



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46975

(13) A

(51) 6 E21B44/00

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

## (54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЕРТАЛЬНОГО БУРІННЯ

1

2

(21) 2001020821

(22) 06 02 2001

(24) 17 06 2002

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Дверій Василь Петрович, Дячук Володимир  
Володимирович, Буняк Борис Трохимович, Бойко  
Петро Якович, Філь Володимир Григорович,  
Фільов Віктор Миколайович(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАН-  
НЯ" УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ  
ІНСТИТУТ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ /ФІЛІЯ/(57) 1 Спосіб регулювання процесу обертального  
буріння, що включає подачу промивальної рідини  
в бурильні труби з нагвинченим породоруйнівним  
інструментом, створення осьового навантаження  
на долото, надання обертання його ротору, який  
відрізняється тим, що регулюють частоту обер-  
тання долота до величини, яка враховує конст-  
рукцію долота, низу бурильної колоні, встановле-  
ну потужність приводу ротора, енергоємність  
процесу руйнування породи, зенітний кут свердло-  
вини, параметри промивальної рідини, фізико-  
механічні властивості гірських порід і яку визнача-  
ють за наступною залежністю

$$n_1 = \frac{N_p \times K_{кр}}{1,37 \left( c \times r \times H \times d_{БТ}^2 \right)^{0,6}} \text{об/хв},$$

де  $n_1$  - частота обертання долота в залежності від  
потужності приводу ротора, $N_p$  - потужність приводу ротора, $K_{кр}$  - коефіцієнт, який враховує зниження потуж-  
ності за рахунок зенітного кута свердловини, $c$  - коефіцієнт, який враховує тип гірських порід,

$$\frac{60 \times K_{кр} \times \alpha \times \chi}{\pi^2 \times L \times \Theta} \leq \frac{10 \times K_{кр} \times d_0 \times \chi}{H_0 - L} \leq n_5 \leq \frac{10 K_{кр} \times d_k \times \chi}{H_0 - L} (1 + 0,25) \text{об/хв}$$

де  $n_5$  - частота обертання долота, при якій  
відсутні низькочастотні коливання низу бурильної  
колоні, $K_{кр}$  - коефіцієнт, який враховує зенітний кут сверд-  
ловини, $\alpha$  - коефіцієнт, який враховує число збуджень ко-  
ливань вибоєм свердловини, $\chi$  - швидкість розповсюдження поздовжніх коли-  
вань в бурильних трубах, $\rho$  - густина промивальної рідини, $H$  - поточна глибина свердловини, $d_{БТ}$  - зовнішній діаметр бурильних труб,

$$n_2 = \frac{33,3 \times D_{\delta}^2 \times P_{ш} \times \Delta P \times \delta \times V_M}{P_q^2}, \text{об/хв},$$

де  $n_2$  - частота обертання долота в залежності від  
енергоємності руйнування породи, $D_q$  - діаметр долота, $P_{ш}$  - твердість породи на стиснення по штампу, $\delta$  - глибина проникнення зубця долота в породу, $\Delta P$  - диференціальний тиск на вибої, $V_M$  - плинна механічна швидкість буріння, $P_q$  - осьове навантаження на долото,

$$n_3 = \frac{0,6 \times 10^5 \times d_{ш}}{t \times Z \times D_q} \text{об/хв},$$

де  $n_3$  - частота обертання долота в залежності  
від пластичності породи, $d_{ш}$  - діаметр шарошки, $t$  - час контакту зубця шарошки з породою, $Z$  - кількість зубців на периферійному вінці шарош-  
ки, $D_q$  - діаметр долота,

$$n_4 = \frac{30 \times \omega}{\pi \times D_q} \text{об/хв},$$

де  $n_4$  - частота обертання долота в залежності від  
абразивності породи, $\omega$  - колова швидкість обертання периферійних  
поверхонь долота, $D_q$  - діаметр долота, $L$  - сумарна довжина обважнених бурильних труб,  
 $\Theta$  - коефіцієнт пропорційності діаметрів обважне-  
них і

звичайних бурильних труб,

$$\Theta = \frac{D_{ОБТ}^2 - d_{ОБТ}^2}{D_{БТ}^2 - d_{БТ}^2}$$

де  $D_{ОБТ}$ ,  $d_{ОБТ}$  - зовнішній і внутрішній діаметри

(13) A

(11) 46975

(19) UA

обважнених бурильних труб,

$D_{\text{БТ}}$ ,  $d_{\text{БТ}}$  - зовнішній і внутрішній діаметри звичайних бурильних труб,

$J$  - частота збуджень низькочастотних коливань,

$d_o$ ,  $d_k$  - коефіцієнти, які залежать від числа збуджень коливань, 3, 6, 9,

$H_o$ ,  $H_k$  - початкова і кінцева глибини інтервалу буріння

Винахід відноситься до буріння глибоких свердловин на нафту і газ, а саме, до способів управління і регулювання самого процесу обертального буріння

Відомий спосіб управління процесом буріння вибухових свердловин, який включає вибір оптимальних значень характеристик приводу обертання, замір рівня вібрацій бурильного верстату і обертального моменту на холостих обертах, знаходження статичного співвідношення обертального моменту, осьового навантаження, механічної швидкості буріння і частоти обертання бурильного інструменту. Жорсткість і крутизну регулювання постійної часу приводу в залежності від частоти обертання міняють у відповідності з співвідношень жорсткості до обертальних моментів, частоти обертання, осьового навантаження і механічної швидкості буріння (див а с СРСР №1488448 МПК 3E21B44/00, бюл №23 від 26 06 89р)

Недоліком відомого способу управління процесом буріння являється те, що він відноситься тільки до буріння вибухових (декілька метрів глибини) свердловин, де всі параметри буріння заміряються стандартними приладами на поверхні і по їх показаннях вносяться необхідні корективи в роботу приводу (двигуна електричного). Спосіб відноситься тільки для вибору технічної характеристики приводу і він не може примінятися для верстатів, які застосовуються для буріння глибоких свердловин на нафту і газ

Відомий також спосіб регулювання процесу обертального буріння, який включає подачу промивальної рідини в бурильні труби з нагвинченим породоруйнівним інструментом, осьове навантаження на долото, частоту обертання його ротором. Підвищення продуктивності буріння досягається за рахунок зберігання робочих частин породоруйнівного інструменту в перехідних процесах при бурінні порід різних категорій буримості, тобто в період переходу від одних режимних параметрів до інших, а не в період встановлених робочих режимних параметрів. Перехід від одного режиму до іншого проходить рівномірно прискорено. Для різних категорій порід прискорення обертання різне, але не перевищує  $0,05 \text{ об/с}^2$  (див а с №1649088 МПК 5E21B44/00, Бюл №18 від 15 05 91р)

Спосіб має наступні недоліки: спосіб передбачає регулювання прискорення обертання інструменту при переході від одного режиму до іншого з метою запобігання перегріву твердого сплаву (термомеханічного зношення), тобто передчасного зношення оснащення породоруйнівного інструме-

2 Спосіб буріння за п 1, який відрізняється тим, що для поглиблення свердловини частоту обертання регулюють до величини, рівної середній величині трьох близьких значень частоти обертання, вирахованих по залежності значень  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ ,  $p_4$ ,  $p_5$ ,

нту. Другим суттєвим недоліком відомого способу є те, що перехід від одної швидкості до другої, проводиться тільки при конкретному прискоренні, що потребує плавного регулювання обертів. Це можливо тільки для легких, невеликої потужності верстатів типу 31Ф-650М, СКБ-5, які працюють з комплектом регульованих електродвигунів. Вказані верстати в глибокому бурінні не застосовуються.

Відомий спосіб не ставить метою регулювання частоти обертання в робочих діапазонах, не враховує таких властивостей порід, як твердість по штампу, пластичність, абразивність, конструкцію і розміри тришарових допіт, компонування низу бурильної колони, її жорсткість, параметри промивальної рідини, зенітний кут свердловини і т.д. Перераховані фактори приводять до виникнення низькочастотних поздовжніх коливань низу бурильної колони, поломок її елементів, передчасного руйнування зубців і опори допіт, погіршенню умов руйнування породи на вибої, суттєвого зменшення технічних показників буріння, проходки на долото, часу його роботи на вибої, механічної швидкості буріння, перевитратам енергоносіїв.

Задачею винаходу є збільшення механічної швидкості буріння, часу роботи долота на вибої, запобігання поломкам різьбових з'єднань елементів бурильної колони за рахунок регулювання процесу обертального буріння частотою обертання.

Для вирішення поставленої задачі у відомому способі регулювання процесу обертального буріння це досягається рівномірним переходом (прискоренням) від однієї швидкості обертання до іншої в період прироблення інструменту (початкова стадія буріння, яка в часі від всього циклу займає дуже малу величину). При цьому при бурінні порід VII - VIII категорій перехід від одної швидкості до другої проходить з прискоренням  $0,01 - 0,2 \text{ об/с}^2$ , а при бурінні порід IX - X категорій прискорення не перевищує  $0,05 \text{ об/с}^2$ . Такий процес, по задумці авторів, запобігає термічне зношення оснащення породоруйнівного інструменту, зберігає його геометрію, що підвищує продуктивність буріння.

Відомий спосіб приміняється тільки на перехідному періоді при переході від одних швидкостей обертання інструменту до других швидкостей. Він визначає тільки прискорення обертання, а не їх робочу частоту.

Стосовно винаходу. Спосіб регулювання процесу обертального буріння пропонується не на перехідний період від одних обертань до других, а на тривалий робочий цикл буріння для конкретних геолого-технічних умов, які можуть змінюватися з поглибленням свердловини. Частота обертання

породоруйнівного інструменту регулюється до розрахункових величин при повному осьовому навантаженні на долото, для окремих інтервалів глибин, розбурюваних порід, і визначається з врахуванням наступних факторів оптимального використання встановленої потужності приводу ротора, мінімізації затрат енергії на руйнування породи, забезпечення достатнього часу контакту оснащення долота (зубців) з породою для утворення ямки (лунки) руйнування в пружно-крихких та пластичних породах, запобігання передчасного інтенсивного зношення оснащення долота в абразивних породах, запобігання поздовжніх низькочастотних коливань (вібрацій) низу бурильної колони. Визначення частоти обертання долота з врахуванням цих факторів і регулювання частоти по інтервалах глибин, в породах створює найсприятливіші умови для ефективного руйнування порід на вибої, запобігає поломкам елементів низу бурильної колони по різьових з'єднаннях, збільшує механічну швидкість буріння, працездатність долота на вибої.

Технологічний процес буріння глибоких свердловин окреслюється (визначається) рядом регульованих параметрів (осьове навантаження на долото, частота його обертання, витрати промивальної рідини, її параметри) і нерегульованих (фізико-механічні властивості порід, конструкція породоруйнівного інструменту, низу бурильної колони, зенітний кут свердловини, властивості металу труб). При окремих співвідношеннях регульованих параметрів, невідповідність їх нерегульованим параметрам приводить до виникнення поздовжніх низькочастотних коливань в нижній частині бурильної колони, які в зоні резонансу руйнують різьові з'єднання елементів низу бурильної колони, озброєння і опори доліт, зменшують час контакту зубців з породою. Це приводить до суттєвого зменшення механічної швидкості буріння, працездатності доліт на вибої, поломки низу бурильної колони, значних перевитрат енергоносіїв.

З регулюючих параметрів при певному осьовому навантаженні на долото найбільше впливовим на виникнення поздовжніх низькочастотних коливань є частота обертання породоруйнівного інструменту. По цій причині пропонується регулювання процесу обертального буріння проводити частотою обертання в межах величин, які вираховуються з мінімізацією умов, щоб запобігати виникненню коливань, передчасному зношенню породоруйнівного інструменту, підвищити ефективність руйнування породи на вибої.

Величину частоти обертання, яка виключає всі несприятливі фактори пропонується вираховувати по наступних формулах.

З метою найбільш раціонального використання встановленої потужності приводу ротора, який передає обертання по бурильній колоні долоту на вибої з частотою обертання  $\Pi_1$  в залежності від потужності приводу пропонується визначати

$$\Pi_1 = \frac{N_p \times K_{кр}}{1,37 \left( c \times \rho \times H^* d_{БТ}^2 \right)^{0,6}} \text{ об/хв}, \quad (1)$$

де  $N_p$  - потужність приводу ротора,

$K_{кр}$  - коефіцієнт, який враховує зменшення потужності за рахунок зенітного кута свердловини, для  $\alpha = 1^\circ - 5^\circ$ ,  $K_{кр} = 0,85$ , для  $\alpha = 5^\circ - 10^\circ$ ,  $K_{кр} = 0,75$ , при  $\alpha = 10^\circ - 20^\circ$ ,  $K_{кр} = 0,6$ ,

$c$  - коефіцієнт, який враховує тип гірських порід (для арплітів  $c = 0,002$ , алевролітів  $c = 0,0004$ ),

$\rho$  - густина промивальної рідини,

$H$  - поточна (плинна) глибина свердловини,

$d_{БТ}$  - зовнішній діаметр бурильних труб.

Оптимальну частоту обертання долота з метою мінімізації витрат енергії на руйнування породи  $\Pi_2$  пропонується розраховувати

$$\Pi_2 = \frac{33,3 \times D_\delta^2 \times P_{ш} \times \Delta P \times \delta \times V_M}{P_q^2}, \quad (2)$$

де  $D_\delta$  - діаметр долота,

$P_{ш}$  - твердість породи на стиснення по штампу,

$\Delta P$  - диференціальний тиск на вибої,

$\delta$  - глибина проникнення зубця долота в породу,

$V_M$  - плинна механічна швидкість буріння,

$P_q$  - осьове навантаження на долото.

З метою збільшення часу контакту породоруйнівного інструменту з породою, що сприяє об'ємному ефективному руйнуванню породи, суттєвому зростанню механічної швидкості буріння, частоту  $\Pi_3$  обертання долота пропонується враховувати по формулі

$$\Pi_3 = \frac{0,6 \times 10^5 \times d_{ш}}{t \times Z \times D_q} \text{ об/хв} \quad (3)$$

де  $d_{ш}$  - діаметр шарошки,

$t$  - час контакту зубця шарошки з породою, який по результатах наших досліджень становить 20 - 50мс в залежності від коефіцієнта пластичності породи,

$Z$  - кількість зубців на периферійному вінці шарошки,

$D_q$  - діаметр долота.

З метою запобігання передчасному зношенню бокових поверхонь долота по діаметру від абразивності порід, де мають місце найбільші колони швидкості, частоту обертання  $\Pi_4$  доліт пропонується визначати

$$\Pi_4 = \frac{30 \times w}{\pi \times D_g} \text{ об/хв} \quad (4)$$

де  $w$  - колова швидкість точок на бокових поверхнях долота,

$\pi$  - число  $\pi = 3,14$

$D_g$  - діаметр долота.

Колова швидкість  $w$  має критичні значення для різних по абразивності порід, перевищення якої приводить до передчасного зношення доліт по діаметру. По результатах наших досліджень для порід з абразивністю  $A$  менше 1мг колова швидкість  $w = 3,5\text{м/с}$ , для порід з абразивністю 15мг вона дорівнює 1,5м/с, а для високоабразивних порід, коли  $A > 50\text{мг}$ ,  $w = 0,5\text{м/с}$ .

З метою запобігання виникненню низькочастотних по здовжених коливань бурильної колони, які приводять до передчасного зношення зубців, опори доліт, поломки різьових з'єднань елементів компоновки низу бурильної колони, частоту обер-

тання породоруйнівного інструменту пропонується розрахувати, використовуючи наступну залеж-

ність

$$\frac{60 \times K_{кр} \times \alpha \times \chi}{\pi^2 \times L \times \Theta} \leq \frac{10 \times K_{кр} \times d_0 \times \chi}{H_0 - L} \leq n_5 \leq \frac{10 K_{кр} \times d_k \times \chi}{H_0 - L} (j + 0,25) \text{ об/хв} \quad (5)$$

де  $K_{кр}$  - коефіцієнт, який враховує зенітний кут свердловини,

$\alpha$  - коефіцієнт, який враховує число збуджень коливань вибоєм свердловини  $\alpha = 1,25$  при  $j = 3, 6, 9$ ,

$j$  - кількість можливих хвиль (нерівностей на вибої) для збудження коливань,

$\chi$  - швидкість розповсюдження по здовжених коливань в бурильних трубах (для сталі  $\chi = 5730 \text{ м/с}$ ),

$L$  - сумарна довжина обважнених бурильних труб (ОБТ),

$d_0$  і  $d_k$  - залежать від кількості хвиль  $j$ ,  $j = 3$ ,  $d_0 = 0,9$ ,  $d_k = 1,0$  і для  $j = 6$ ,  $d_0 = 0,8$ ,  $d_k = 0,9$  і для  $j = 9$   $d_0 = 0,7$ ,  $d_k = 0,8$ ,

$\Theta$  - коефіцієнт пропорційності діаметрів ОБТ і звичайних бурильних труб (БТ)

$$\Theta = \frac{D_{ОБТ}^2 - d_{ОБТ}^2}{D_{БТ}^2 - d_{БТ}^2},$$

де  $D_{ОБТ}$  і  $d_{ОБТ}$  - зовнішній і внутрішній діаметри ОБТ і БТ,

$D_{БТ}$  і  $d_{БТ}$  - зовнішній і внутрішній діаметри БТ,

$j$  - частота збуджень низькочастотних коливань,

$d_0$ ,  $d_k$  - коефіцієнти, які залежать від числа збуджень коливань, 3, 6, 9,

$H_0$ ,  $H_k$  - початкова і кінцева глибини інтервалу буріння

Регулювання процесу обертального буріння по частоті обертання породоруйнівного інструменту в межах величин, вирахованих по формулах (1, 2, 3, 4, 5) являється новим елементом, суттєво відрізняє пропонуємім спосіб від відомих

Другою відмінною являється те, що у способі регулювання процесу обертального буріння, для поглиблення свердловини частоту обертання регулюють до величини рівної середній величині трьох близьких значень частоти обертання, вирахованих значень  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ ,  $n_4$ ,  $n_5$  по формулах (1, 2, 3, 4, 5)

Визначені по приведених формулах частоти обертання регулюються в процесі обертального буріння при поглибленні свердловини, вони регулюються в залежності від глибини, породи, конструкції низу бурильної колони, породоруйнівного інструменту при певному осьовому навантаженні на долото

Буріння свердловини при частоті обертання, вирахованих по формулі (1), дозволяє раціонально використати встановлену на роторі потужність приводу, зменшити витрати енергоносіїв При частотах обертання, вирахованих по формулі (2) ефективно руйнується порода з врахуванням конкретних умов, які склалися при поглибленні свердловини диференційного тиску на вибої, властивостей розбурюваних порід, осьового навантаження на долото При бурінні свердловини при

частоті обертання, вирахованої по формулі (2), енергоємність процесу руйнування порід буде рівна або близька по величині до такого параметру породи, як питома робота руйнування, що відповідає найкращим умовам руйнування її на вибої

При бурінні свердловини в пружно-крихких і пластичних породах необхідно, щоб час контакту зубців долота з породою був достатнім для утворення об'ємної ямки (лунки) в породі Якщо цього часу недостатньо, то зубці проскакують (прослизгають) по породі і не руйнують її В таких випадках необхідно точно регулювати процес обертального буріння частотою обертання долота вирахованою по формулі (3) При цьому будуть створені умови для утворення ямок руйнування в породі, тобто об'ємне її руйнування

При бурінні свердловин в абразивних породах, якщо колові швидкості перевищують  $0,5 \text{ м/с}$ , має місце інтенсивне зношення бокових поверхонь долг, працездатність їх на вибої зменшується, суттєво знижуються показники роботи долг Для запобігання такого явища пропонується регулювання процесу обертального буріння проводити частотою обертання долота, вирахованою по формулі (4) Це дозволить створити умови для зменшення від'ємного впливу абразивності порід на показники буріння

Перекачування зубців долота на вибої, обертання шарошки, наявність на вибої нерівностей, неоднорідність подачі інструменту, осьового навантаження на долото, імпульси коливань промивальної рідини, талєвої системи приводять до виникнення поздовжніх низькочастотних коливань бурильної колони, що при певних умовах призводить до появи резонансних коливань Такі коливання являються причиною поломки зубців, опори долота, різьових з'єднань елементів низу компоновки бурильної колони, суттєво зменшують темп поглиблення свердловини Для запобігання виникнення коливань регулювання процесу обертального буріння проводять по частоті обертання породоруйнівного інструмента, врахованої по формулі (5)

Для визначення конкретної частоти обертання після проведення розрахунків по формулах (1, 2, 3, 4, 5) вибирають 3 близькі величини частоти, знаходять по них середньоарифметичне значення, яке являється основним для регулювання процесу обертального буріння

Таким чином, другою відмінною способу являється те, що у способі регулювання процесу обертального буріння при поглибленні свердловини регулювання проводять по частоті, величина якої рівна середній величині трьох близьких значень частот обертання  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ ,  $n_4$ ,  $n_5$  вирахованих по формулах (1, 2, 3, 4, 5)

Для реалізації пропонованого способу регулювання процесу обертального буріння розроблена методика, програма розрахунків на ПЕОМ оптима-

льної частоти обертання по формулах (1), (2), (3), (4) і (5). Для проведення розрахунків вводяться в ПЕОМ наступні дані для конкретної свердловини (121 Кулічівського родовища). Перший розділ

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1 Кінцева і поточна глибина свердловини        | 2250м - 900м         |
| 2 Коефіцієнт, який характеризує породу         | 0,002                |
| 3 Густина промивальної рідини                  | 1,2г/см <sup>3</sup> |
| 4 Зовнішній діаметр бурових труб               | 127мм                |
| 5 Зенітний кут свердловини                     | 2град                |
| 6 Абразивність породи                          | 20мг                 |
| 7 Діаметр долота                               | 295,3мм              |
| 8 Механічна швидкість буріння                  | 4м/с                 |
| 9 Осьове навантаження на долото                | 150кН                |
| 10 Твердість породи                            | 500МПа               |
| 11 Глибина проникнення зубця долота в породу   | 0,0004м              |
| 12 Діаметр шарошки                             | 190мм                |
| 13 Число зубків на периферійному вінці шарошки | 23шт                 |
| 14 Коефіцієнт пластичності породи              | 1,9                  |

Другий розділ

|  |                |
|--|----------------|
| 1 Початкова і кінцева глибина буріння            | 900м, - 2250м  |
| 2 Зовнішній і внутрішній діаметр ОБТ             | 229мм, - 80мм  |
| 3 Зовнішній і внутрішній діаметр БТ              | 127мм, - 107мм |
| 4 Сумарна довжина ОБТ                            | 100м           |
| 5 Крок зміни глибини свердловини для розрахунків | 25м            |

Після введення перерахованих даних в ПЕОМ через 1 хвилину на екрані з'являються результати

розрахунків, які одночасно записуються принтером на папері. Для приведених даних в розділах 1 і 2 в результаті розрахунків одержані наступні значення частоти обертання  $n_1 = 117 \text{об/хв}$ ,  $n_2 = 74 \text{об/хв}$ ,  $n_3 = 66 \text{об/хв}$ ,  $n_4 = 72 \text{об/хв}$ ,  $n_5 = 71 \text{об/хв}$ . Із п'яти величин частоти обертання вибирають три приблизно однакові (74, 72 і 71 об/хв), вираховують середнє арифметичне (72 об/хв), воно прийнято за основу для регулювання процесу обертального буріння при поглибленні свердловини 121 Кулічівського родовища.

Пропонований спосіб регулювання процесу обертального буріння застосовувався при бурінні 9 глибин свердловин на газ в буровому управлінні "Укрбургаз" в інтервалі глибин 900 - 5550м в різних породах долотами діаметром 152, 215,9 і 295,3мм.

В усіх випадках суттєво збільшилися механічна швидкість буріння, працездатність доліт на вибої, не було поломок елементів низу бурової колоні. Наприклад, при поглибленні свердловини 51 Східно-Полтавська при регулюванні процесу при обертальному бурінні в інтервалі 3668 - 3842м механічна швидкість буріння долотами діаметром 215,9мм збільшилася в 1,6 рази, а час роботи долота на вибої на 26%, на буровій 121 Кулічівського родовища в інтервалі 900 - 2254м при бурінні долотами діаметром 295,3мм ці показники збільшилися відповідно на 22% і на 49%. Аналогічні результати одержані і при бурінні інших 7 свердловин.

Пропонований спосіб регулювання процесу обертального буріння враховує ряд факторів, які впливають на ефективність руйнування породи, дозволяє суттєво підвищити працездатність доліт на вибої, механічну швидкість буріння, запобігає поломці різьбових з'єднань елементів низу компоновання бурової колоні, має новизну і, як свідчать результати застосування, народногосподарське значення.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71