

Винахід відноситься до гірничодобувної промисловості та геології, а саме - дослідження наявності корисних копалин в пластах ґрунту, та продуктивності виявлених копалиновмісних середовищ.

Відомий досліджувач пластів, який складається із бурового снаряду з корпусом, встановленим на бурильних трубах, пакерного вузла та вимірювального блоку [1].

Недоліком пристрою є необхідність проведення попередніх робіт по виконанню пілот-свердловини для занурювання в неї вимірюючого блоку.

Існують пристрої акустичної, зокрема, ультразвукової дії на пласт ґрунту, принцип роботи яких заснований на розшифровці відбитих ультразвукових сигналів. Для розробки щільних твердих ґрунтів такі пристрої малоприменні, оскільки їх необхідно занурювати у попередньо утворену свердловину, що ускладнює процес дослідження та викликає великі додаткові витрати [2].

Відомий пристрій для дослідження пластів при бурінні, що складається з корпусу, притискуючого елементу, вимірювального блоку та вузла вертикального переміщення [3].

Недоліки такого пристрою полягають в необхідності додаткової бурової техніки, додаткових енерго- та матеріальних витрат.

В основу винаходу поставлено завдання створити самохідний пристрій для дослідження продуктивності копалиновмісних пластів з можливістю проведення вимірювань на кожній фазі переміщення.

Поставлене завдання досягається тим, що в пристрої для дослідження продуктивності копалиновмісних пластів, який складається з корпусу, вузла вертикального переміщення, притискуючого елементу та вимірювального блоку, корпус містить електрогідравлічну камеру із зануреними у неї електродами високовольтного імпульсного джерела живлення з автоматичним регулюванням пуску, яку встановлено на вузол вертикального переміщення, виконаний з проколюючої головки, що закріплена на колоні, яка переміщується вертикально, навколо корпусу розташовано притискуючий елемент у вигляді герметично закріпленої еластичної оболонки, а вимірювальний блок складається з п'єзоелектричних перетворювачів, з'єднаних з високочастотним генератором та пристроєм для розшифрування відбитих ультразвукових сигналів.

В електрогідравлічній камері при надходженні імпульсу напруги між електродами виникає електричний розряд, який викликає появу зони високого тиску і тим самим забезпечується, як фіксація притискуючим елементом корпусу камери, так під дією цієї ж сили тиску і переміщення дна камери, а тим самим і проколюючої головки, яка з ними жорстко зв'язана. При цьому ґрунт деформується на глибину, що дорівнює величині переміщення дна електрогідравлічної камери.

Виконання притискуючого елементу у вигляді герметичної еластичної оболонки служить пристрою, як фіксатором руху, так і задавачем процесу вимірювання.

Використання ультразвукових пристроїв відоме у багатьох галузях техніки та у медицині. В даному пристрої високочастотні механічні хвилі, відбиті від попередньо опромінюваних фрагментів структури ґрунту, за допомогою п'єзоелектричних перетворювачів трансформуються в електричні сигнали такої ж частоти, підсилюються і надсилаються до пристрою відображення. Дешифрування відбитих сигналів даватиме інформацію про склад ґрунту у кожному досліджуваному шарі.

На фіг. представлено переріз запропонованого пристрою.

Пристрій для дослідження продуктивності копалиновмісних пластів складається з конічної проколюючої головки 1, закріпленої на циліндричній колоні 2, хвостова частина якої переходить у поздовжньо-рухому основу 3 циліндричної електрогідравлічної камери 4, охопленої манжетами ущільнення 5; в бічній поверхні камери 4 виконано прорізи, що герметично охоплені оболонкою 6 (елемент періодичної фіксації пристрою). В електрогідравлічній камері 4 за допомогою кришки 7 зафіксовано, ізольовані між собою, електроди 8 та 9, які приєднані до джерела високовольтних імпульсів 10. Вимірювальний блок пристрою складається з радіально зафіксованих соленоїдних електромагнітів 11, рухомі сердечники 12 яких зв'язані між собою пружиною 13 і на зовнішніх торцях яких закріплено п'єзоелектричні перетворювачі 14, що ввімкнені у електричну схему високочастотного генератора 15. Нормально замкнені контакти 16 та нормально розімкнені контакти 17 забезпечують, згідно команди, періодичне почергове ввімкнення електричних кіл: п'єзоелектричний перетворювач 14 - високо частотний генератор 15 та п'єзоелектричний перетворювач 14 - підсилювач 18 - пристрій відображення 19.

У вихідному положенні пристрій встановлено у направляючий ствол 20.

Пристрій для дослідження продуктивності копалиновмісних пластів діє наступним чином. Після встановлення його у вихідне робоче положення у направляючий ствол 20 і ввімкнення джерела високовольтних імпульсів 10 в електрогідравлічній камері 4, між електродами 8 та 9, відбувається електричний розряд. При цьому [4] навколо каналу розряду спочатку виникатиме зона високого тиску, в результаті чого, рідина переміщуватиметься від нього в усіх напрямках, утворюючи в області навколо каналу порожнину (перший гідравлічний удар). Потім ця порожнина з такою ж швидкістю зникатиме (другий гідравлічний удар). Таким чином, при першому гідравлічному ударі оболонка 6 збільшуватиметься в об'ємі до впирання у оточуючу стінку і фіксуватиме електрогідравлічну камеру 4, після чого, в результаті дії тиску на рухому основу 3 електрогідравлічної камери 4, проколююча головка 1, деформуючи ґрунт, переміститься вперед на деякий відрізок шляху.

При другому гідравлічному ударі оболонка 6 стискається до попереднього розміру і електрогідравлічна камера 4 переміститься, під дією своєї ваги, вниз на цей же відрізок шляху. По закінченню описаного процесу подається живлення Е на котушки соленоїдних електромагнітів 11 і вони, розтягуючи пружину 13, втягують у себе сердечники 12 до впирання їх торців у стінку ґрунту. Цим самим п'єзоелектричний перетворювач 14 притискуватиметься до стінки ґрунтової порожнини. Після зазначеного буде утворюватись електричне коло: п'єзоелектричний перетворювач 14 - високочастотний генератор 15. Тут п'єзоелектричний перетворювач працюватиме у режимі високочастотного випромінювача механічних хвиль (перетворює високочастотні електричні коливання генератора у механічні коливання тієї ж частоти). Далі буде відбуватись розмикання контактом 16 зазначеного електричного кола і формування нового, а саме: п'єзоелектричний перетворювач 14 - підсилювач 18 - пристрій відображення 19. У цьому випадку п'єзоелектричний перетворювач 14 працюватиме у режимі приймача: відбиті високочастотні хвилі - ультразвуковий промінь перетворюватиметься у електричні

сигнали такої є частоти, які після підсилення спрямовуватимуться на пристрій відображення

Оскільки різні фрагменти ґрунту мають різну відбивально-поглинаючу здатність щодо ультразвукового променя, то на пристрої відображення 19 з'являтимуться сигнали різної інтенсивності. Знаючи відбивальну здатність кожної складової частини ґрунту, можна визначити, як якісну характеристику цих складових, так і їх кількість та відстань до них, визначаючи тим самим продуктивність копалин по глибині. По закінченню зазначених дій пристрій прийматиме вихідне положення і процес повторюватиметься спочатку.

При звичайних геологічних відбираннях зразків ґрунту для визначення складового вмісту у ньому корисних копалин проводять забій свердловин, шурфів, видобуток кернів. Це складний енерго-, матеріало-, та працеміський процес, особливо в тяжких складних ґрунтах (болота, зони обвалів, поглинань, водо-, газо-, нафтопроявлень), а також в важко доступних або небезпечних для здоров'я і життя людини місцях.

Використання даного винаходу дозволить без додаткових витрат визначити повний склад ґрунту або тільки програмованої частини об'єктів пошуку. При цьому всі заміри можливо робити при зануренні на будь-яку потрібну глибину без використання бурового обладнання.

Таким чином запропонований пристрій поєднує функції пристроїв для влаштування свердловин і пристроїв визначення показників складу ґрунту, що призводить до зниження експлуатаційних витрат коштів при проведенні досліджень.

Виняткове значення може мати застосування такого пристрою в нетрадиційних умовах: дно водотоків та водоймищ, при дослідженні ґрунтового простору небесних тіл, наприклад, реголіту Місяця або ґрунтів інших планет сонячної системи, при проведенні позаземних геологічних досліджень [5].

Джерела інформації:

1. А.с. №569702 "Испытатель пластов" Е 21 В 49/00, 1978 г., Б. №31.
2. А.с. №29560 "Способ обработки привибийной зоны продуктивного пласта та пристрій для його здійснення." Е 21 В49/05 2000 р., Б. №6.
3. А.с. №1113529 "Устройство для исследования пластов в процессе бурения" Е 21 в 49/00, 1984 г., Б. №34.
4. Л.А. Юткин "Электро-гидравлический эффект и его применение в промышленности", Ленінград, Машиностроение, 1986г., с.10.
5. Кованько В.В., Лустюк Н.Г., Комиссарчук А.А. Свойства лунного грунта и проблемы его разработки / Под. ред. В.В. Кованько. - Львов: Євросвіт, 1998. - 191с.

