

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 044413

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.25

(51) Int. Cl. E21B 33/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
202293532

(22) Дата подачи заявки
2022.11.16

(54) ПАКЕР С УПОРОМ НА ЗАБОЙ

(43) 2023.08.24

(96) 2022000109 (RU) 2022.11.16

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТОТА
СИСТЕМС" (RU)

(56) RU-U1-81248
RU-U1-77338
RU-C1-2184209
US-A-4437516
CN-B-101165309

(72) Изобретатель:
Желонкин Александр Леонидович,
Вахитов Ильшат Дамирович,
Абдрахманов Габдрашит Султанович,
Багнюк Сергей Леонидович,
Филиппов Виталий Петрович (RU)

(74) Представитель:
Котлов Д.В. (RU)

(57) Изобретение предназначено для разобщения затрубного пространства на три и более участков в процессе исследования и эксплуатации нефтегазодобывающих скважин. Пакер содержит полый ствол с верхним и нижним упорами, между которыми расположены уплотнительные элементы, а выше на стволе с помощью промежуточной муфты установлен второй полый ствол с плунжером и верхним переводником с жёстко соединённой к нему втулкой-толкателем, размещёнными с возможностью ограниченного осевого перемещения, причём плунжер имеет наружную кольцевую канавку с установленным в ней пружинным кольцом, а на втулке-толкателе с возможностью осевого перемещения установлен ограничитель хода, на котором зафиксирована полая втулка, жёстко соединённая с верхним упором и имеющая внутренние кольцевые выборки, выполненные с возможностью взаимодействия с кольцевыми выступами пружинного кольца при перемещении полой втулки и фиксации в них, причём нижний полый ствол имеет радиальные отверстия, сообщённые с полостью внутри полой втулки между верхним упором и промежуточной муфтой. Техническим преимуществом является повышение надёжности при спуске, установке в скважине, распаковке и подъёме из скважины двух и более пакеров.

044413 B1

044413 B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности и предназначено для разобщения затрубного пространства на три и более участков, изоляции пластов и исследования скважин при бурении и эксплуатации.

Уровень техники

Известен пакер (патент на полезную модель RU 145680, E21B 33/12, опубл. 27.09.2014) с упором на забой, содержащий ствол, на котором установлены три уплотнительные манжеты с шайбами между ними и втулка нажимная, к которой посредством резьбового соединения через муфту присоединен наружный патрубок, к которому на резьбе присоединен нижний переводник и приварена шпонка, причем к верхнему концу ствола присоединен посредством резьбового соединения верхний переводник с гайкой, а к нижнему концу ствола посредством резьбового соединения присоединен внутренний патрубок с пазом для взаимодействия со шпонкой.

Недостатками данного устройства является невозможность фиксации уплотнительных манжет пакера в рабочем положении на длительный период времени в условиях динамического воздействия рабочей среды в процессе проведения различных технологических операций, а также установка трех и более пакеров для разобщения внутренней полости эксплуатационной колонны ввиду неустойчивости нагрузки от эксплуатационной колонны.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является пакер (патент на полезную модель RU 81248, E21B 33/12, опубл. 10.03.2009) с упором на забой, содержащий ствол с верхним упором, нижним ограничителем хода и установленным на нем уплотнительным элементом, нижний упор с втулкой, в которые телескопически вставлен ствол с ограничителем входа, и опорным на забой патрубком, причем ограничитель хода снизу снабжен кольцевым сужением, на котором зафиксирована срезными элементами полая втулка с наружными кольцевыми выборками в верхней части, а между нижним упором и втулкой во внутренней выборке установлено пружинное кольцо с внутренними кольцевыми проточками, выполненными с возможностью взаимодействия с кольцевыми выборками полой втулки при перемещении вверх относительно ограничителя хода и фиксации в них от перемещения вниз.

Недостатком этого устройства является наличие срезных элементов для фиксации пакера в транспортном положении, т.к. любая нештатная ситуация (прихват, повышенное трение о стенки) при спуске в скважину может привести к несанкционированному срезу элементов и срабатыванию пакера. Также существуют повышенные риски при установке двух и более пакеров за один спуск.

Сущность изобретения

Задача, на решение которой направлено заявленное изобретение, заключается в создании конструкции пакера, обеспечивающей исключение нештатного срабатывания пакера при спуске в скважину.

Технический результат заявленного изобретения заключается в повышении надежности пакера, обеспечивающего исключение нештатного срабатывания пакера при спуске и установке в скважину.

Технический результат достигается за счет того, что пакер с упором на забой содержит:

нижний полый ствол с верхним и нижним упорами, и установленными на нем между упомянутых упоров уплотнительными элементами;

верхний полый ствол, соединенный с упомянутым нижним полым стволом посредством промежуточной муфты;

полую втулку, на внутренней поверхности которой выполнены радиальные кольцевые выборки;

при этом верхний упор с одной стороны расположен свободно с возможностью осевого перемещения на упомянутом нижнем полой стволе, а с другой стороны соединен с упомянутой полой втулкой, снабженной с противоположной от упомянутого верхнего упора ограничителем хода;

плунжер, размещенный свободно с возможностью осевого перемещения на внешней поверхности верхнего полого ствола;

при этом на наружной поверхности плунжера выполнена наружная кольцевая канавка с установленным в нее пружинным кольцом, причем упомянутое пружинное кольцо выполнено с кольцевыми выборками, выполненными с возможностью взаимодействия с радиальными кольцевыми выборками полой втулки;

при этом на внутренней поверхности плунжера выполнена кольцевая канавка, в которую установлена уплотнительная манжета;

переводник, установленный герметично на верхнем торце верхнего полого ствола с возможностью ограниченного осевого перемещения;

при этом переводник внизу соединен с втулкой-толкателем, расположенной на верхнем полой стволе в кольцевом пространстве между стволом и ограничителем хода, причем упомянутая втулка-толкатель оснащена наружным кольцевым выступом, расположенным ниже ограничителя хода и взаимодействующим вверх с ограничителем хода и внизу - с плунжером;

при этом нижний полый ствол снабжен радиальными отверстиями, сообщенные с внутренней полой полой втулки между верхним упором и промежуточной муфтой.

Кроме того, верхний упор соединен с полой втулкой посредством резьбового соединения, при этом

упомянутое резьбовое соединение выполнено герметичным.

Кроме того, соединение верхнего переводника с втулкой-толкателем выполнено посредством резьбового соединения.

Кроме того, переводник в верхней части выполнен с внутренним осевым отверстием в виде многогранника, выполненной с возможностью взаимодействия с внешней поверхностью верхнего полого ствола, выполненной в виде многогранника.

Кроме того, соединение верхнего переводника с втулкой-толкателем выполнено посредством резьбового соединения.

Краткое описание фигур

Детали, признаки, а также преимущества настоящего изобретения следуют из нижеследующего описания вариантов реализации заявленного технического решения с использованием чертежей, на которых показано:

на фиг. 1 изображен пакер (в разрезе) в транспортном положении;

на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1 (увеличено);

на фиг. 3 - вид Б на фиг. 1 (увеличено);

на фиг. 4 - пакер в скважине с упором на забой и активацией пакерной резины гидравлическим давлением;

на фиг. 5 - пакер в транспортном положении при подъеме из скважины.

На фигурах цифрами обозначены следующие позиции:

1 - нижний полый ствол; 2 - верхний упор; 3 - нижний упор; 4 - уплотнительные элементы; 5 - резьба; 6 - уплотнительный элемент; 7 - полая втулка; 8 - ограничитель хода; 9 - радиальные кольцевые выборки; 10 - ответные кольцевые выборки; 11 - пружинное кольцо; 12 - промежуточная муфта; 13 - верхний полый ствол; 14 - плунжер; 15 - наружная кольцевая канавка; 16 - уплотнительная манжета; 17 - манжеты; 18 - верхний переводник; 19 - внутреннее осевое отверстие; 20 - многогранная наружная поверхность; 21 - резьба; 22 - втулка-толкатель; 23 - выступ; 24 - радиальные отверстия; 25 - полость внутри полой втулки; 26 - уплотнительный элемент; 27 - уплотнительный элемент; 28 - патрубок; 29 - стенки колонны.

Раскрытие изобретения

Ниже приведено описание заявленного пакера, причем описание конструкции приведено с расположением конструктивных элементов снизу вверх так, как они расположены при установке в скважину.

Пакер (фиг. 1) содержит нижний полый ствол (1), при этом на наружной поверхности упомянутого ствола со стороны его верхнего торца расположен верхний (2) упор, а со стороны его нижнего торца на наружной поверхности расположен нижний (3) упор. На упомянутом нижнем полом стволе (1) также установлены пакеровочные уплотнительные элементы (4), размещенные на внешней поверхности упомянутого нижнего полого ствола (1) между упомянутыми верхним (2) и нижним (3) упорами.

Верхний упор (2) с одной стороны расположен свободно с возможностью осевого перемещения на нижнем полом стволе (1), а с другой стороны с помощью резьбового соединения (5) соединен с полой втулкой (7), снабженной с противоположной от упомянутого верхнего упора (2) ограничителем хода (8), выполненным в виде втулки с диаметрально кольцевым сужением со стороны упомянутой полой втулки (7).

Упомянутое резьбовое соединение (5) выполнено герметичным, при этом герметичность упомянутого резьбового соединения (5) обеспечивается при помощи дополнительно установленного на резьбовое соединение в месте примыкания верхнего упора (2) и полой втулки (7) уплотнительного элемента (6). Упомянутый уплотнительный элемент (6) в варианте реализации заявленного технического решения может быть выполнен, например, в виде резинового кольца.

При этом нижний полый ствол (1) верхним торцом соединен с выше расположенным нижним торцом верхнего полого ствола (13) с помощью промежуточной муфты (12). Упомянутое соединение стволов (1 и 13) осуществлено внутри полой втулки (7), таким образом упомянутая промежуточная муфта (12) также расположена во внутренней полости упомянутой полой втулки (7).

На внешней поверхности верхнего полого ствола (13) свободно с возможностью осевого перемещения расположен плунжер (14). Плунжер (14) также расположен во внутренней полости полой втулки (7).

На наружной поверхности плунжера (14) выполнена наружная кольцевая канавка (15) (фиг. 3), при этом в упомянутую наружную кольцевую канавку (15) установлено пружинное кольцо (11). Упомянутое пружинное кольцо (11) выполнено с кольцевыми выборками (10).

Причем на внутренней поверхности плунжера (14) также выполнена кольцевая канавка, в которую установлена уплотнительная манжета (16) (фиг. 3), предназначенная для исключения случайного сдвига плунжера (14) вверх по стволу (13), которая в сжатом положении плотно фиксирует плунжер (14) (фиг. 1) на стволе (13). В варианте реализации заявленного технического решения уплотнительная манжета (16) может быть заменена на резиновое кольцо.

Полая втулка (7) имеет радиальные кольцевые выборки (9) (фиг. 3), предназначенные для взаимодействия с упомянутыми ответными кольцевыми выборками (10) упомянутого пружинного кольца (11) при осевом перемещении полой втулки (7) (фиг. 1) совместно с верхним упором (2) с целью ее фиксации.

На верхнем торце верхнего полого ствола (13) с возможностью ограниченного осевого перемещения герметично установлен верхний переводник (18) под колонну труб (на фигуре не показана), причем для исключения проворота переводник (18) имеет сверху внутреннее осевое отверстие в виде многогранника (19) (фиг. 2), взаимодействующего с многогранной наружной поверхностью (20) верхнего полого ствола (13) (фиг. 1). Герметичность установки верхнего переводника (18) на полый ствол (13) обеспечивается посредством манжет (17), установленных в месте сопряжения упомянутого полого ствола (13) и верхнего переводника (18).

Верхний переводник (18) внизу жестко соединен с втулкой-толкателем (22), расположенной на верхнем пологом стволе (13) в кольцевом пространстве между стволом (13) и ограничителем хода (8). Жесткое соединение верхнего переводника (18) с втулкой-толкателем (22) выполнено, например, с помощью резьбового соединения (21). Причем втулка-толкатель (22) оснащена наружным кольцевым выступом (23), расположенным ниже ограничителя хода (8) и взаимодействующим сверху с ограничителем хода (8) и внизу - с плунжером (14). Выступ (23) имеет пазы (показано пунктиром на фиг. 1, 4 и 5).

Нижний полый ствол (1) имеет радиальные отверстия (24), сообщенные с полостью (25) внутри полой втулки (7) между верхним упором (2) и промежуточной муфтой (12). Причем герметичность полости (25) обеспечивается посредством установки уплотнительных элементов (26) и (27). Уплотнительный элемент (26) установлен в месте сопряжения полой втулки (7) и промежуточной муфты (12). Уплотнительный элемент (27) установлен в месте сопряжения верхнего упора (2) и нижнего полого ствола (1). Упомянутые уплотнительные элементы (26 и 27) в варианте реализации заявленного технического решения выполнены в виде манжет.

Преимуществами предлагаемого пакера по сравнению с известными решениями являются повышение надежности при его спуске и установке путем исключения срезных элементов в конструкции пакера и за счет выполнения конструкции пакера вышеуказанным образом, в том числе, выполнения верхнего полого ствола, соединенного с нижним с помощью промежуточной муфты, с размещенными на нем с возможностью ограниченного осевого перемещения плунжером и верхним переводником под колонну труб, выполнения полой втулки с радиальными кольцевыми выборками, взаимодействующими с ответными кольцевыми выборками пружинного стопорного кольца, установленного в наружной кольцевой канавке, необходимого для фиксации уплотнительных элементов в скважине.

Кроме того, такое выполнение конструкции обеспечивает расширение технологических возможностей за счет применения двух и более пакеров в эксплуатационной колонне на длительное время для разобщения внутренней полости на отдельные сегменты, в том числе совместно с клапанами регулирования притока жидкости.

Пакер с упором на забой работает следующим образом.

Перед спуском в скважину на нижний упор (3) пакера навинчивают патрубок (28) расчетной длины с направляющим башмаком (на фигуре не показан) (глухим или с обратным клапаном), соединяют пакер через переводник (18) с колонной труб (на фигуре не показаны) и спускают в скважину до башмака эксплуатационной колонны. При этом заполнение внутренней полости пакера и колонны труб скважинной жидкостью происходит через обратный клапан направляющего башмака или, переливной клапан, расположенный в колонне труб выше пакера.

В случае разобщения внутренней полости эксплуатационной колонны более чем на два участка на колонне труб последовательно через расчетный интервал устанавливают несколько пакеров (как правило между пакерами в колонне труб размещают клапаны притока скважинной жидкости).

При достижении башмака колонны направляющим башмаком пакера (на фигуре не показаны) (в данном случае рассмотрим один пакер) верхний переводник (18) (фиг. 4) герметично (благодаря манжетам 17) вместе с втулкой-толкателем (22) под воздействием веса колонны труб перемещается вниз вдоль верхнего полого ствола (13), взаимодействуя одновременно внутренней многогранной поверхностью (19) (фиг. 2) с наружной многогранной поверхностью (20) полого ствола (13) (фиг. 4), до упора кольцевым выступом (23) втулки-толкателя (22) в верхний торец плунжера (14), который в свою очередь упирается снизу в промежуточную муфту (12), после чего спуск прекращают.

В колонну труб под давлением нагнетают промывочную жидкость. При этом гидравлическое давление распространяется через радиальные отверстия (24) нижнего полого ствола (1) в полость (25) и воздействует (благодаря уплотнительным элементам 6, 26, 27) на верхний подвижный упор (2), который вместе с полой втулкой (7) и ограничителем хода (8) смещается вниз в сторону уплотнительных элементов (4) пакера. При этом уплотнительные элементы (4), деформируются в радиальном направлении, прилегают к стенкам колонны (29) и разобщают межтрубное пространство.

Одновременно радиальные кольцевые выборки (9) (фиг. 3) полой втулки (7) (фиг. 4) при перемещении упора (2) взаимодействуют с ответными кольцевыми выборками (10) (фиг. 3) пружинного кольца (11), расположенного на зафиксированном неподвижно с помощью втулки-толкателя (22) (фиг. 4) плунжере (14), и уплотнительные элементы (4) надежно фиксируются в рабочем положении.

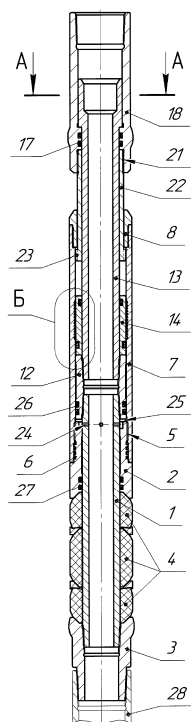
После окончания цикла скважинных работ производят распаковку и поднимают пакер на устье скважины. Для этого натягивают колонну труб, верхний переводник (18) (фиг. 5) приподнимается по верхнему пологому стволу (13) до упора в нижнюю часть многогранной наружной поверхности (20) (фиг.

2) верхнего полого ствола (13) (фиг. 5). Одновременно с верхним переводником (18) приподнимается жестко связанная с ним по резьбе (21) втулка-толкатель (22), разблокируя тем самым плунжер (14).

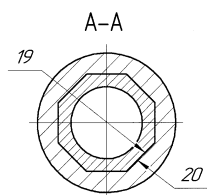
Так как плунжер (14) через пружинное кольцо (11) (фиг. 2), размещенное в канавке (15), зафиксирован внутри полой втулки (7) (фиг. 5), то одновременно снимается нагрузка с полой втулки (7) и жестко связанного с ней резьбой (5) верхнего подвижного упора (2). Уплотнительные элементы (4) пакера также освобождаются от осевой нагрузки и под действием сил упругости приходят в исходное положение, причем для гарантированного их возврата в транспортное положение наружный кольцевой выступ (23) втулки-толкателя (22) при подъеме вверх вместе с переводником (18) взаимодействует с ограничителем хода (8) полой втулки (7), вытягивая втулку (7) и упор (2) вверх до транспортного положения. Далее пакер поднимают на устье скважины.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

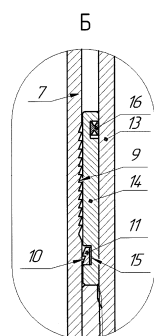
1. Пакер с упором на забой, характеризующийся тем, что содержит:
 - нижний полый ствол с верхним и нижним упорами и установленными на нем между упомянутых упоров уплотнительными элементами;
 - верхний полый ствол, соединенный с упомянутым нижним полым стволом посредством промежуточной муфты;
 - полюю втулку, на внутренней поверхности которой выполнены радиальные кольцевые выборки;
 - при этом верхний упор с одной стороны расположен свободно с возможностью осевого перемещения на упомянутом нижнем полом стволе, а с другой стороны соединен с упомянутой полой втулкой, снабженной с противоположной от упомянутого верхнего упора ограничителем хода;
 - плунжер, размещенный свободно с возможностью осевого перемещения на внешней поверхности верхнего полого ствола;
 - при этом на наружной поверхности плунжера выполнена наружная кольцевая канавка с установленным в нее пружинным кольцом, причем упомянутое пружинное кольцо выполнено с кольцевыми выборками, выполненными с возможностью взаимодействия с радиальными кольцевыми выборками полой втулки;
 - при этом на внутренней поверхности плунжера выполнена кольцевая канавка, в которую установлена уплотнительная манжета;
 - переводник, установленный герметично на верхнем торце верхнего полого ствола с возможностью ограниченного осевого перемещения;
 - при этом переводник внизу соединен с втулкой-толкателем, расположенной на верхнем полом стволе в кольцевом пространстве между стволом и ограничителем хода, причем упомянутая втулка-толкатель оснащена наружным кольцевым выступом, расположенным ниже ограничителя хода и взаимодействующим сверху с ограничителем хода и внизу - с плунжером;
 - при этом нижний полый ствол снабжен радиальными отверстиями, сообщенными с внутренней полостью полой втулки между верхним упором и промежуточной муфтой.
2. Пакер по п.1, характеризующийся тем, что верхний упор соединен с полой втулкой посредством резьбового соединения, при этом упомянутое резьбовое соединение выполнено герметичным.
3. Пакер по п.1, характеризующийся тем, что соединение верхнего переводника с втулкой-толкателем выполнено посредством резьбового соединения.
4. Пакер по п.1, характеризующийся тем, что переводник в верхней части выполнен с внутренним осевым отверстием в виде многогранника, выполненной с возможностью взаимодействия с внешней поверхностью верхнего полого ствола, выполненной в виде многогранника.
5. Пакер по п.1, характеризующийся тем, что соединение верхнего переводника с втулкой-толкателем выполнено посредством резьбового соединения.



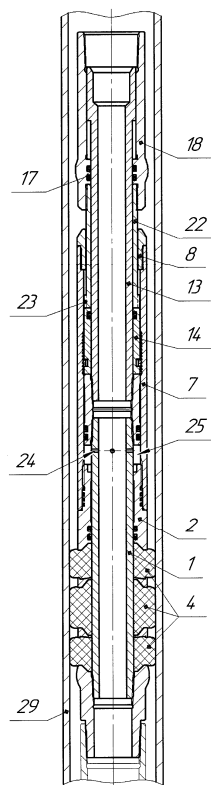
Фиг. 1



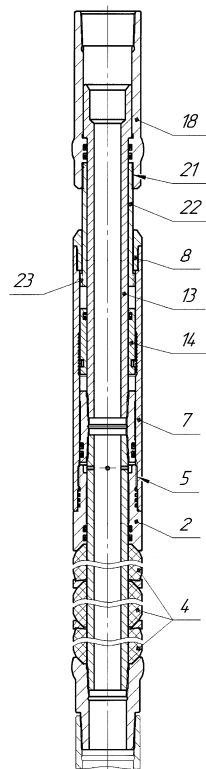
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

