



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46504

(13) A

(51) 6 E21B44/00

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ

1

2

(21) 2001075435

(22) 31 07 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Вирста Ярослав Ярославович

(73) Вирста Ярослав Ярославович

(57) Пристрій для визначення довжини бурильної колони, який містить датчик швидкості обертання лебідки, ключ і три індикатори та три реєстри зсуву, три елементи НІ, чотири елементи І, елемент АБО, чотири елементи затримки, який відрізняється тим, що пристрій обладнано реєстром зсуву, двома елементами І, двома елементами НІ, індикатором, елементом АБО і двома елементами затримки та лічильником переміщення, вихід якого з'єднаний з першими входами шести елементів І, виходи кожного реєстра

зсуву з'єднані з відповідними входами кожного індикатора, причому останній вихід третього реєстра зсуву через п'ятий елемент затримки з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід якого підключений до першого входу другого елемента АБО, перший вихід четвертого реєстра зсуву через шостий елемент затримки з'єднаний з другим входом другого елемента І і через четвертий елемент НІ - з другим входом другого елемента І, вихід якого підключений до лічильного входу третього реєстра зсуву, при цьому перший вихід датчика швидкості обертання лебідки з'єднаний з входом "Зсув вліво" четвертого реєстра зсуву, а другий вихід датчика швидкості обертання лебідки з'єднаний з входом "Зсув вправо" четвертого реєстра зсуву

Винахід стосується галузі буріння свердловин, а саме визначення довжини бурильних труб під час спуско-підйомних операцій (СПО). Даний пристрій може використовуватись для контролю за вибоєм свердловини при розбурюванні порід з аномально високим пластивим тиском, для визначення місця встановлення пакера при проведенні пластивих випробовувань, для визначення глибини спуску обсадних колон, для підвищення швидкості виконання ловильних робіт. Даний винахід може використовуватись також для визначення довжини насосно-компресорних та обсадних труб при виконанні СПО.

Відомий пристрій для визначення розташування елеватора (а с 16948777 СРСР, кл E21B44/00), який містить датчик швидкості обертання лебідки, три реєстри зсуву, три індикатори, розділювач частоти, три елементи НІ, чотири елементи І, чотири елементи затримки інформації. Інформація про число обертів лебідки в тому чи іншому напрямі сприймається датчиком і передається на лічильні входи реєстрів зсуву, котрі управляють роботою індикаторів. Кожний реєстр фіксує розташування елеватора в певній зоні. В середній зоні доброї видимості для збільшення дискретності відліку сигнал на лічильний вхід реп-

стра подається через розділювач частоти. Пристрій забезпечує визначення розташування елеватора.

Недоліком даного пристрою є те, що він не забезпечує максимальний термін експлуатації реєстрів зсуву та індикаторів в зв'язку з нерівномірним їх завантаженням в процесі роботи пристрою. Пристрій не забезпечує одержання індикації однакової розрядності за інтервалами випромінювань, що ускладнює аналіз процесу переміщення елеватора. Пристрій не враховує розташування елементів талевої системи між лебідкою та елеватором, зокрема втрати швидкості переміщення елеватора через проведення оснастки талевої системи.

Це технічне рішення прийняте за прототип.

В основу винаходу покладена задача створення такого пристрою для визначення довжини бурильної колони, який забезпечив би максимальний термін експлуатації реєстрів зсуву та індикаторів, видавав результати через однакові інтервали вимірювань і враховував втрати швидкості в оснастці талевої системи за рахунок конструктивних змін.

Ця задача вирішується за рахунок того, що в пристрої для визначення довжини бурильної колони, який містить датчик швидкості обертання лебідки, ключ і три індикатори та три реєстри зсуву,

(13) A

(11) 46504

(19) UA

три елементи HI, чотири елементи I, елемент АБО, чотири елементи затримки, реєстри зсуву та індикатори опрацьовують однакову кількість інформації через додатковий реєстр зсуву з індикатором, незмінну довжину інтервалів, видаючи результати з однаковою періодичністю. Кожний реєстр зсуву передбачає обчислення переміщення бурильних труб з врахуванням втрати швидкості каната в елементах талевої системи з виведенням одержаної інформації на індикатор, який дозволить контролювати довжину бурильної колони під час спуско-підйомних операцій.

Точне визначення довжини бурильної колони має велике практичне значення при бурінні та експлуатації нафтових і газових родовищ. Наприклад, використання винаходу в процесі буріння дозволить підвищити швидкість операцій при проведенні ловильних робіт, забезпечить чіткий контроль за вибоєм свердловини при розбурюванні порід з аномально високим пластовим тиском і точне визначення глибини при спуску обсадних колон, а також сприятиме безпомилковому встановленню пакера на необхідній глибині при проведенні пластових випробовувань.

Для забезпечення максимального терміну експлуатації реєстрів зсуву та індикаторів в зв'язку з нерівномірним їх завантаженням в процесі роботи до складу блока індикації включено додатковий реєстр зсуву з індикатором, а результати вимірювань видаються з однаковою періодичністю через незмінну довжину інтервалів.

На фіг 1 показана загальна блок-схема пристрою СПО, на фіг 2 - функціональна схема пристрою для визначення довжини бурильної колони, на фіг 3 - схема датчика швидкості обертання лебідки, на фіг 4-7 - діаграми роботи елементів пристрою, які характеризують залежність імпульсу від часу.

До складу блок-схеми пристрою СПО (фіг 1) входять силовий привід 1, коробка передач 2, редуктор 3, лебідка 4, талева система 5, елеватор 6, бурильна труба 7, датчик швидкості обертання лебідки 8, датчик переміщення 9, блок індикації 10, входи блоку індикації 11, 12, 13, вихід блоку індикації 14.

До складу функціональної схеми пристрою для визначення довжини бурильної колони (фіг 2) входять реєстри зсуву 15 ÷ 18, індикатори 19 ÷ 22, резистор 23, світловий діод 24, елементи HI 25 ÷ 29, елементи I 30 ÷ 35, елементи АБО 36 ÷ 37, елементи затримки 38 ÷ 43, ключ 44.

Схема датчика швидкості обертання лебідки (фіг 3) включає такі елементи: металеву пластину 45, чутливі елементи 46, 47, клеми 48, 49, генератор імпульсів 50, елемент I 51, елемент затримки 52, тригер 53.

Датчик швидкості обертання лебідки 8 складає з блоком індикації 10 пристрій для визначення довжини бурильної колони. Датчик з'єднаний з блоком індикації двома входами, позначеними відповідно 11 і 12. Третій вихід датчика швидкості лебідки подає сигнал на лічильник переміщення, де враховується інформація про талеву систему і бурильну колону і у відкоректованому виді надходить на блок індикації 10. Блок індикації має вихід 14 для аварійного вимкнення лебідки.

Блок індикації містить (фіг 2) чотири реєстри зсуву 15-18, чотири індикатори 19-22 на основі струмо-обмежуючого резистора 23 і світлового діода 24, п'ять елементів HI 25-29, шість елементів I 30-35, два елементи АБО 36, 37, шість елементів затримки 38-43, а також ключ 44.

Частотно-імпульсний датчик швидкості обертання лебідки містить металеву пластину 45 (фіг 3а), приварену до зовнішньої сторони лебідки 4. Індуктивні чутливі елементи 46 і 47 перемикаються через клеми 48 і 49 в стан "1" у момент часу, коли при обертанні лебідки 4 пластину 45 проходить поблизу них. Датчик швидкості обертання лебідки також містить генератор 50 одиночних імпульсів (фіг 3б), елемент 51 I, елемент 52 затримки і 53 тригер.

Реєстри зсуву 15-18 послідовно, починаючи з першого розряду в режимі "Зсув вправо", переходять в одиничний стан синхронно з переднім фронтом імпульсів на С-вході ("1" на "+" вході, "0" на "-" вході) (фіг 4а). В режимі "Зсув вліво" ("1" на "-" вході, "0" на "+" вході) синхронно з переднім фронтом лічильних імпульсів зсувний реєстр послідовно переходить в нульовий стан, починаючи з n-го розряду і завершуючи 1-м розрядом.

Принцип роботи пристрою наступний.

За допомогою силового приводу 1 (фіг 1) через редуктор 2 і коробку передач 3 передається обертання на бурову лебідку 4, завдяки якій відбувається вертикальне переміщення талевого блока 5, елеватора 6 та бурильної колони 7. Контроль за величиною та напрямом переміщення бурильної колони проводиться з допомогою блока 10 індикації, до входів якого підведені виходи частотно-імпульсного датчика 8 швидкості обертання лебідки та лічильника переміщення 9 бурильної колони 7. Розглянемо роботу датчика швидкості.

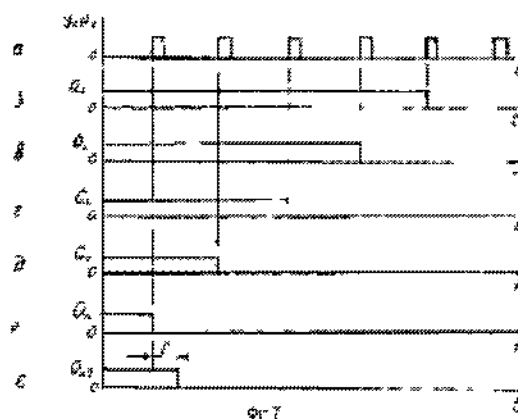
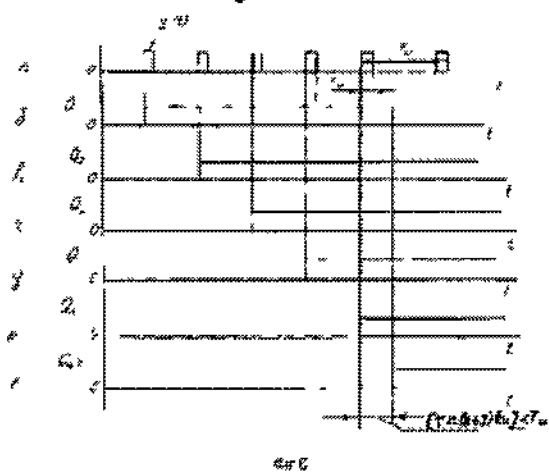
При обертанні лебідки за годинниковою стрілкою вихідний сигнал чутливого елемента 47 (фіг 4а) випереджає по фазі імпульс з виходу елемента 46 (фіг 4б). За допомогою елемента 51 I виділяються імпульси (фіг 4в), тривалість яких відповідає часу співпадання рівнів сигналів "1" на клемах 48, 49. Елемент затримки зсуває вхідний сигнал з клеми 48 (фіг 4д) на фіксовану в часі величину (фіг 4г).

Оскільки передній фронт вихідного імпульсу елемента 51 відповідає "0" на D-вході (фіг 4в,г), тригер 53 перемикається в нульове положення (фіг 4д). Даний режим вважається таким, що відповідає переміщенню бурильних труб 7 вниз.

При обертанні лебідки 4 в протилежному напрямі імпульси з виходу елемента 47 (фіг 5а) відстають по фазі від імпульсів, які надходять з виходу елемента 46 (фіг 5б), здійснюється режим підйому бурильних труб 7. В результаті передній фронт сигналу на виході елемента 51 I (фіг 5в) співпадає з "1" на D-вході (фіг 5г), що переводить тригер 53 в одиничний стан (фіг 7д). Таким чином визначається напрям переміщення бурильних труб.

Блок 50 формує імпульси малої тривалості (фіг 6а) синхронно з переднім фронтом сигналу з виходу чутливого елемента 46. Частота цих імпульсів пропорційна швидкості обертання лебідки 4.

Бурильна труба 7 переміщується з нижнього



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