



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59503

(13) A

(51) 7 E21B4/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ВІБРАТОР

1

2

(21) 2001031917

(22) 22 03 2001

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Безсонов Юрій Данилович, Сліпенький В'талій
Степанович, Сірик Віктор Федорович, Солов'янов
Валерій Анатолійович

(73) НАЦІОНАЛЬНА ПІРНИЧА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

(57) Гідравлічний вібратор, який складається з корпусу, золотника, перехідників, підшипників, ущільнювальних манжет, пружини та шліцевого з'єднання, який відрізняється тим, що має ударну трубу, яка розміщена над корпусом, додаткове шліцеве з'єднання, а в золотнику є додатковий отвір, сполучений з центральним каналом корпусу, з віссю, ексцентричною відносно центральної осі вібратора

Винахід відноситься до буріння свердловин, зокрема до заглибоких ударних засобів

Відомі гідроударники для буріння свердловин з золотниками, які обертаються, наприклад бур В Пружковського (Воскресенский Ф.Ф., Кичигин А.В., Славский В.М., Славский Ю.Н., Тагиев Э.И. Вибрационное и ударно-вращательное бурение - М. Гостоптехиздат, 1961 - 244с), який складається з корпусу, стовбура з отворами, золотника з косими отворами, поршня з пружиною, підшипників та перехідників для сполучення з бурильними трубами і буровим долотом

Недоліком бура В Пружковського є низька ефективність динамічного навантаження, яке створюється за рахунок переміщення долота, сполученого з поршнем, на який діє сила гідравлічного удару у вигляді видовженого у часі трикутного імпульсу

Самим близьким до запропонованого гідравлічного вібратора є вібратор ВГ-1 для створення динамічних навантажень на породоруйнівний інструмент при бурінні свердловин, який складається з корпусу, перехідників та золотника, який обертається під дією промислової рідини (Воскресенский Ф.Ф., Кичигин А.В., Славский В.М., Славский Ю.Н., Тагиев Э.И. Вибрационное и ударно-вращательное бурение - М. Недра, 1961 - 244с)

Недоліками такого вібратора є ненадійна робота золотника, який за рахунок обертання періодично перекриває отвори в корпусі, причому обертання золотника стає неможливим при такому положенні його, коли отвори в золотнику і отвори в корпусі не співпадають, окрім того сила ди-

намічного навантаження на бурове долото незначна, тому що залежить від маси ударної штанги, яку розміщено під поршнем

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення вібратора, в якому шляхом введення нових конструктивних елементів забезпечується безперервність обертання золотника і за рахунок цього забезпечується значне підвищення динамічного навантаження на бурове долото

Поставлена задача вирішується тим, що в гідравлічному вібраторі, який складається з корпусу, золотника, перехідників, підшипників, ущільнювальних манжет та шліцевого сполучення, згідно з винаходом має ударну трубу, яка розміщена над корпусом, та має додаткове шліцеве сполучення ударної труби з розташованими над нею бурильними трубами, а в золотнику є додатковий отвір, який постійно сполучується з центральним каналом і його вісь розміщена ексцентрично відносно центральної осі вібратора

Суттєвість винаходу пояснюється фіг 1, на якій зображено загальний вигляд гідравлічного вібратора, фіг 2, фіг 3 та фіг 4, на якій зображено поперечні розрізи через додаткове шліцеве сполучення, через додатковий отвір у золотнику та через отвори у золотнику і корпусі, які періодично перекриваються

Гідравлічний вібратор складається з наступних деталей: додаткове шліцеве сполучення - шліцева втулка 1, через яку проходить шліцевий вал 2, пружини 3 між торцями шліцевої втулки 1 ударною трубою 4, яка за допомогою різьби сполучена з перехідником 5, котрий сполучується з корпусом 6. Всередині корпусу 6 розміщено золот-

(13) A

(11) 59503

(19) UA

ник 7 з втулками 8 та підшипниками 9 з можливістю обертання золотника 7 відносно корпусу 6. В нижній частині корпусу 6 виконано шліцьову втулку, яка разом з шліцьовим валом 10 створює можливість передаванню обертового моменту від корпусу 6 до переходника 11, до якого приєднують бурове долото. В переходнику 5, корпусі 6, золотнику 7 та шліцьових валах 2 і 10 розміщено ущільнювальні манжети 12 для ізоляції зон високого тиску від зон низького тиску та захисту підшипників від промивної рідини, яку нагнітають через вібратор. Верхній переходник 5 має площину 13, а нижній шліцьовий вал 10 має площину 14, на які діє високий тиск підравлічного удару, який виникає при перекритті отворів 15 в золотнику та 16 в центральній частині корпусу 6. В центральній частині корпусу 6 виконано отвір 17, через який промивна рідина постійно надходить до кільцевого зазору 18 між корпусом 6 та золотником 7, а через нього до отвору 19 в золотнику 7. Отвір 19 виконано таким чином, що його вісь знаходиться ексцентрично відносно вісі вібратора, чим створюється дотична сила, яка обертає золотник.

Наявність ударної труби створює можливість досягнення стійкого динамічного навантаження на бурове долото та збільшення техніко-економічних показників буріння, зокрема механічної швидкості буріння та ресурсу бурового долота. Наявність додаткового шліцьового сполучення - 1, 2 - дає можливість переміщення ударної труби відносно корпусу та нанесення динамічного удару на нижній переходник після закінчення дії підравлічного удару всередині корпусу. Наявність ексцентрично розміщеного отвору в золотнику дає можливість безперервного обертання золотника відносно корпусу незалежно від взаємного розміщення отворів у корпусі і золотнику, які призначені для створення підравлічного удару.

Робота підравлічного вібратора здійснюється наступним чином. При досягненні буровим долотом, яке приєднується до переходника 11, вибою свердловини переходник 11 піднімається вгору до контакту його верхнього торця з нижнім торцем корпусу 6. В такому положенні за рахунок пружини 3 зберігається відстань між нижнім торцем шліцьової втулки 1 та верхнім торцем ударної труби 4. Процес буріння здійснюється шляхом передавання осьового навантаження від бурильних труб та важкої труби 4 до долота через корпус 6

вібратора та нижній переходник 11, та передавання обертового моменту від бурильних труб через шліцьову втулку 1, шліцьовий вал 2, ударну трубу 4, верхній переходник 5, корпус 6, шліцьовий вал 10 та нижній переходник 11 до бурового долота, який з'єднується різьбою з переходником 11. Промивна рідина до вибою свердловини нагнітається через центральні канали в шліцьовій втулці 1, шліцьовому валі 2, ударній трубі 4, верхньому переходнику 5 та корпусу 6 до отвору 17 та кільцевого зазору 18, а з нього до ексцентричного отвору 19 в золотнику 7. Рідина витікає з отвору 19 в кільцевий зазор між внутрішньою та зовнішньою частинами корпусу 6 і створює обертовий момент за рахунок ексцентричного - ексцентриситет e - розміщення вісі отвору 19 відносно вісі корпусу 6, чим змушує обертатися золотник 7. Обертовий момент M_k визначається як добуток реактивної сили F від виткання рідини через отвір 19 на величину ексцентриситету e , тобто $M_k = F \cdot e$. При обертанні золотника 7 відносно корпусу 6 періодично сполучуються отвори 15 в золотнику та отвори 16 в корпусі - в такому положенні промивна рідина вільно проходить до центрального каналу в шліцьовій втулці 10, а з неї до вибою свердловини. При перекритті отворів 15 центральною частиною корпусу, яка знаходиться між отворами, промивна рідина зупиняється, за рахунок чого виникає високий тиск, тобто явище підравлічного удару. Під дією високого тиску на площину 13 верхнього переходника 5 корпус 6 підравлічного вібратора піднімається вгору та піднімає ударну трубу 4, стискаючи пружину 3 - при цьому накопичується потенціальна енергія переміщення ударної труби 4. Між нижнім торцем корпусу 6 та верхнім торцем переходника 11 утворюється щілина. При подальшому обертанні золотника отвори 15 та 16 сполучуються, тиск в центральному каналі корпусу 6 різко спадає, що призводить до падіння ударної системи "ударна труба-корпус" і нанесення удару по переходнику 11 і через нього - по буровому долоту.

Використання підравлічного вібратора при бурінні свердловин дозволить збільшити механічну швидкість буріння на 50-60% при збільшенні ресурсу роботи бурового долота в 1,3-1,5 рази в порівнянні з використанням сучасних підравлічних ударників.

