



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58736 (13) A

(51) 7 E21B3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АДАПТИВНИЙ ПРИВІД БУРОВОГО ВЕРСТАТА

1

2

(21) 2002097396

(22) 12 09 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Воробійов Микола Степанович, Крижанівський Євстахій Іванович

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Адаптивний привід бурового верстата, що містить двигун, дводиференціальний механізм адаптації виконавчих органів пристроїв подачі і розрізу та регульований гальмівний задавальний

механізм, який відрізняється тим, що додатково введені компаундно інші двигуни, об'ємна гідропередача, насосна частина якої виконана автономно для кожного двигуна, а гідромотор виконаний роторним, з'єднаним з водилом першого диференціала, бурові насоси, які зв'язані як і різальний орган з одним із сонячних коліс першого диференціала, цифровий перетворювач та мікропроцесор, які входять в задавальний механізм, а пристрій подачі виконаний у вигляді талевої системи та бурової лебідки, яка приєднана до водила другого диференціала

Винахід відноситься до бурильної техніки, до верстатів роторного буріння

Відомі роторні бурильні машини з автоматичним регулюванням режимів буріння /Лобанов В А, Мнацаканов А В, Муратов Б В, Шубладзе А М Автоматизация технологических процессов бурения Обз инф - М, 1986/, в яких режим роботи виконавчих органів встановлюється за допомогою електронних засобів керування АКЕСР-2 Недоліком їх є те, що первинну інформацію про процес буріння потрібно отримувати за допомогою спеціальних датчиків, її обробку та реалізацію для керування здійснювати із залученням значної кількості додаткових дорогих електромеханічних пристроїв, що процес обробки інформації та керування має певну похибку та затримку в часі реагування на зміну дії зовнішнього середовища на різальний інструмент

Найбільш близькою за технічною суттю та сукупністю ознак до запропонованого винаходу є відома землерізна барова машина (А с СССР №624992, Б И №35, 1978), яка призначена для розробки ґрунтів Приводом цієї машини здійснюється плавне безступеневе саморегулювання швидкості в залежності від умов роботи і навантаження на різальний орган Привод машини складається з двигуна, двох кінцевих диференціалів, одні з сонячних коліс яких з'єднані між собою таким чином, щоб мати протилежний напрям обертання Розширення діапазону раціонального саморегулювання режимів буріння ґрунтів з різними

фізико-механічними властивостями забезпечуються введенням у кінематичне коло задаючого механізму - регульованого гальмівного пристрою, яким може бути будь-який пристрій для відбору потужності, наприклад, гідронасос Кінематичний ланцюг барової машини має два ступеня вільності приводиться в дію від одного двигуна, а другий ступінь вільності використовується для адаптації руху подачі до руху різання замиканням через робочий процес за допомогою дводиференціального механізму, завдяки чому забезпечується без запізнення саморегулювання режиму роботи в залежності від фізико-механічних властивостей породи та умов руйнування Недоліком машини є те, що підналагоджування охоплюються лише рухи подачі та розрізу одного і того ж виконавчого органу, а при бурінні нафтогазових свердловин потрібно підналагоджувати під ці два рухи ще і продуктивність бурових насосів з метою відповідної зміни інтенсивності промивання свердловини, ручне ступінчасте задавання еталонного діапазону режимів самопідналагоджування при руйнуванні різних порід за допомогою додаткового гальмівного пристрою є малоефективним, оскільки вимагає наявності показів спеціальних датчиків фіксації параметрів породи, застосування спільного для рухів подачі та розрізу одного і того ж виконавчого органу не задовольняє сучасну практику щодо використання у бурових верстатах багатодвигунного приводу, потужносний вклад двигуни в якого в обслуговування виконавчих органів потрібно узгоджувати

(19) UA (11) 58736 (13) A

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення адаптивного привода для застосування в буровому верстаті за рахунок охоплення ім промивального пристрою, узгодження потужностних можливостей приводних двигунів та застосування закономірностей зміни показників буримості порід для автоматичного задавання ступінчастого діапазону режимів буріння

Задача розв'язується тим, що у відомому адаптивному приводі, який містить двигун, два кінчні диференціали, задаючий механізм, механізм подачі, а також різальний орган, згідно з винаходом, додатково введені компаундно інші двигуни, об'ємна гідропередача, насосна частина якої виконана автономно для кожного двигуна, а гідромотор роторним, з'єднаним з водилом першого диференціала, бурові насоси, які зв'язані як і різальний орган з одним із сонячних коліс першого диференціала, цифровий перетворювач та мікропроцесор, які входять в задаючий механізм, а механізм подачі виконаний у вигляді талевої системи та бурової лебідки, яка приєднана до водила другого диференціала

Використання гідропередачі, в якій двигуни за допомогою окремих роторних насосів паралельно обслуговують загальну напірну магістраль, від якої потужність відбирається загальним валом роторного гідромотора, дозволяє досягнути оптимізації відбору потужності від кожного з двигунів, з'єднання вала гідромотора з водилом, а ротора та кривошипів бурового насоса з одним і тим же сонячним колесом першого диференціала забезпечує ідентичну зміну кількості промивального розчину та інтенсивності обертання ротора З'єднання лебідки механізму подачі бурильної колони з водилом другого диференціалу дозволяє зменшити інтенсивність або напрямок подачі бурильної колони при зустрічі долота з більш міцною породою та збільшити інтенсивність подачі при зустрічі долота з менш міцною породою З'єднання вала відбору потужності задаючого механізму із сонячними колесами обох диференціалів, а через цифровий перетворювач з мікропроцесором дозволяє встановлювати очікуваний діапазон режиму саморегулювання, перехід на який запрограмований на мікропроцесорі в залежності від зміни властивостей порід з характерними коефіцієнтами буримості для даної свердловини

На фігурі показана структурна схема адаптивного привода бурового верстата

Гідропередачу утворюють блок 1 двигунів з насосами, магістраль 2 та гідромотор 3, вал якого з'єднаний з водилом 4 першого зубчастого кінчного диференціала, одне сонячне колесо 5 якого з'єднане з блоком бурових насосів 6, з ротором 7 привода бурильної колони з долотом 8 і з одним із

сонячних коліс 9 другого кінчного диференціала, водило 10 якого зв'язане з буровою лебідкою 1 і механізмом подачі бурильної колони, другі сонячні колеса обох диференціалів 12 та 13 за допомогою системи коліс рядового зачеплення 14 зв'язані з валом відбору потужності 15, який за допомогою цифрового перетворювача 16 зв'язаний з мікропроцесором 17

Адаптивний привод бурового верстата працює так Насоси блока двигунів 1 закачують під тиском рідину в акумулятор, роль якого виконує магістраль 2, під дією тиску рідини вал обертвого гідромотора 3 приводить в рух усі ланки дводиференціального привода так, що сонячні колеса 9 та 11 отримують протилежно напрямлений обертвий рух При збільшенні навантаження на долото 8, наприклад, при зустрічі з більш міцною породою, дещо знизиться швидкість обертання сонячного колеса 9 другого диференціала як і різниця швидкості обертання цього колеса та швидкості обертання другого сонячного колеса 12 цього диференціала, від якої залежить швидкість обертання водила 10, як і зв'язаного з ним вала механізму 11 подачі бурильної колони з долотом 8 на вибір Це викличе зменшення швидкості подачі, а тому і осьового навантаження долота Одночасно зменшення швидкості обертання бурильної колони з долотом 8 призведе до зменшення продуктивності бурових насосів 6 Навпаки, при зменшенні навантаження на долото 8, наприклад, при руйнуванні менш твердої породи на вибої, відбувається збільшення частоти обертання бурильної колони з долотом 8, продуктивності бурильних насосів 6 і осьової подачі долота При значному зростанні моменту сил опору на долоті 8 різниця кутових швидкостей коліс 9 і 12 буде від'ємною, тому вал лебідки 11 механізму подачі бурильної колони з долотом 8 водилом 10 почне повертатися у зворотному напрямку, піднімаючи бурильну колону з долотом 8 із свердловини, доки навантаження на долото не знизиться до значення, заданого мікропроцесором 17 У відповідності із записаною програмою зміни показників міцності породи, встановлених по результатах попереднього вивчення геологічного розрізу у вигляді певних коефіцієнтів буримості, мікропроцесор 17 через цифровий перетворювач 16 по показах традиційного датчика лінійних переміщень встановлює відповідний режим еталонної швидкості обертання вала відбору потужності 15 Цей перехід здійснюється тоді, коли будуть пробурені породи з даним коефіцієнтом буримості та очікується перехід на буріння порід з іншим коефіцієнтом буримості або у випадку необхідності врахування впливу глибини свердловини чи звуження її діаметру на частоту обертання колони бурильних труб

