



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56843

(13) A

(51) 7 E21B45/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТРИШАРОШКОВОГО ДОЛОТА НА ВИБОЇ СВЕРДЛОВИНИ

1

2

(21) 2002107776

(22) 01 10 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Дверій Василь Петрович, Дячук Володимир
Володимирович, Верстюк Роман Петрович, Куш-
нар'ов Валерій Леонович, Фільов Віктор Микола-
йович(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАН-
НЯ" УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІН-
СТИТУТ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ (ФІЛІЯ)(57) Спосіб визначення працездатності тришарош-
кового долота на вибої свердловини, що включає
реєстрацію режимних параметрів, коливання пе-
репадів тиску, який відрізняється тим, що замі-
ряють зношування елементів відпрацьованого до-
лоата, а працездатність нового долота в сверд-ловині, яке буде працювати при тих же режимних
параметрах, визначають за наступною залежніс-
тю

$$t_8^H = t_8^П + a^2 t_8^П + a^3 t_8^П,$$

де t_8^H - час роботи нового долота, $t_8^П$ - час роботи попереднього долота при зношенні
 $B_1П_1Д_1$ або $B_2П_2Д_2$. a^2 - коефіцієнт, який враховує ступінь зношування
елементів долота від $B_1П_1Д_1$ до $B_2П_2Д_2$, a^3 - коефіцієнт, який враховує ступінь зношування
елементів долота від $B_2П_2Д_2$ до $B_3П_3Д_3$, $B_1П_1Д_1$, $B_2П_2Д_2$, $B_3П_3Д_3$ - зменшення висоти зубків,
збільшення коливання опори та зменшення діаме-
тра долота на певну величину

Винахід відноситься до буріння свердловин на нафту і газ, а саме, до способів управління проце-
су буріння з метою підвищення ефективності ви-
користання тришарошкових доліт

Відомий спосіб управління, в якому визнача-
ється буріння долотом по максимальному значен-
ню механічної, рейсової швидкостей В процесі
буріння визначають максимум механічної швидко-
сті, максимум рейсової швидкості і мінімум вартос-
ті 1м проходки. При збільшенні глибини перехо-
дять від одного критерію, до іншого. Вказані
критерії визначаються спеціальним пристроєм,
який включає нормуючі перетворювачі, вирахову-
ючи пристрої, порівняльні пристрої, які визначають
момент переходу від одного критерію до іншого,
комутатори, інформаційне табло, систему управ-
ління (див. патент SU № 1776302 АЗ, Е 21 В 45/00,
Бюл. № 42 від 15 11 92 р.)

Спосіб не визначає повну працездатність на
вибої, а тільки критерій його ефективності засто-
сування. Недоліком його є необхідність застосу-
вання складного електронного пристрою, високо-
валіфікованого обслуговування спеціалістами

Відомий також спосіб визначення працездат-
ності породоруйнівного інструменту, який включає

вирахування кореляційної розмірності плинного
(текучого) стану і початкового часу буріння при
новому долоті. Критерієм працездатності прийма-
ють певну величину, яка визначається відноше-
нням розмірності плинного (текучого) стану і почат-
кового часу буріння при новому долоті. Задаються
його еталонною величиною і визначають границю
часу працездатності інструменту по моменту дося-
гнення величини критерію рівній еталонній вели-
чині (див. а.с. SU № 1800011 А1 МПК5 Е 21 В
45/00, Бюл. №9 від 07 03 93 р.)

Недоліком відомого способу визначення пра-
цездатності породоруйнівного інструменту явля-
ється те, що працездатність інструменту визнача-
ється не прямим заміром зношених його
елементів, а, побічно, за кореляційними залежнос-
тями в процесі роботи долота на вибої. Кореля-
ційні залежності вираховуються (кресляться) на
основі записів коливання (зміни) тиску промиваль-
ної рідини на маніфольді через кожні 0,33 сек. За-
пис коливань тиску проводиться на паперовій діаг-
рамі в станції контролю типу автоматична
газокаротажна станція (АГКС). Після розшифру-
вання діаграм перепадів тиску, проводять складні
розрахунки, будують графіки для нових зношених

(13) A

(11) 56843

(19) UA

доліт. Після порівняння еталонних критеріїв нового і зношеного долота визначають працездатність породоруйнівного інструменту. Проведення даних операцій веде до похибки у розрахунках та до втрати часу. Спосіб являється складним, включає суб'єктивні рішення, потребує застосування додатково станцій АГКС, обслуговуючого її персоналу (вартість обслуговування і оренди станції обходиться більше 100 тис. грн в місяць), креслення графіків, визначення еталонів. З цієї причини спосіб не знайшов застосування при бурінні свердловин на нафту і газ.

Задачею винаходу є повне використання працездатності долота на вибої простим способом з метою скорочення часу буріння, зменшення кількості доліт для буріння свердловини і зниження вартості 1 м проходки.

Для вирішення поставленої задачі у відомому способі визначення працездатності тришарашкового долота на вибої, що включає реєстрацію режимних параметрів, коливання перепадів тиску, стосовно винаходу, заміряють зношення елементів відпрацьованого долота, а працездатність нового долота в свердловині, яке буде працювати при тих же режимних параметрах, визначають за наступною залежністю:

$$t_8^H = t_8^П + a_2 t_8^П + a_3 t_8^П,$$

де t_8^H - час роботи нового долота (працездатність),

$t_8^П$ - час роботи попереднього долота при зношенні $B_1П_1Д_1$ або $B_2П_2Д_2$,

a^3 - коефіцієнт, який враховує ступінь зношення елементів долота від $B_2П_2Д_2$ до $B_3П_3Д_3$.

$B_1П_1Д_1$, $B_2П_2Д_2$, $B_3П_3Д_3$ - зменшення висоти зубків, збільшення коливання опори та зменшення діаметру долота на певну величину.

Працездатність породоруйнівного інструменту

(долота) визначають після одержання кореляційних розмірностей нового долота (на початку його роботи) і плинного стану працюючого долота, порівнюють їх з еталонною вибраною величиною, яку враховують по діаграмах коливань тиску записаних в станції АГКС. Працездатність тришарашкового долота (повне використання його ресурсу) при бурінні ним свердловини проводиться наступним чином. До величини часу роботи попереднього долота на вибої після заміру зношення його елементів (зубків В, опори П, діаметра Д) додають час, який долото може працювати на вибої до повного зношення. Повним зношенням долота прийнято зношення зубків B_3 - на 3/4 висоти, опори $П_3$ - коливання, зміщення шарашки на 3-4 мм, діаметра $Д_3$ - зменшення діаметра на 3 мм. Заміряють зношення елементів - зубків і опори - штангенциркулем, діаметра - шаблоном. Елементарно прості вимірні інструменти. При зношенні висоти зубків долота на 25%, зміщенні (коливанні) шарашки відносно осі шарашки на 2 мм, зношенні діаметра долота на 25% - зношення долота отримує код $B_1П_1Д_1$. При зношенні висоти зубків долота на 50%, зміщенні (коливанні) шарашки відносно осі шарашки на 3 мм, зношенні діаметра долота на 50% - зношення долота отримує код $B_2П_2Д_2$.

При зношенні елементів $B_1П_1Д_1$ - долото може працювати на вибої ще певний час, який є завжди більшим ніж час для зношення до $B_1П_1Д_1$. Час роботи долота на вибої до зношення $B_3П_3Д_3$ - долото повністю використало свою працездатність.

Дослідним шляхом визначено коефіцієнт, який враховує час зношення елементів долота від одного до іншого стану.

Коефіцієнти позначаємо a_2 - від стану $B_1П_1Д_1$ до $B_2П_2Д_2$ і a_3 - від стану зношення $B_2П_2Д_2$ до $B_3П_3Д_3$. Величина вказаних коефіцієнтів для деяких тришарашкових доліт приведена в таблиці.

Таблиця

Тип долота	Код зношення елементів і Коефіцієнт	
	a_2 $B_2П_2Д_2$	A_3 $B_3П_3Д_3$
295, С-ГВ, СГН 215,9 СГНУ, СГВ	0,12	0,16
295,3 МСЗ - ГАУ 295,3 СЗ - ГАУ 215,9 СЗ-ГАУ	0,20	0,26
393,7 М - ГВ С-ГВ	0,25	0,30

Щоб долото було зношене на $B_2П_2Д_2$ потрібно до часу роботи попереднього долота додати результат добутку часу роботи попереднього долота на коефіцієнт a_2 , для повного використання долота - $B_3П_3Д_3$ цей коефіцієнт береться a_3 . Дані коефіцієнти визначені дослідним шляхом на основі відпрацьованих доліт певних типів.

Таким чином, працездатність нового долота на вибої по ступеню зношення попереднього підраховується за наступною залежністю:

$$t_8^H = t_8^П + a_2 t_8^П,$$

$$t_8^H = t_8^П + a_3 t_8^П,$$

або

$$t_8^H = t_8^П + a_2 t_8^П + a_3 t_8^П,$$

де $t_8^П$ - час роботи на вибої попереднього долота,

a_2, a_3 - коефіцієнти враховують час зношення елементів долота від стану $B_1П_1Д_1$ до $B_2П_2Д_2$ і $B_3П_3Д_3$.

Запропонований спосіб був застосований при

бурінні свердловини 401 Яблунівського ГКР. В інтервалі 3780-3868-м буріння велося тришарошковим долотом 295,3 СГНУ R 58 при режимних параметрах осьове навантаження 160кН, частота обертання 60об/хв, витрати промивальної рідини 0,03м³/сек. Долото № 31101 за 30 годин поглибило свердловину на 43м. Після підняття долота і заміру його зношених елементів штангенциркулем і шаблоном зношення було В₁П₁Д₁, тобто працездатність долота повністю не використана. Для повного використання працездатності наступного долота - зношення В₃П₃Д₃ був визначений час його буріння на вибої.

Фактично за 34,5 години таким же долотом пройдено 49м, тобто на 6м більше. Долото зношене на В₃П₃Д₃ - тобто відпрацьоване нормально. При вартості 1м 2тис. грн. прибуток на цьому долоті склав 12тис. гривень.

В інтервалі 3932 - 4207м цю ж свердловину бурили долотами 215,9 СЗ - ГАУ R 53 № 17803. За 62 години пройдено 26м. Долото зношено на В₁П₁Д₁. Після визначення працездатності долота

до нормального зношення В₃П₃Д₃, яке складає 62 год + 16 год = 78 год, наступне долото № 12101 працювало на вибої 77,5 години, поглибило свердловину на 36м, тобто на 10м більше. Долото зношене до В₃П₃Д₃, тобто повністю використана його працездатність. При вартості 1м проходки 1,9тис. гривень прибуток при бурінні останнім долотом склав 19тис. грн.

Спосіб визначення працездатності тришарошкових доліт простий в застосуванні, не потребує додаткових матеріальних і людських ресурсів, дозволяє збільшити проходку на долото, швидкість буріння, зменшити вартість проходки свердловин, володіє новизною і, як підтверджують фактичні дані поглиблення свердловини 401 Яблунівського ГКР, має народногосподарське значення.

Даний спосіб може застосовуватись при бурінні свердловин різної буримості в інтервалах глибин від 1000 до 5000 метрів з використанням тришарошкових доліт. Об'єм застосування в рік понад 2000 доліт.