

Винахід відноситься до буріння свердловин на нафту і газ обертовим способом, а саме до породоруйнівного інструменту ріжучої дії та лезових доліт.

Відоме долото для обертowego буріння, що включає корпус з центральним каналом, апарат для направлення очищувального агента до ріжучих кромок лез, два леза, в кожному лезі в нижній частині вмонтовано в циліндричні отвори по три різці, які оснащені твердосплавними пластинками [див. А.с. СРСР №177544 А1МПК5 E21B¹⁰/₄₂, ¹⁰/₆₀, бюл. № 42 від 15.11.92].

Недоліком відомого долота являється те, що робоча поверхня лез оснащена трьома пластинками, між якими є не перекритий простір. При обертанні долота між пластинками залишаються куски гірської породи. Нижня поверхня пластин заокруглена, що збільшує контактну робочу поверхню долота, зменшуючи питомі навантаження на породу і погіршуючи умови ефективного її руйнування.

Відомі також долота для буріння свердловин, які включають корпус, леза, гідромоніторні насадки, циліндричні різці [США, №6164394, МПК7 E21B¹⁰/₀₀, E21B¹⁰/₀₈, Smith International, Inc., Mensa - Wilmont Graham, Keith Carlw, Southland Stephen G., №08/719929; опубл. 26.12.2000 і НПК 175/33', Англ.]. Конструкція долота призначена для буріння свердловин в прошарках в'язких глин обертовим способом. Леза з 30-ма ріжучими елементами, які розміщені несиметрично під кутами 80-105° один відносно іншого. Промивальна рідина подається через гідромоніторні насадки, які вставлені в корпус під кутом 45° для ефективного очищення розбуреної глини з вибою свердловини.

Недоліком даного долота є наявність циліндричних різців, яка збільшує контактну площу долота з вибоєм, і як наслідок зменшуються питомі навантаження на породу і погіршується процес її руйнування. При бурінні між різцями залишаються виступи, які в подальшому ускладнюють поглиблення свердловини. Долото призначене для буріння тільки в'язких прошарків глин.

Задачею винаходу є підвищення ефективності руйнування порід - механічної швидкості буріння за рахунок конструкції різців і оснащення ними робочої поверхні лез в різних породах.

Для вирішення поставленої задачі у відомому лезовому долоті для обертowego буріння, що включає корпус з промивним каналом, в днище якого вставлені гідромоніторні насадки, леза, прикріплені до корпусу, торцеві поверхні яких оснащені різцями, стосовно винаходу, торцеві поверхні лез озброєні чергуючими по довжині леза циліндричними і клиновидними різцями, причому циліндричні різці направлені вниз до горизонтальної площини вибою під кутом, а клиновидні різці направлені в бік обертання долота та виступають над циліндричними різцями, перекриваючись циліндричними різцями наступного леза.

Наведеному кресленні зображено запропоноване долото, де на Фіг.1 - загальний вигляд долота, а на Фіг.2 - вид А фігури 1.

Лезове долото складається з корпусу 1 з промивним каналом 3, лез 2, які прикріплені до корпусу 1, торцеві поверхні яких оснащені циліндричними 5 і клиновидними 6 різцями. В нижній частині корпусу знаходяться отвори, які оснащені гідромоніторними насадками 4. На торцевій поверхні лез (Фіг.2) циліндричні різці 5 чергуються з клиновидними різцями 6, причому останні різці виступають над циліндричними різцями на 1/4 їх діаметра (Фіг.1), що забезпечує при обертанні долота утворення канавки (борозни) в будь-якій породі. Циліндричні різці нахилені до горизонтальної поверхні вибою під кутами від 5° до 30°, найкраще під кутом 15°.

Лезове долото працює наступним чином. При обертанні долота виступаючі клиновидні різці 6, на яких концентруються найбільші питомі навантаження, прорізають кільцеву канавку (борозну), виступи між якою зрізаються циліндричними різцями 5. За один оберт долота поверхня породи повністю міняється, де були канавки при наступному оберті будуть виступи. Одночасна промивальна рідина через промивний канал 3 і гідромоніторні насадки 4 подається на вибій, охолоджує різці, очищає вибій від зруйнованої породи (шламу), виносить її в кільцевий простір між бурильними трубами і стінками свердловини і транспортує вибурену породу далі на денну поверхню. Вказана величина кута нахилу циліндричних різців встановлена на основі експериментальних досліджень з вивчення ефективності поглиблення різця в породу (аргіліт). Дослідження проводилися на спеціальному стенді. Режим різання витримувався наступним: частота обертання 60об/хв., навантаження на різець 0,1кН, час експерименту - 1 хвилина.

Величина поглиблення різця при вказаних режимах для різних кутів нахилу приведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Заглиблення різця в породу при різних кутах його нахилу

Кут нахилу різця, градуси	0	5	10	15	20	25	30	35
Глибина заглиблення різця в породу, мм	1	5	8	10	8	7	6	3

Найбільше поглиблення досягнуто при куті поглиблення різця 15°, що і закладено в основу запропонованого долота.

Проведені також дослідження з визначення ефективності руйнування аргілітів при оснащенні леза циліндричними різцями одного діаметра (12мм), чергуванням циліндричних різців різних діаметрів - 12 і 8мм, а також чергуванням циліндричних різців діаметром 12мм з клиновидними різцями із загостренням при вершині 45°. Дослідження проводилися на стенді при тих ж режимах, що і в першому випадку. Величина поглиблення леза в породу складала різні величини, значення яких приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Заглиблення леза в породу при різних оснащеннях

№	Схема оснащення леза різцями	Заглиблення леза при	Заглиблення леза при
---	------------------------------	----------------------	----------------------

з/п		нахилі різця на 5°, мм	нахилі різця на 15°, мм
1	Циліндричні різці діаметром 12мм	5	10
2	Чергування циліндричних різців діаметрів 12 і 8мм	8	13
3	Чергування циліндричних різців діаметром 12мм з клиновидними.	12	17

Приведені результати показують, що найбільш ефективним являється оснащення торцевої поверхні леза циліндричними різцями з кутом нахилу 15° і чергуванням їх з клиновидними різцями.

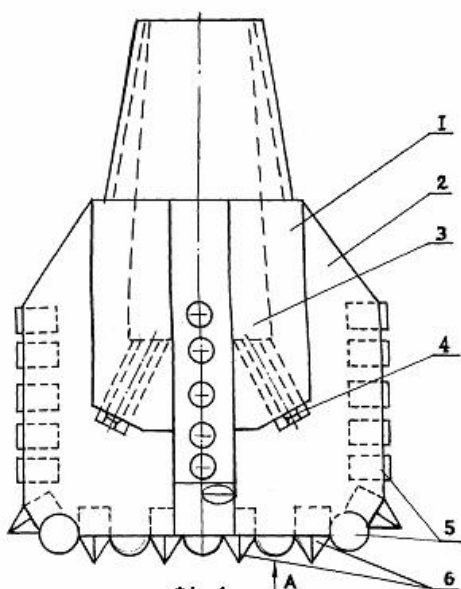
Вказане оснащення являється найбільш ефективним, воно закладене в основу запропонованого долота.

Виготовлено дослідне долото згідно запропонованої конструкції. Воно застосовано при бурінні свердловини 101 Машівського газоконденсатного родовища в інтервалі 1472-1543м. За 12 годин пробурено 71м. Механічна швидкість буріння склала 5,92м/год проти 3,9м/год, яка була при бурінні долотами відомих конструкцій.

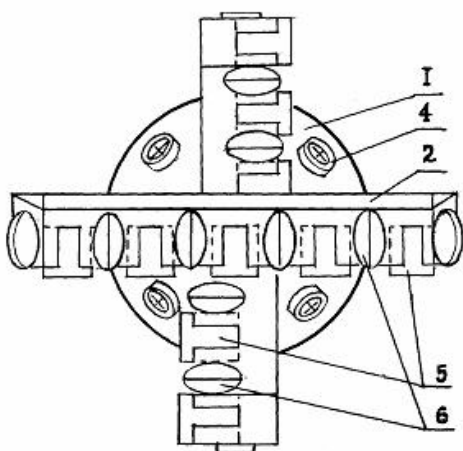
Зростання механічної швидкості при бурінні запропонованим долотом склало 51,7%. На вказаному інтервалі зекономлено часу - 6 годин, додатково пробурено 35 метрів. Прибуток складається із вартості зекономленого часу і додатково пробурених метрів свердловини. При вартості 1 години роботи бурової установки - 139грн., економія по часу складає: 139грн. 6год.=834грн. При вартості 1м проходки 1321грн., економія складає: 1321грн. 35м=46235грн. Прибуток від застосування одного запропонованого долота склав: 834грн.+46235грн.=47069грн.

Результати застосування запропонованої нової конструкції долота показали його ефективність, працездатність та народногосподарське значення.

Дане лезове долото призначене для буріння свердловин обертовим способом з промивкою вибою в гірських породах з різною твердістю.



Фіг. 1
Вид А



Фіг. 2