

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **034942**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.04.09**

(51) Int. Cl. *E21B 43/112* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201800316**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.05.14**

---

(54) **ОДНОСТОРОННИЙ СКВАЖИННЫЙ ПЕРФОРАТОР**

---

(43) **2019.11.29**

(56) RU-C1-2521472  
RU-C1-2105137  
RU-C1-2506414  
US-A1-1867840

(96) **2018000059 (RU) 2018.05.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"НАУЧНАЯ КОМПАНИЯ  
"ЛУЧ" (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Хакимов Марат Ильдусович (RU)**

(74) Представитель:  
**Голубева Л.П. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности, а конкретно к устройствам для вскрытия колонны. Устройство содержит корпус 1 с гидроцилиндром 2, в котором установлен двухпоршневой подпружиненный шток 3 со сквозным каналом 4 и поршнями 15, 16. В гидроцилиндре 2 установлен толкатель 5, на рабочей поверхности которого с возможностью радиального перемещения установлен пробойник 6 в виде треугольной призмы. В пробойнике 6 имеется гидромониторный канал 8, который соединен гидроканалом 9 со сквозным каналом 4 штока 3. Также в пробойнике 6 выполнена упорная площадка 7, проекция которой расположена под углом к основанию треугольной призмы пробойника 6, а горизонтальная ось пробойника 6 пересекает упорную площадку 7. В верхней части установлен расширяющийся кверху односторонний клин 11 с направляющей 10, причем в исходном положении упорная площадка 7 пробойника 6 уже находится на направляющей 10 клина 11. В верхней части устройство имеет фильтр 12 и каналы 13 для подачи рабочей жидкости. Технический результат - повышение производительности устройства.

**B1**

**034942**

**034942**

**B1**

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности, а конкретно к устройствам для вскрытия колонны методом, например, прокалывания.

Известен перфоратор прокалывающий, который содержит корпус с каналами для рабочей жидкости, двигатель с гидравлическим насосом, рабочий цилиндр и поршень с установленным в нем инструментом для формирования канала. На оси рабочего цилиндра и на наружной стороне корпуса оппозитно инструменту для формирования канала установлена опора для упора в стенку колонны (изобретение по патенту RU № 2172394, опубл. 20.08.2001 г.).

Известен прокалывающий перфоратор, который содержит корпус, подпружиненную пару поршень-плунжер, образующую в корпусе надпоршневое и подплунжерное пространство. Перфоратор также содержит рабочий поршень в подплунжерном пространстве с размещенным в нем прокалывающим инструментом, энергопривод, подающий рабочую жидкость, выполненный в виде герметично установленной на корпусе трубы с приборной головкой и с расположенным внутри нее трубчатым электронагревателем, переводник, установленный между корпусом и энергоприводом, гидравлически соединяющий надпоршневое пространство и полость трубы энергопривода питающий кабель. Энергопривод установлен внутри теплоизоляционного кожуха с образованием между ними герметичной полости. В верхней части трубчатого электронагревателя, установленного с возможностью осевого перемещения, расположен проводник, контактирующий с муфтой (изобретение по патенту RU № 2355877, опубл. 10.01.2009 г.).

В результате патентных исследований были выявлены следующие технические решения в данной области техники: WO/2002/084074, US 20090211745, CN 100999989.

Наиболее близким техническим решением, выбранным заявителем в качестве прототипа, является гидромеханический прокалывающий перфоратор, содержащий корпус, размещенные в корпусе по меньшей мере один рабочий гидроцилиндр, по меньшей мере один клиновой толкатель, по меньшей мере один рабочий инструмент, снабженный по меньшей мере одним сквозным гидроканалом и по меньшей мере одним гидромонитором, установленный с возможностью взаимодействия с клиновым толкателем и радиального перемещения. Согласно изобретению рабочий инструмент выполнен в виде пробойника, размещенного на поршне или плунжере, установленном в камере, а камера выполнена с возможностью гидравлического сообщения с рабочим гидроцилиндром (изобретение по патенту RU № 2506414, опубл. 10.02.2014 г.).

Недостатком данной конструкции является невысокие эксплуатационная надежность и производительность устройства.

Техническая задача заявляемого изобретения - повышение эффективности и эксплуатационной надежности устройства.

Технический результат - повышение производительности устройства.

Достижимый технический результат обеспечивается увеличением параметров вскрытия скважин при одновременном достижении высокой эксплуатационной надежности устройства.

Заявляемый односторонний скважинный перфоратор содержит корпус, в котором размещены рабочий гидроцилиндр, пробойник, выполненный в виде треугольной призмы и имеющий возможность радиального перемещения посредством клиновой поверхности, пробойник снабжен гидромониторным каналом, причем в гидроцилиндре установлен подпружиненный двухпоршневой шток со сквозным каналом, который имеет возможность воздействия на опору, выполненную в виде толкателя гидроцилиндра, на рабочей поверхности которого с возможностью радиального перемещения установлен пробойник, выполненный в виде треугольной призмы, причем на пробойнике выполнена упорная площадка, имеющая возможность взаимодействия с направляющей, расположенной в верхней части устройства и выполненной в виде расширяющегося кверху одностороннего клина, при этом горизонтальная ось пробойника пересекает упорную площадку, а проекция упорной площадки расположена под углом к основанию треугольной призмы пробойника, причем сквозной канал двухпоршневого штока соединен с гидромониторным каналом пробойника, а односторонний клин перекрывает диаметр корпуса.

Сравнение заявляемого технического решения с прототипом показывает, что оно отличается следующими признаками:

- на пробойнике выполнена упорная площадка;
- упорная площадка имеет возможность взаимодействия с направляющей;
- направляющая расположена в верхней части устройства и выполнена в виде расширяющегося кверху одностороннего клина;
- горизонтальная ось пробойника пересекает упорную площадку;
- проекция упорной площадки расположена под углом к основанию пробойника, выполненного в виде треугольной призмы;
- сквозной канал двухпоршневого штока соединен с гидромониторным каналом пробойника;
- односторонний клин перекрывает диаметр корпуса.

Поэтому можно предположить, что заявляемое техническое решение соответствует критерию "новизна".

Техническое решение может быть реализовано с использованием известных технологических процессов, поэтому оно соответствует критерию "промышленная применимость".

Изобретательский уровень заявляемого технического решения вытекает из следующего.

Технической задачей изобретения является повышение производительности устройства, которая зависит от размера созданного устройством перфорационного канала. Для увеличения этих размеров предусмотрено вывести из инструмента пробойник, соразмерный по длине с поперечным размером самого устройства, который обеспечивает прокалывание колонны, прохождение цементного кольца и далее породы, поэтому направляющая для пробойника выполнена расширяющимся кверху односторонним клином, который перекрывает диаметр корпуса. После проведения всех технологических операций необходимо извлечь устройство, для этого, прежде всего, необходимо вернуть пробойник в исходное положение. Экспериментальные данные показывают, что угол  $\beta$  пробойника должен быть не менее  $74^\circ$  для того, чтобы при извлечении устройства пробойник самостоятельно вернулся в исходное положение без заклинивания. Для создания такого угла на пробойнике выполнена упорная площадка, которая расположена под углом направляющей клина к основанию треугольной призмы пробойника, причем угол клина  $\gamma$  выбирается из интервала  $8-26^\circ$ . При угле  $\gamma$  менее  $8^\circ$  значительно увеличиваются габариты устройства, а при угле  $\gamma$  более  $26^\circ$  значительно возрастают усилия на пробойник. Также следует отметить, что в исходном положении пробойника упорная площадка уже находится на направляющей, причем его горизонтальная ось пересекает упорную площадку, что позволяет значительно снизить вероятность поломки устройства на начальном этапе, а также снизить усилие на пробойник за счет перераспределения усилия на направляющие. Также следует отметить, что для создания достаточного усилия на пробойнике в устройстве установлен двухпоршневой шток, который позволяет в два раза увеличить величину давления за счет площади обоих поршней. Экспериментальные данные также показали, что производительность такого устройства увеличивается на 12-15%.

При проведении патентно-информационных исследований заявляемая совокупность признаков выявлена не была, поэтому заявляемое решение соответствует критерию "изобретательский уровень".

На чертеже схематично показано заявляемое устройство.

Устройство содержит корпус 1 с гидроцилиндром 2, в котором установлен двухпоршневой подпружиненный шток 3 со сквозным каналом 4 и поршнями 15, 16. В гидроцилиндре 2 установлен толкатель 5, на рабочей поверхности которого с возможностью радиального перемещения установлен пробойник 6 в виде треугольной призмы (например, через соединение "ласточкин хвост"). В пробойнике 6 имеется гидромониторный канал 8, который соединен гидроканалом 9 со сквозным каналом 4 штока 3. Также в пробойнике 6 выполнена упорная площадка 7, проекция которой расположена под углом к основанию треугольной призмы пробойника 6, а горизонтальная ось пробойника 6 пересекает упорную площадку 7. В верхней части устройства установлен расширяющийся кверху односторонний клин 11 с направляющей 10, причем в исходном положении упорная площадка 7 пробойника 6 уже находится на направляющей 10 клина 11. В верхней части устройство имеет фильтр 12 и каналы 13 для подачи рабочей жидкости.

Устройство работает следующим образом.

Устройство на колонне насосно-компрессорных труб (НКТ) 14 спускают в скважину к интервалу перфорации. Затем по НКТ 14 подают под давлением рабочую жидкость, которая проходит через фильтр 12 и уже без механических примесей поступает по каналам 13 в подпоршневые полости 14 гидроцилиндра 2. Рабочая жидкость, действуя на поршни 15, 16, перемещает шток 3 вдоль оси устройства в сторону клина 11, при этом происходит выдвигание толкателя 5. Вследствие того, что упорная площадка 7 пробойника 6 в начальном положении расположена на направляющей 10 клина 11, пробойник 6 совершает радиальное и одновременно вертикальное движение, при этом призма пробойника полностью выходит за габариты корпуса, производя вскрытие колонны, прохождение цементного кольца, и далее проникает в продуктивный пласт. После вскрытия колонны производится гидромониторная обработка пласта путем подачи рабочей жидкости через сквозной канал 4 штока 3 и далее по гидроканалу 9 через гидромониторный канал 8 пробойника 6.

После обработки приподнимают устройство, при этом пробойник приходит в исходное положение, обеспечивая бесперебойную и эффективную работу заявляемого устройства, обеспечивая повышение производительности устройства.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Односторонний скважинный перфоратор, содержащий корпус с размещенными внутри рабочим гидроцилиндром, пробойником, выполненным в виде треугольной призмы и имеющим возможность радиального перемещения посредством клиновой поверхности, причем пробойник снабжен гидромониторным каналом, отличающийся тем, что в гидроцилиндре установлен подпружиненный двухпоршневой шток со сквозным каналом, который имеет возможность воздействия на опору, выполненную в виде толкателя гидроцилиндра, на рабочей поверхности которого с возможностью радиального перемещения установлен пробойник, у которого имеется упорная площадка, имеющая возможность взаимодействия с направляющей расширяющегося кверху одностороннего клина, расположенного в верхней части устройства, при этом горизонтальная ось пробойника пересекает упорную площадку, а упорная площадка расположена под углом направляющей клина к основанию треугольной призмы пробойника, сквозной канал

двухпоршневого штока соединен с гидромониторным каналом пробойника, а односторонний клин перекрывает диаметр корпуса.

2. Односторонний скважинный перфоратор по п.1, отличающийся тем, что угол пробойника составляет не менее  $74^\circ$ .

3. Односторонний скважинный перфоратор по п.1, отличающийся тем, что угол клина выбирается из интервала  $8-26^\circ$ .

