



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79599** (13) **U**
(51) МПК
E21B 31/113 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 12764	(72) Винахідник(и): Парфенюк Сергій Миколайович (UA), Каракозов Артур Аркадійович (UA), Кадук Олексій Олександрович (UA), Сагайдак Ігор Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.11.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001 (UA)

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ВІБРАТОР

(57) Реферат:

Гідравлічний вібратор містить корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом корпус-циліндр з клапанною коробкою і перехідником, розташований в корпусі між ковадлами бойок, з'єднаний з встановленим в корпусі-циліндрі поршнем, в якому з можливістю обмеженого переміщення розташований нижній кінець пустотілої тяги, встановлений під клапанною коробкою вихлопний золотник, виконаний з можливістю взаємодії з нею, встановлений в клапанній коробці впускний клапан, виконаний з можливістю переміщення відносно тяги, та клапанну пружину. Вихлопний золотник виконаний рухомим відносно пустотілої тяги, клапанна пружина встановлена між ним і поршнем, у верхній частині пустотілої тяги над впускним клапаном виконаний уступ, впускний клапан виконаний з можливістю взаємодії з вихлопним золотником і уступом, а пустотіла тяга виконана з можливістю взаємодії уступом з перехідником.

UA 79599 U

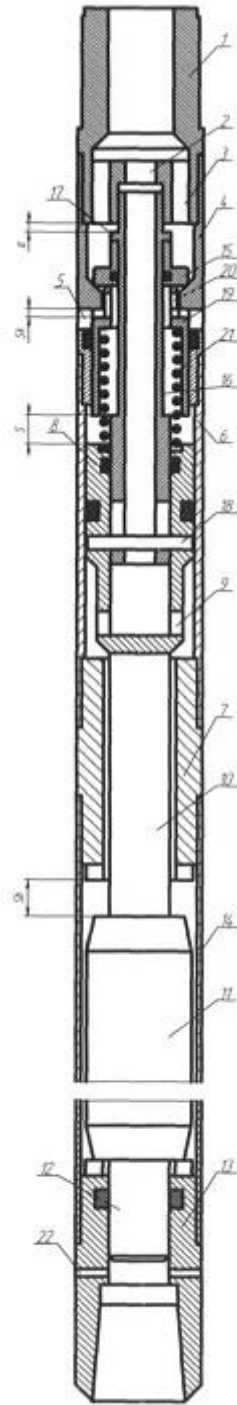


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів для ліквідації аварій в свердловинах, зокрема прихватів бурового снаряду.

Відомий гідравлічний вібратор (А.С. № 199000 СРСР кл. E02D 7/18, 7/10 опубл. 28.06.1967), який містить корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом 5 циліндр з перехідником, бойок, розташований в корпусі між ковадлами і з'єднаний з встановленим в циліндрі поршнем, в якому розташована клапанна пружина і встановлений з можливістю обмеженого переміщення нижній кінець пустотілої тяги, на якій закріплені впускний та випускний клапани.

Пристрій працює таким чином. Гідравлічний вібратор включається до бурового снаряду і 10 встановлюється над колонковим набором. При виникненні прихвату в гідравлічний вібратор по бурильних трубах скидають шариковий клапан і в пристрій подається промивальна рідина. Під дією її тиску бойок здійснює зворотно-поступальний рух і періодично наносить удари по ковадлах. Розподіл рідини контролюється впускним та випускним клапанами. Удари, які генерує гідравлічний вібратор, передаються на прихвачений снаряд і вивільняють його.

Цей вібратор має недолік, який полягає в тому, що його конструкція забезпечує різні 15 величини вільного ходу бойка при переміщенні вгору і вниз. Оскільки при ході вгору клапанна група першу частину свого ходу проходить разом з бойком, а другу - самостійно за рахунок клапанної пружини, то різниця між вільними ходами вгору і вниз для цієї конструкції дорівнює різниці між величинами сумарного ходу клапанної групи (яка для забезпечення роботи повинна 20 перевищувати вільний хід бойка при переміщенні вгору) і сумісного хода поршня і клапанної групи на ході вгору (фактично це і є вільний хід бойка при переміщенні вгору). Таким чином, на ході вниз вільний хід бойка завжди буде більшим ніж на ході вгору, тому швидкість бойка при ударі по нижньому ковадлу та енергія ударів, направлених вниз, будуть меншими в порівнянні з аналогічними показниками для ходу вгору.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є гідравлічний вібратор 25 (Коломоев А.В. Предупреждение и ликвидация прихватов в разведочном бурении. - М.: Недра, 1985. - С. 138-139, рис. 26), який містить корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом корпус-циліндр з клапанною коробкою і перехідником, розташований в корпусі між ковадлами бойок, з'єднаний з встановленим в корпусі-циліндрі поршнем, в якому з 30 можливістю обмеженого переміщення розташований нижній кінець пустотілої тяги з закріпленням на ній вихлопним золотником та впускним клапаном, виконаним з можливістю переміщення відносно неї і встановленим в клапанній коробці, та клапанну пружину, розташовану в поршні під нижнім кінцем пустотілої тяги. При цьому вихлопний золотник встановлений під клапанною коробкою і виконаний з можливістю взаємодії з нею.

Пристрій працює таким чином. Гідравлічний вібратор застосовується після виникнення 35 прихвату в свердловині. Він опускається в свердловину і з'єднується з встановленою в ній частиною бурового снаряду. По бурильних трубах в гідравлічний вібратор подають промивальну рідину. Під дією тиску рідини бойок здійснює зворотно-поступальний рух і періодично наносить удари по ковадлах. Розподіл рідини здійснюється впускним клапаном та 40 вихлопним золотником. Удари, які генерує гідравлічний вібратор, передаються на прихвачений снаряд і вивільняють його.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється: корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом 45 корпус-циліндр з клапанною коробкою і перехідником, розташований в корпусі між ковадлами бойок, з'єднаний з встановленим в корпусі-циліндрі поршнем, в якому з можливістю обмеженого переміщення розташований нижній кінець пустотілої тяги, встановлений під клапанною коробкою вихлопний золотник, виконаний з можливістю взаємодії з нею, встановлений в клапанній коробці впускний клапан, виконаний з можливістю переміщення відносно тяги, та 50 клапанна пружина.

Цей гідравлічний вібратор має недолік, який полягає в тому, що його конструкція забезпечує 55 різні величини вільного ходу бойка при переміщенні вгору і вниз. Оскільки при ході вгору клапанна група першу частину свого ходу проходить разом з бойком, а другу - самостійно за рахунок клапанної пружини, то різниця між вільними ходами вгору і вниз для цієї конструкції дорівнює різниці між величинами сумарного ходу клапанної групи (яка для забезпечення роботи повинна перевищувати вільний хід бойка при переміщенні вгору) і сумісного хода поршня і 60 клапанної групи на ході вгору (фактично це і є вільний хід бойка при переміщенні вгору). Таким чином, на ході вниз вільний хід бойка завжди буде більшим ніж на ході вгору (різниця між ними для цієї конструкції дорівнює не менше половини ходу клапанної групи), тому швидкість бойка при ударі по нижньому ковадлу та енергія ударів, направлених вниз, будуть меншими в порівнянні з аналогічними показниками для ходу вгору.

В основу корисної моделі поставлена задача з вдосконалення гідравлічного вібратора, в якому, за рахунок зменшення вільного ходу бойка при його переміщенні до нижнього ковадла, досягається підвищення енергії удару вниз.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому гідравлічному вібраторі, який містить корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом корпус-циліндр з клапанною коробкою і перехідником, розташований в корпусі між ковадлами бойок, з'єднаний з встановленим в корпусі-циліндрі поршнем, в якому з можливістю обмеженого переміщення розташований нижній кінець пустотілої тяги, встановлений під клапанною коробкою вихлопний золотник, виконаний з можливістю взаємодії з нею, встановлений в клапанній коробці впускний клапан, виконаний з можливістю переміщення відносно тяги, та клапанну пружину, згідно з корисною моделлю, вихлопний золотник виконаний рухомим відносно пустотілої тяги, клапанна пружина встановлена між ним і поршнем, у верхній частині пустотілої тяги над впускним клапаном виконаний уступ, впускний клапан виконаний з можливістю взаємодії з вихлопним золотником і уступом, а пустотіла тяга виконана з можливістю взаємодії уступом з перехідником, причому зазор між уступом і перехідником менший за зазор між вихлопним золотником і клапанною коробкою.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення енергії удару вниз за рахунок зменшення вільного ходу бойка при його переміщенні до нижнього ковадла.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний загальний вид гідравлічного вібратора, на фіг. 2 - гідравлічний вібратор при ході бойка вгору, на фіг. 3 - гідравлічний вібратор на початку перестановки клапанів при ході бойка вгору, на фіг. 4 - гідравлічний вібратор при ході бойка вниз, а на фіг. 5 - гідравлічний вібратор на початку перестановки клапанів при ході бойка вниз.

До складу гідравлічного вібратора (фіг. 1) входить перехідник 1 з осьовим і радіальними каналами 2 і 3, з'єднаний з клапанною коробкою 4 з вихлопними отворами 5. Клапанна коробка 4 корпусом-циліндром 6 жорстко зв'язана з верхнім ковадлом 7. В корпусі-циліндрі 6 встановлений поршень 8 з радіальними отворами 9, який штоком 10 жорстко з'єднаний з бойком 11, який має хвостовик 12, встановлений в отворі нижнього ковадла 13. Верхнє і нижнє ковадла 7 і 13 з'єднані корпусом 14. В клапанній коробці 4 встановлений впускний клапан 15, виконаний з можливістю переміщення відносно пустотілої тяги 16, яка має у верхній частині уступ 17 над впускним клапаном 15 і з'єднана з поршнем 8 пальцем 18, який забезпечує можливість її обмеженого переміщення. Вихлопний золотник 19 з радіальними отворами 20 встановлений над поршнем 8, а між ними для забезпечення рухомості відносно пустотілої тяги 16 розміщена пружина 21. При цьому зазор (а) між уступом 17 і перехідником 1 менший за зазор (Sk) між вихлопним золотником 19 і клапанною коробкою 4. В нижньому ковадлі виконані радіальні канали 22.

Гідравлічний вібратор працює таким чином.

Він спускається в свердловину після виникнення прихвату і з'єднується нижнім ковадлом 13 з прихваченим інструментом (не показаний). Коли в гідравлічний вібратор подається промивальна рідина, то вона надходить в клапанну коробку 4 через канали 3 у верхньому перехіднику 1 та під поршень 8 через центральний канал 2 у верхньому перехіднику 1, порожнину тяги 16 і радіальні отвори 9. За рахунок тиску рідини поршень 8 починає рухатися вгору разом з бойком 11, з'єднаним з ним штоком 10, а тяга 16 піднімається на величину а до упору уступа 17 в перехідник 1, при цьому впускний клапан 15 утримується в сидлі клапанної коробки 4 (фіг. 2). При ході поршня 8 вгору стискається пружина 21, а рідина з порожнини корпусу-циліндра 6 над поршнем 8 витискається в свердловину через радіальні отвори 20 та вихлопні отвори 5. Коли поршень 8 пройде відстань S, то він нанесе удар по вихлопному золотнику 19 (фіг. 3). Останній піднімається вгору до упору в клапанну коробку 4 на відстань Sk за рахунок енергії удару та сили стиснутої пружини 21. Вихлопний золотник 19 перекидає вихлопні радіальні канали 5 в клапанній коробці 4 та відкриває впускний клапан 15. За цей час бойок 11 пройде вільний хід, який дорівнює $S_b - S$ (він повинен бути меншим за Sk для запобігання повторного удару по закритому вихлопному золотнику), і наносить удар по верхньому ковадлу 7, енергія якого через корпус 14 і нижнє ковадло 13 передається на прихвачений інструмент.

Оскільки впускний клапан 15 відкритий, то рідина надходить в порожнину корпусу-циліндра 6 над поршнем 8, і за рахунок того, що робоча площа поршня 8 зверху більша ніж знизу на величину площі хвостовика 12, то виникає сила, яка змушує рухатися поршень 8 вниз. При цьому впускний клапан 15 і вихлопний золотник 19 утримуються в верхньому положенні за рахунок тиску рідини (фіг. 4). При підході до нижнього ковадла 13 поршень 8 пальцем 18 б'є по

пустотілій тязі 16 (фіг. 5) і переміщує її вниз. Тяга 16 за рахунок контакту уступа 17 з впускним клапаном 15 повертає його та вихлопний золотник 19 в початкове становище, перекриваючи рідині доступ в надпоршневу порожнину корпусу-циліндра 6. За цей час бойок 11 пройде вільний хід, який дорівнює величині a (переміщення тяги 16 при ході бойка вгору), і наносить

5 удар по нижньому ковадлу 13, енергія якого передається на прихвачений інструмент. Таким чином для того, щоб вільні ходи бойка, а відповідно, і енергія ударів вгору і вниз були рівними, достатньо виконати співвідношення $S_b - S = a$. При цьому величина a повинна бути меншою за S_k для запобігання зупинки бойка до удару по нижньому ковадлу. Далі цикл роботи повторюється.

10 Прихват ліквідується за рахунок періодичних ударів вгору і вниз, які генерує гідравлічний вібратор. В процесі роботи радіальні отвори 22 в нижньому ковадлі 13 забезпечують циркуляцію рідини під хвостовиком 12, що необхідно для працездатності механізму в разі герметичного прихвату, коли рідина з вибою не зможе потрапити під хвостовик 12 через центральний канал в нижньому ковадлі.

15 Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє підвищити енергію ударів вниз за рахунок зменшення вільного ходу бойка при його переміщенні до нижнього ковадла.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Гідравлічний вібратор, який містить корпус з верхнім та нижнім ковадлами, встановлений над верхнім ковадлом корпус-циліндр з клапанною коробкою і перехідником, розташований в корпусі між ковадлами бойок, з'єднаний з встановленим в корпусі-циліндрі поршнем, в якому з

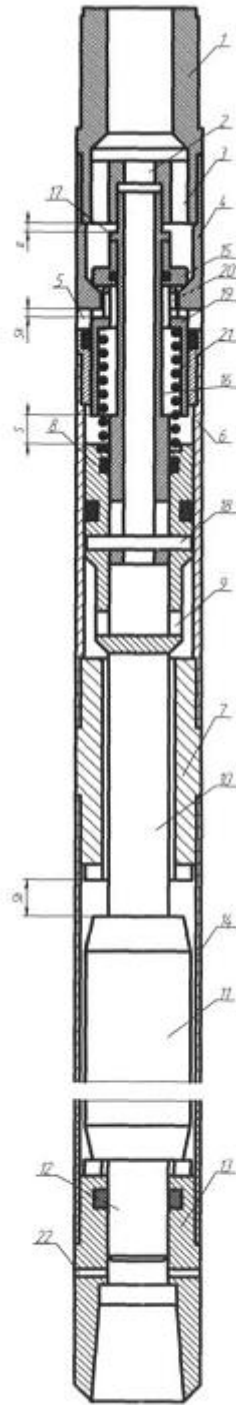
25

можливістю обмеженого переміщення розташований нижній кінець пустотілої тяги, встановлений під клапанною коробкою вихлопний золотник, виконаний з можливістю взаємодії з нею, встановлений в клапанній коробці впускний клапан, виконаний з можливістю переміщення

відносно тяги, та клапанну пружину, який **відрізняється** тим, що вихлопний золотник виконаний рухомим відносно пустотілої тяги, клапанна пружина встановлена між ним і поршнем, у верхній частині пустотілої тяги над впускним клапаном виконаний уступ, впускний клапан виконаний з

30

можливістю взаємодії з вихлопним золотником і уступом, а пустотіла тяга виконана з можливістю взаємодії уступом з перехідником, причому зазор між уступом і перехідником менший за зазор між вихлопним золотником і клапанною коробкою.



Фиг. 1

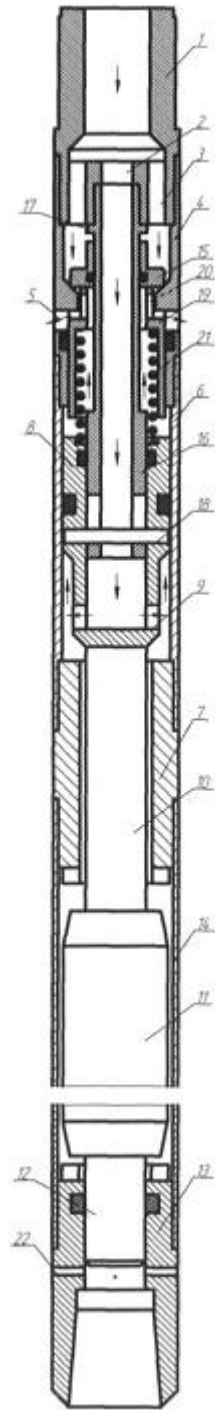
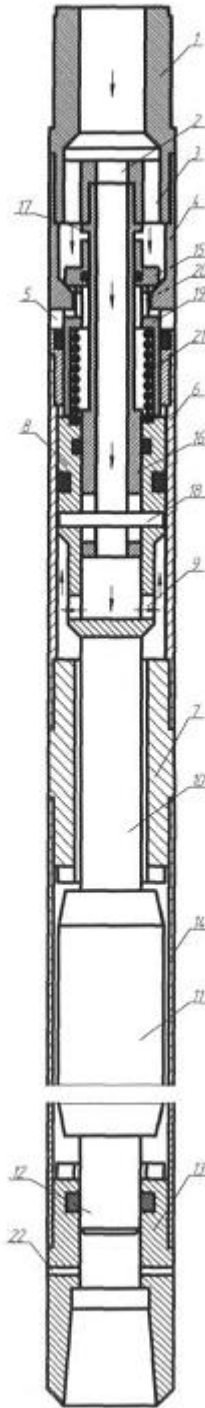


Fig. 2



Фиг. 3

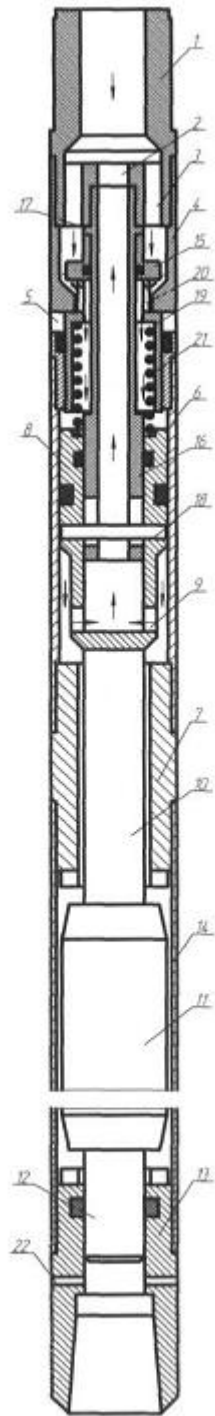
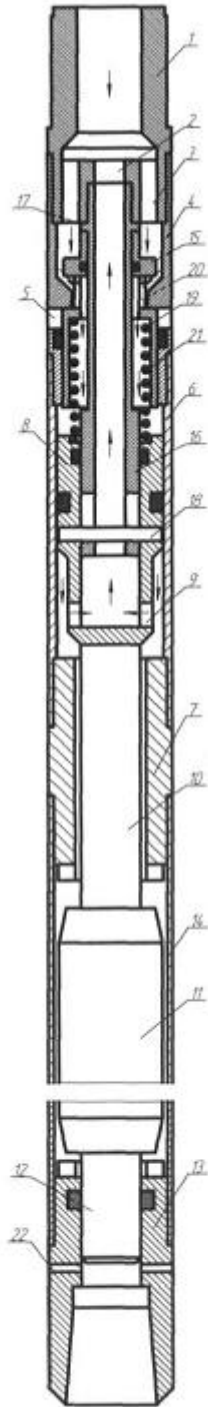


Fig. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601