

Група винаходів відноситься до гірничої справи, а саме до буріння нафтових та газових свердловин, проходження висхідних ділянок свердловин. А більш конкретно до шарошкового бурового інструмента. Група винаходів може бути застосована у шарошкових долотах з твердосплавними або фрезерувальними зубцями, шарошкових розширювачах свердловин, бурильних головках з відбором керна, врубових головках тощо.

Шарошкові бурові інструменти загальновідомі. Найпоширенішими з них є такі, що мають корпус з вінцями, на робочих поверхнях яких з однаковим кроком розташовані зубці. (Див., наприклад патент, US 1758814, 13.05.1930; авторське свідоцтво, SU 1559090, 23.04.1990) Такі шарошки в процесі буріння створюють на вибої свердловини так звану "вибійну рейку". Це викликано тим, що під час буріння зубці шарошки потрапляють в одні й ті ж вибоїни, в результаті чого шарошка взаємодіє з породою корпусом, а не зубцями. Створення вибійної рейки призводить до одночасного зменшення проходки свердловини, стійкості роботи і швидкості буріння.

Ліквідувати вибійну рейку на вибоях свердловини можливо трьома відомими способами:

збільшенням тиску на інструмент;

збільшенням кількості твердосплавних зубців на робочій поверхні вінців;

розташуванням зубців зі змінним кроком на вінцях. Але кожен з цих способів має свій відповідний недолік.

При збільшенні тиску на інструмент останній передчасно руйнується. При збільшенні кількості твердосплавних зубців на робочій поверхні вінців суттєво збільшується вартість інструмента.

При розташуванні зубців зі змінним кроком вартість інструмента не зростає, він передчасно не зношується, але рейка як правило повністю не зникає. Це викликано тим, що у конструкціях відомих шарошок не враховується необхідність певного взаєморозташування зубців на різних вінцях шарошки. В результаті в вибої утворюється рейка з дзеркальним відображенням цього змінного кроку.

Прикладом шарошки бурового долота з зубцями, розташованими зі змінним кроком на вінцях є технічне вирішення за авторським свідоцтвом, SU 13503176 07.11.1987 (& UA 14494, 25.04.97), яке обране за прототип запропонованої групи винаходів. Ця шарошка включає корпус з вінцями, на робочих поверхнях яких розташовані з різним кроком зубці. Відстань між зубцями в кожному вінці шарошки, що перетинає миттєву вісь обертання шарошки, дорівнює члену послідовності арифметичної прогресії по всій довжині кола вінця. При цьому збільшення відстані між зубцями в суміжних вінцях спрямоване у протилежні боки. Всі вінці виконані таким чином, що коефіцієнт вінця K_v , який розраховується за формулою:

$$\frac{R}{r} = K_v,$$

де R - радіус розгортки вінця по вибою свердловини;

r - радіус вінця шарошки в середній частині зубців, дорівнює простому нескоротному дробу, чисельник якого більше 20, а знаменник якого більше 19. Наприклад, 20/19 (1,0526).

Недоліки прототипу такі.

Складність у виготовленні, що зобумовлена частковим перекриттям отворів при свердленні їх у суміжних вінцях для подальшого запресування у них твердосплавних зубців.

Велика вібрація під час роботи. Це є наслідком того, що збільшення відстані між зубцями в суміжних вінцях направлено у протилежні боки.

Повторне попадання зубців у точки вибою під час роботи (створення вибійної рейки). Це відбувається в зв'язку з тим, що дробова частка коефіцієнту вінця K_v є незначно малою (0,0526) і значення K_v наближається до цілого числа. Як відомо, наприклад з опису прототипу, тоді довжина кола вінця вкладається ціле число разів по довжині кола розгортки вінця по вибою, і зубці вінця (навіть коли мають різний крок) трапляють в одні й самі точки вибою.

Завданням групи винаходів є винайдення шарошки, що під час роботи не буде створювати вибійну рейку. За умови відсутності рейкоутворювання збільшиться швидкість буріння та швидкість проходки, значно зменшиться вібрація та підвищиться стійкість інструменту.

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомій шарошці бурового інструмента, що включає корпус з вінцями, на робочих поверхнях яких розташовані з різним кроком зубці, згідно першому варіанту винаходу, перші зубці всіх вінців розташовані на одній твірній корпусу або зміщені від неї на відстань, що не більше, ніж половина мінімального кроку на вінці, а крок між зубцями на вінці прогресивно зростає від перших зубців до останніх зубців, при цьому напрямок зростання кроку і його коефіцієнт є однаковими для всіх вінців, а вінці виконані таким чином, що дробова частина коефіцієнта вінця K_v , який розраховується за формулою:

$$\frac{R}{r} = K_v, \quad (1)$$

де R - радіус розгортки вінця по вибою свердловини;

r - радіус вінця шарошки в середній частині зубців, має значення від 0,4 до 0,6.

Поставлене завдання також вирішується тим, що у відомій шарошці бурового інструмента, що включає корпус з вінцями, на робочих поверхнях яких розташовані з різним кроком зубці, згідно другому варіанту винаходу, перші зубці всіх вінців розташовані на одній твірній корпусу або зміщені від неї на відстань, що не більше, ніж половина мінімального кроку на вінці, вказані зубці на кожному вінці виконані декількома групами, причому крок між зубцями в межах кожної групи є однаковим, а величина його прогресивно зростає від першої групи до останньої, при цьому напрямок зростання кроку і його коефіцієнт є однаковими для всіх вінців, а вінці виконані таким чином, що дробова частина коефіцієнта вінця K_v , який розраховується за формулою (1) має значення від 0,4 до 0,6.

Таким чином, незалежно від варіанту винаходу, відлік змінних кроків на різних вінцях починається від перших зубців, що розташовані на одній спільній твірній, напрямок зростання кроку однаковий для всіх вінців, коефіцієнти зростання кроку на різних вінцях відповідно однакові, а коефіцієнт вінця K_v завжди суттєво відрізняється від цілого числа. Все це дозволяє уникнути недоліків прототипу і забезпечує досягнення зазначеного вище технічного результату.

Сутність групи винаходів пояснюється кресленнями, де

на фіг.1 зображено запропоновану шарошку (перший варіант) з твердосплавними зубцями, вигляд збоку;

на фіг.2 - те саме. Вид А.;

на фіг.3 зображено запропоновану шарошку (перший варіант) з фрезерованими зубцями;

на фіг.4 зображено запропоновану шарошку (другий варіант);

на фіг.5 зображено запропоновану шарошку (перший варіант) з комбінованими твердосплавними та фрезерованими зубцями;

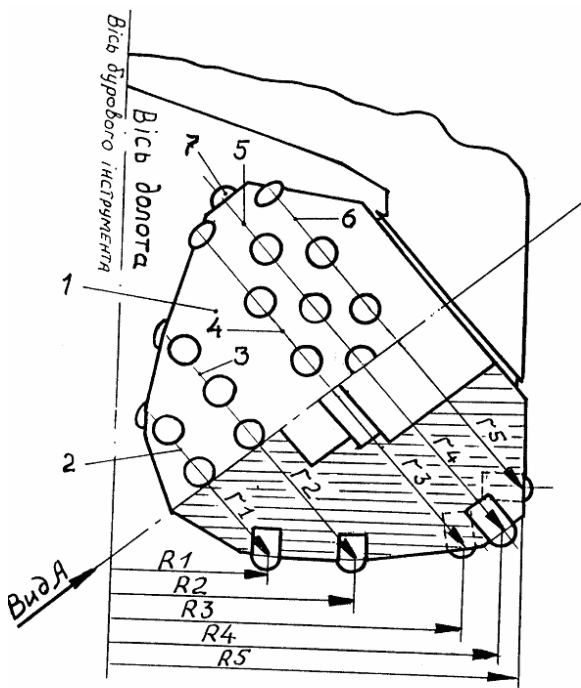
на фіг.6 зображено запропоновану шарошку (другий варіант), що може бути використана в конструкціях врубних голівок.

Шарошка бурового інструмента у першому варіанті виконання містить корпус 1 з вінцями 2-6, на робочих поверхнях яких розташовані з різним кроком зубці 7. Перші зубці 7 всіх вінців розташовані на одній твірній 13 корпусу 1 або зміщені від неї на відстань 10, що не більше, ніж половина мінімального кроку на вінці. Крок між зубцями 7 на вінці прогресивно зростає від перших зубців 7' в одному для всіх вінців напрямку, коефіцієнт зростання є однаковим для всіх вінців, наприклад у шарошки на фіг.1, 2 він дорівнює 1,25. Вінці виконані таким чином, що дробова частина коефіцієнта вінця K_v , який розраховується за формулою (1) має значення від 0,4 до 0,6. Наприклад, у шарошки на фіг.1, 2 $K_v=1,55$.

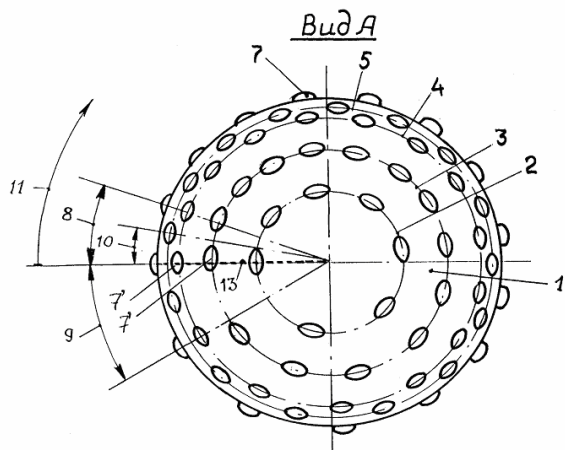
Шарошка бурового інструмента у другому варіанті включає корпус 1 з вінцями 2-6, на робочих поверхнях яких розташовані з різним кроком зубці 7. Перші зубці 7' всіх вінців розташовані на одній твірній 13 корпусу 1 або зміщені від неї на відстань 10, що не більше, ніж половина мінімального кроку 8 на вінці. Вказані зубці 7 на кожному вінці виконані декількома групами, причому крок між зубцями в межах кожної групи є однаковим, а величина його прогресивно зростає від першої групи до останньої, при цьому i напрямком зростання кроку і його коефіцієнт є однаковими для всіх вінців, а вінці виконані таким чином, що дробова частина коефіцієнта вінця K_v , який розраховується за формулою (1) має значення від 0,4 до 0,6. Наприклад, у шарошки на фіг.6 $K_v=1,47$.

Працює шарошка бурового інструмента таким чином. При обертанні її навколо своєї осі обертання і здійсненні уздовж осі бурового інструмента зусилля подачі відбувається взаємодія зубців 7 шарошки з вибоєм свердловини. Так як шарошка вільно насаджена на вісь інструмента, то механічне руйнування гірської породи проходить внаслідок зіткнення-зчеплення з нею зубців 7.

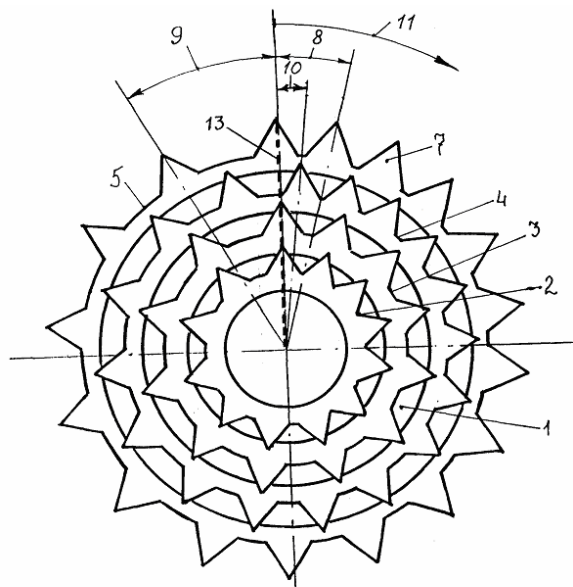
Внаслідок вищеописаного виконання шарошки при кожному наступному оберті на вибоїни, що були створені зубцями 7, розташованими з меншим кроком, потрапляють зубці 7, розташовані з більшим кроком, та навпаки. Це дозволяє уникнути утворення вибіної рейки, а також зменшує вібрацію бурового інструменту. Як наслідок, збільшується швидкість буріння, стійкість інструменту та проходка.



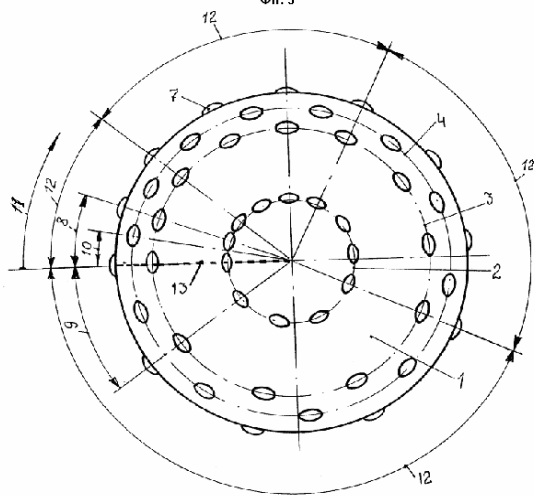
Фиг. 1



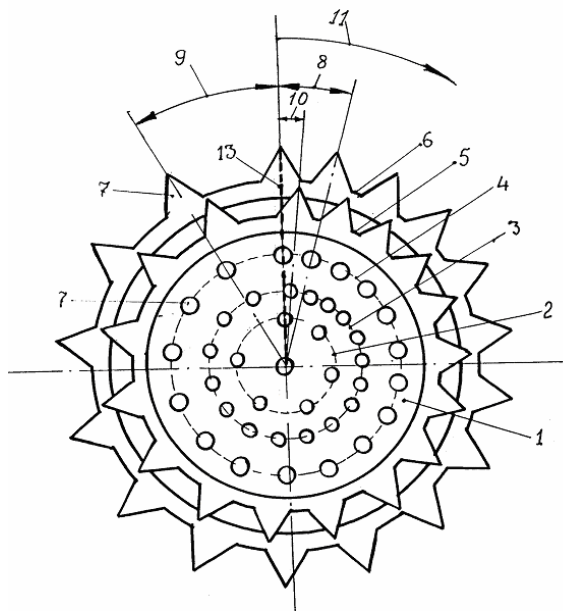
Фиг. 2



Фиг. 3

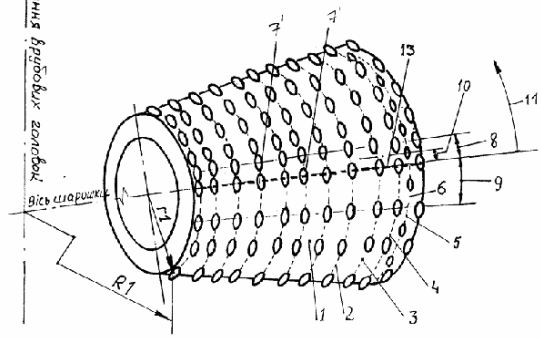


Фиг. 4



Фиг. 5

Вісь обертання врівноважувача



Фиг. 6