



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75998 (13) C2
(51) МПК (2006)
E21B 7/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГІДРОБУРОВА ГОЛОВКА

1

2

(21) 20040604621

(22) 14.11.2002

(24) 15.06.2006

(86) PCT/AU02/01550, 14.11.2002

(31) PR 8864

(32) 14.11.2001

(33) AU

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Мейєр Тімоті Грегорі, AU

(73) CI EM TI I DIBELOPMENT LIMITED, AU

(56) SU 649815, E21B7/18, 28.02.79

FR 2493907, E21B7/18, 14.05.82

JP 6346676, E21B7/18, 20.12.94

RU 2224080, E21B7/18, 20.04.2000

US 4503918, 175/27, 12.03.85

Элементарный учебник физики, т.1. - /Под ред. Ландсберга Д.С./ - М.:Наука, 1967.-С.349,350.

(57) 1. Гідробурова головка, що містить множину форсунок в обертовому блоці форсунок, пристосованих до подачі рідинних струменів під високим тиском, розташованих для руйнування сусідньої породи і нахилених для створення реактивної сили, яка обертає блок форсунок, яка **відрізняється** тим, що має розмірне кільце, розташоване співвісно з обертовим блоком форсунок позаду форсунок і струменів бурової головки, розмір якого відповідає виробленій частині свердловини, пробуреної гідробуровою головкою, згадане кільце має в основному форму циліндра і круговий зазор щодо обертового блока форсунок, розмір якого дозволяє проходити частинкам породи, роздробленої струменями, між розмірним кільцем та обертовим блоком форсунок, при цьому серед форсунок є принаймні одна розвертальна форсунка, призначена для спрямування струменя ріди-

ни на периферію бурової свердловини безпосередньо перед переднім краєм розмірного кільця.

2. Головка за п.1, яка **відрізняється** тим, що корпус головки розташований позаду розмірного кільця відносно напрямку руху бурової головки і забезпечений подовжніми жолобками, що створюють подовжні канали для проходження згаданих часток породи по всій довжині бурової головки.

3. Головка за п.2, яка **відрізняється** тим, що канали розділені подовжніми ребрами, що мають розмір і конфігурацію, яка забезпечує бічне вирівнювання бурової головки всередині бурової свердловини, створеної під дією бурової головки.

4. Головка за будь-яким із пп.1-3, яка **відрізняється** тим, що обертовий блок форсунок в основному має циліндричну конфігурацію і розділений на частини, які мають різні діаметри, при цьому випуски з форсунок, що знаходяться в різних частинах, розташовані на різних радіусах від осі обертання блока форсунок.

5. Головка за п.4, яка **відрізняється** тим, що циліндричний обертовий блок форсунок має дві частини різних діаметрів, а саме частину меншого діаметра, що примикає до передньої поверхні обертового блока форсунок і частину більшого діаметра, що примикає до розмірного кільця.

6. Головка за п.5, яка **відрізняється** тим, що частина меншого діаметра обертового блока форсунок включає одну або декілька нахилених уперед форсунок, пристосованих розбивати породу по ходу просування бурової головки.

7. Головка за пп.5 або 6, яка **відрізняється** тим, що частина більшого діаметра містить щонайменше одну розвертальну форсунку.

Даний винахід відноситься до гідробурової головки і розроблений спеціально, хоча і не виключно для використання в гідробурових машинах, тип яких описаний в Австралійському патенті

700032, зміст якого приводиться тут у вигляді перехресного посилання.

Як правило, в гідробурових машинах, і зокрема в машинах виду, описаного [в Австралійському патенті 700032], порода, крізь яку шляхом

(19) UA (11) 75998 (13) C2

гідроударної ерозії утворюється бурова свердловина, часто буває твердою і погано розрізається або руйнується під дією водного струменя.

Проблемою гідробурових машин такого типу є те, що поступальне просування бурової головки важко регулювати через різну природу каменя, що прорізається. Звичайним явищем для бурових головок є затримка в ділянках більш твердої породи, яка виникає через руйнування навколишньої породи в цій області доти, поки порода перед головкою не стане досить роздробленою для забезпечення можливості просування головки, після чого бурова головка спрямовується вперед, викликаючи нестійкість і неточність діаметра пробуреної свердловини.

У практиці гідроударного буріння використовується бур, ідентичний буру, описаному [в патенті Австралії 700032]. Струмені води під високим тиском розрізають породу попереду бура, утворюючи кам'яні ошурки, які називаються стружкою. Використана рідина потім витікає зворотно зі свердловини, по-перше, через кільцевий зазор, утворений між корпусом бура і стінками бурової свердловини, і потім через ще більший зазор між високонапірним шлангом і стінками бурової свердловини. Стружка виноситься потоком використаної рідини. Коефіцієнт об'ємної витрати водних струменів постійний для заданого поєднання насосного тиску і діаметру форсунки, в той час як коефіцієнт стружки, що виробляється, визначається інтенсивністю проникнення бура і діаметром бурової свердловини.

Для того щоб використана вода і стружка виходили через ділянку зазора, утвореного корпусом інструмента і стінкою бурової свердловини, необхідний перепад тиску по всій довжині інструмента. Отже, на ділянку передньої поверхні діє більш високий тиск, ніж на ділянку задньої поверхні. Величина цього перепаду тиску визначається ділянкою рівномірного потоку в зазорі, коефіцієнтом об'ємної витрати використаної рідини і стружки, і довжиною корпусу інструмента. Якщо ділянка рівномірного потоку в зазорі досить мала, то результуючий перепад тиску досить великий для створення зворотними струменями реактивно діючої сили, що перевершує корисну пряму силу. Це зупиняє просування бура, можливо навіть приводить до того, що бур виштовхується назад. Тоді кажуть, що бур заглохнув.

Дві різні, але пов'язані між собою ситуації, можуть викликати зупинку інструмента. Насамперед, якщо діаметр свердловини, що висвердлюється, нижче критичного значення, то бур заглохне. По-друге, якщо виробляються частинки стружки розміром більше, ніж пропускає зазор, то вони можуть частково заблокувати ділянку зазора, таким чином зменшуючи ділянку рівномірного потоку, що приводить до зупинки бура.

Існує розходження вимог в ділянці обертового блока форсунок гідробурової головки між установкою достатнього зазора для частинок породи, роздробленою дією водних струменів, для очищення обертового блока форсунок і винесення цих частинок назад потоком рідини, і необхідністю розмістити випуск з форсунок рідинних струменів під високим тиском якомога ближче до по-

верхні породи, з метою оптимізувати різальну силу.

Таким чином, даний винахід створює гідробурову головку, що має множинну форсунок в обертовому блоці форсунок пристосованих для подачі рідинних струменів під високим тиском, розташованих для буріння прилеглої породи і нахилених для забезпечення реактивної сили, що обертає блок форсунок, і розмірне кільце, концентрично розташоване відносно обертового блока форсунок розміщене позаду струменів відносно напрямку просування бурової головки і що має повну периферію такого розміру, щоб прилягати до вибраної частини свердловини, пробуреною гідробуровою головкою.

Переважно, розмірне кільце має, в основному, циліндричну конфігурацію і круговий зазор з обертовим блоком форсунок. Зазор має розмір, який дозволяє пропустити потік частинок породи, роздроблених різальною дією водних струменів між розмірним кільцем і обертовим блоком форсунок.

Переважно, корпус гідробурової головки розташований позаду розмірного кільця відносно напрямку руху бурової головки і забезпечений подовжніми жолобками, які створюють подовжні канали для проходження згаданих часток породи по всій довжині бурової головки.

Переважно, канали розділені подовжніми ребрами, які забезпечують по розміру і конфігурації бажаний ступінь бічного вирівнювання бурової головки всередині бурової свердловини, створеної під дією бурової головки.

Переважно, обертовий блок форсунок в основному, має циліндричну конфігурацію і розбитий на рівні, що являють собою частини різних діаметрів, такі, що випуски з форсунок, які знаходяться в різних частинах, розташовані на різних радіусах від осі обертання обертового блока форсунок.

Переважно, циліндричний обертовий блок форсунок має дві частини різних діаметрів, а саме частину меншого діаметра, яка примикає до передньої поверхні обертового блока форсунок і частину більшого діаметра, яка примикає до розмірного кільця.

Переважно, частина меншого діаметра обертового блока форсунок включає одну або декілька нахилених уперед форсунок, здатних руйнувати породу по ходу просування уперед гідробурової головки.

Переважно, частина більшого діаметра містить щонайменше одну розвертальну форсунку, призначену для спрямування струменя рідини на периметр бурової свердловини безпосередньо перед рухом переднього краю розмірного кільця.

Незважаючи на будь-які інші форми, що входять за рамки, один з переважних варіантів винаходу далі буде описаний на прикладі, з посиленнями на креслення, на яких зображене наступне:

Фіг.1 - вигляд збоку гідробурової головки відповідно до винаходу,

Фіг.2 - вигляд в перспективі гідробурової головки, показаної на Фіг.1.

Докладний опис переважних варіантів вико-

нання винаходу.

У показаному варіанті виконання винаходу, передній кінець 1 гідробурової головки забезпечений обертовим блоком 2 форсунок який, як правило, має циліндричну конфігурацію, що ясно видно на Фіг.1. Обертовий блок 2 форсунок містить декілька форсунок 3, 4, 5, 6, які випускають під високим тиском струмені 7 рідини, звичайно, води. Тиск струменів достатній для руйнування породи навколо бурової головки для буріння свердловини крізь породу способом, описаним [в Австралійському патенті 700032].

У даному винаході, обертовий блок 2 форсунок розділений на дві частини, тобто передню частину 8 меншого діаметра і задню частину 9 більшого діаметра. За бажанням було б переважно, якби блок форсунок міг бути розділений на більшу кількість ступінчастих частин різних діаметрів.

Таким чином, кожен з струменів 7 розташований на різній відстані від осі обертового блока 2 форсунок і кожний струмінь нахилений так, що його зона ефективного різання накладається на зони ефективного різання сусідніх струменів, або у випадку, коли найвіддаленіший струмінь випускається з форсунки 6, зона ефективного різання розширюється до зовнішнього діаметра розмірного кільця 10, описаного далі.

Гідробурова головка також обладнана розмірним кільцем 10, звичайно циліндричної конфігурації, яке має внутрішній круговий зазор 11 з частиною 9 найбільшого діаметра обертового блока форсунок. Круговий зазор 11 виконаний для стримування потоку часток породи, які перевищують допустимий розмір, що зруйновуються дією рідинних струменів 7, між розмірним кільцем 10 і обертовим блоком 2 форсунок.

Корпус гідробурової головки розташований в ділянці 12 позаду розмірного кільця 10 відносно напрямку руху бурової головки, показаного стрілкою 13, має подовжні жолобки. Жолобки являють собою подовжні канали 14, розділені ребрами 15, що проходять по всій довжині гідробурової головки, тип якої описаний [в Австралійському патенті 700032]. Незважаючи на те, що інша частина гідробурової головки не показана на прикладених кресленнях, бажано, щоб коробчата структура розповсюджувалася далі далеко за межі частин, показаних на кресленнях; вона може мати пряму, спіралеподібну, а також будь-яку іншу бажану конфігурацію.

Подовжні канали 14 забезпечують вільне проходження часток породи, що виносяться від бурової головки струменями 7 води, випорскнутої з форсунок, в той час як ребра 15 не тільки направляють частки породи, але також служать для вирівнювання бурової головки в свердловині, сформованій руйнуючою дією струменів 7. Таким чином, можна моделювати розмір і конфігурацію ребер 15, які частково примикають до зовнішнього діаметра розмірного кільця 10, з метою обме-

жити міру нахилу бурової головки всередині свердловини.

Забезпечена розмірним кільцем, гідробурова головка не може просуватися всередині свердловини поки ділянка свердловини не буде досить розширена до бажаного діаметра шляхом випуску струменя з форсунок 5 і 6. Струмінь, який випускається з форсунки 6, орієнтований на довжину діаметра розмірного кільця, і поєднання руйнуючих струменів і розмірного кільця забезпечує створення очищеної і відносно рівномірної свердловини в породі.

Дозволяючи головці більш швидко просуватися, розмірне кільце ефективно контролює руху уперед бурової головки, запобігаючи надмірному розширенню стовбура свердловини в області більш м'якої породи.

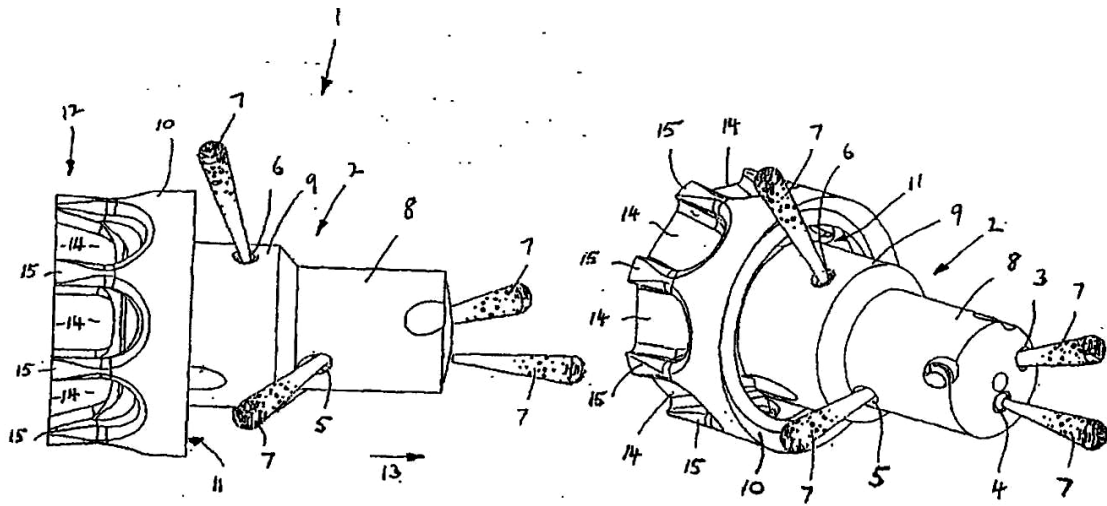
Конструкція розмірного кільця, бурової головки і корпусу інструмента призначена виключити проблеми зупинки бура. Зовнішній діаметр передньої поверхні розмірного кільця 10 трохи перевищує діаметр корпусу бурового інструмента, що збільшує низький рівень ділянки рівномірного потоку в зазорі, сформованому між корпусом бурового інструмента і стінками бурової свердловини.

Крім того, виконання подовжніх каналів 14 по довжині інструмента збільшує ділянку еквівалентного потоку в зазорі, таким чином знижуючи імовірність зупинки бура.

Зазор, утворений між внутрішньою поверхнею розмірного кільця і частиною бурової головки більшого діаметра так само обмежує розмір часток стружки, які переміщуються через ділянку зазору між корпусом бурового інструмента і стінкою бурової свердловини. Дуже великі частинки залишаються перед цією ділянкою внутрішнього зазору, де згодом можуть бути роздроблені під дією водних струменів, зокрема струменем 6. Таким способом, належним чином вибираючи відповідний діаметр більшої частини бурової головки, і внутрішньої поверхні розмірного кільця, можна досягти того, щоб частинки, які проходять вздовж корпусу інструмента, мали відповідний розмір, що дозволяє їм вільно пройти по подовжніх каналах. Це виключає можливість, пониження ділянки рівномірного потоку в зазорі між буровим інструментом і стінкою бурової свердловини.

Забезпечення ступінчатої конструкції обертового блока 2 форсунок забезпечує можливість розташування розвертаючої форсунки 6 ближче до поверхні, що зруйновується, збільшуючи ефективність руйнуючого струменя і допускаючи більш швидке і чітке просування гідробурової головки.

Ступінчастий обертовий блок форсунок також забезпечує можливість розгортання назад декількох руйнуючих струменів, як ясно показано на Фіг.1 для струменів з форсунок 5 і 6. Це збільшує переднє зусилля бурової головки і допомагає нейтралізувати зворотні зусилля з форсунок 3 і 4.



Фиг. 1

Фиг. 2