршень, через значну інерційність, залишається на місці, відбувається відрив штоку від рідини. Це приводить до виникнення кавітаційних явищ в порожнині робочої камери під поршнем, і як наслідок, до значних пульсацій тиску в порожнині колонкової труби, які порушують структуру керну, що знижує його якість. Цей ефект особливо збільшується при наявності значних гідравлічних опорів в колонковій трубі, оскільки рідина із свердловини поступає в колонкову трубу через низ башмака, фільтруючись через керн. Додатково, фільтрація рідини через керн порушує його структуру, що погіршує його якість.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення колонкового снаряду, в якому, за рахунок зменшення гідравлічних опорів в колонковій трубі і зниження прискорення поршня при всмоктуванні рідини досягається збереження структури керну і, як наслідок, підвищення якості керна.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому колонковому снаряді, що містить колонкову трубу з башмаком, зовнішній діаметр якого більший за зовнішній діаметр колонкової труби, гідроударник з штоком бойка, поршневий насос, виконаний у вигляді підпружиненого поршня вста-

новленого в робочій камері корпусу, з'єднаного з колонковою трубою, робоча камера системою каналів з клапанами з'єднана з порожниною колонкової труби та зовнішнім простором, відповідно до корисної моделі, підпружинений відносно корпусу поршень встановлений в робочій камері під штоком бойка з можливістю контакту з торцем останнього, порожнина робочої камери над поршнем виконана герметичною і заповнена рідиною, при цьому внутрішній діаметр башмака виконаний меншим за внутрішній діаметр колонкової труби, в якій вище башмака виконані радіальні отвори.

Запропоновані ознаки дозволяють при всмоктуванні рідини знизити прискорення поршня та зменшити гідравлічні опори під час руху рідини із зовнішнього простору в робочу камеру через колонкову трубу.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - збереження структури керну і, як наслідок, підвищення його якості.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показаний загальний вид колонкового снаряду.

Колонковий снаряд містить гідроударник 1 з штоком 2 бойка 3, поршневий насос з корпусом 4, який з'єднаний з колонковою трубою 5 з башмаком 6. В робочій камері 7 корпуса 4 під штоком 2, встановлений поршень 8. В порожнині робочої камери 7 під поршнем 8, між ним і корпусом 4 встановлена пружина 9, а порожнина робочої камери 7 над поршнем 8 виконана герметичною і заповнена рідиною. Порожнина робочої камери 7 під поршнем 8 з'єднана нагнітальним каналом 10 з клапаном 11 з зовнішнім простором та всмоктувальним каналом 12 з клапаном 13 - з порожниною 14 колонкової труби 5, в якій вище башмака 6 виконані радіальні отвори 15. Зовнішній діаметр башмака 6 виконаний більшим за зовнішній діаметр колонкової труби 5.

Колонковий снаряд працює таким чином. Під час буріння бойок 3 гідроударника 1 здійснює зворотно-поступальний рух та ударами забиває колонкову трубу 5 в фунт. Разом з бойком 3 гідроударника 1 зворотно-поступальний рух виконує шток 2.

При ході бойка 3 вгору, шток 2 звільняє обсяг в порожнині робочої камери 7 над поршнем 8. При цьому, в цій порожнині, знижується тиск рідини і, за рахунок зусилля пружини 9, поршень 8 починає рухатись відносно корпуса 4 вгору, що приводить до всмоктування промивальної рідини із зовнішнього простору через отвори 15 над башмаком 6, порожнину 14 колонкової труби 5, всмоктувальний канал 12 з клапаном 13 до порожнини робочої камери 7 під поршнем 8. Одночасно клапан 11 перекриває нагнітальний канал 10. Зважаючи на те, що площа поршня 8 більша за площу штоку 2, а також на той факт, що поршень 8 може зайняти лише той обсяг, який буде звільнено штоком 2, то прискорення поршня 8 буде меншим за прискорення штоку 2. Тому рух поршня 8 починається плавно, а зменшення гідравлічних опорів при всмоктуванні рідини із зовнішнього простору в робочу камеру 7 через порожнину 14 колонкової труби 5, через наявність в ній отворів 15 вище башмака 6, дозволяє уникнути відриву поршня 8 від рідини та виникнен-

ня кавітаційних явищ. Це виключає утворення пульсацій тиску, що порушують структуру керну, і як наслідок, погіршують його якість. При цьому також відсутня фільтрація промивальної рідини через керн, оскільки рідина рухається із зовнішнього простору в колонкову трубу 5 через отвори 15 вище башмака 6. При заповненні колонкової труби 5 керном рідина циркулює у зазорі між нею і керном, оскільки діаметр керну менший за внутрішній діаметр колонкової труби 5, через те, що внутрішній діаметр башмака 6 виконаний меншим за внутрішній діаметр колонкової труби 5.

При ході бойка 3 гідроударника 1 вниз, поршень 8 також рухається вниз за рахунок контакту

з торцем штоку 2 та витискає з порожнини робочої камери 7 під поршнем 8 промивальну рідину у зовнішній простір через нагнітальний канал 10 з клапаном 11, при цьому клапан 13 перекриває всмоктувальний канал 12. Після цього цикл роботи насоса повторюється.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє досягти збереження структури керну і, як наслідок, підвищення його якості за рахунок зниження прискорення поршня та зменшення гідравлічних опорів при всмоктуванні рідини.

