

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042820**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.28

(51) Int. Cl. *E21B 43/12* (2006.01)
E21B 43/14 (2006.01)

(21) Номер заявки
202200110

(22) Дата подачи заявки
2022.05.11

(54) **СКВАЖИННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ПЛАСТОВ ОДНОЙ СКВАЖИНЫ**

(43) **2023.03.24**

(96) **2022/026 (AZ) 2022.05.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
НЕФТИ И ГАЗА (НИПИНГ) (AZ)**

**оглы, Багиров Асим Багир оглы,
Ибадов Гахир Гусейн оглы,
Гашимова Фирангиз Али Ага кызы,
Таривердиев Рамил Ханлар оглы,
Исмаилова Басти Рафик кызы (AZ)**

(72) Изобретатель:
**Исмаилов Фахреддин Сагтар оглы,
Сулейманов Багир Алекпер оглы,
Гусейнов Шахмар Шамистан
оглы, Карагезов Эльмир Шахин**

(74) Представитель:
Зейналова О.А. (AZ)

(56) RU-C1-2344274
RU-C2-2618710
RU-C1-2386794
RU-C1-2221136
EA-B1-035282

(57) Изобретение относится к области добычи углеводородов и может быть использовано при одновременно-раздельной эксплуатации двух продуктивных пластов с пескопроявлениями одной скважины разными способами эксплуатации. Задачей изобретения является обеспечение повышения эффективности и надежности скважинной установки для одновременно-раздельной эксплуатации двух продуктивных пластов с пескопроявлениями одной добывающей скважины. Поставленная задача решается тем, что скважинная установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины включает последовательно спущенные и установленные в эксплуатационную колонну два ряда лифта, размещенные один в другом концентрично, где I ряд лифта оснащен разъединителем колонн, пробкой, клапаном, двумя механическими пакерами, нижний из которых установлен между нижним и верхним продуктивными пластами для их разобщения, а верхний - выше верхнего продуктивного пласта, при этом механические пакеры спущены в эксплуатационную колонну раздельно - двумя спусками, причем во II ряд лифта концентрично спускают III ряд лифта, а I ряд лифта оснащают дополнительным механическим пакером, размещенным между нижним и верхним продуктивными пластами, к которому в верхней части присоединяют узел разъединения и герметизации колонн, состоящий из последовательно соединенных друг с другом съемной и несъемной частей, а в нижней части - верхний резервный разъединитель, при этом I ряд лифта в нижней части над пробкой оснащают скважинными проволочными фильтрами, а в верхней части над узлом разъединения и герметизации колонн - перфорированными трубами или скважинными проволочными фильтрами, длину и количество которых принимают в зависимости от высоты соответственно нижнего и верхнего продуктивных пластов, где над каждым скважинным проволочным фильтром, который размещают напротив нижнего продуктивного пласта, а также под дополнительным механическим пакером устанавливают нижний резервный разъединитель, причем и верхний, и нижний резервные разъединители состоят из наголовника и корпуса, где корпус соединяют с наголовником срезными латунными винтами, а между ними устанавливают уплотнительные кольца, причем внутреннюю полость I ряда лифта в нижней части гидравлически связывают с нижним продуктивным пластом, а кольцевое пространство, образованное между эксплуатационной колонной и верхней частью I ряда лифта - с верхним продуктивным пластом.

B1**042820****042820****B1**

Изобретение относится к области добычи углеводородов и может быть использовано при одновременно-раздельной эксплуатации двух продуктивных пластов с пескопроявлениями одной скважины разными способами эксплуатации.

Известна скважинная установка, включающая спущенную и установленную в скважину колонну труб, оснащенную пакером, разъединителем колонны труб, клапаном и пробкой [1].

Недостатком этой установки является то, что флюид из нескольких пластов при одновременно-раздельной эксплуатации направляется к устью только по одному каналу колонны труб и она менее оперативна по измерению, учету и регулированию технологических параметров каждого пласта при добывающей скважины.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению является установка для раздельной эксплуатации объектов добывающей скважины, включающая последовательно спущенные и установленные в скважину две колонны труб большего и меньшего диаметров, размещенных одна в другой концентрично, причем колонна труб большего диаметра оснащена разъединителем колонн, пробкой, клапаном, двумя пакерами, один из которых установлен между объектами для их разобщения, а другой - выше верхнего объекта, при этом пакеры спущены в скважину раздельно - двумя спусками колонны труб [2].

Недостатком данной установки является то, что она конструктивно сложна, менее надежна и не позволяет оперативно измерять и вести учет по технологическим параметрам (дебит, обводненность и др.) и точно регулировать режим работы для каждого пласта в отдельности при эксплуатации добывающей скважины, а также оперативно устанавливать и регулировать расход среды на устье для каждого пласта скважины путем подбора соответствующего для них устьевого штуцера или регулятора.

Задачей изобретения является обеспечение повышения эффективности и надежности скважинной установки для одновременно-раздельной эксплуатации двух продуктивных пластов с пескопроявлениями одной добывающей скважины.

Поставленная задача решается тем, что скважинная установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины, включающая последовательно спущенные и установленные в эксплуатационную колонну два ряда лифта, размещенные один в другом концентрично, где I ряд лифта оснащен разъединителем колонн, пробкой, клапаном, двумя механическими пакерами, нижний из которых установлен между нижним и верхним продуктивными пластами для их разобщения, а верхний - выше верхнего продуктивного пласта, при этом механические пакеры спущены в эксплуатационную колонну раздельно - двумя спусками, причем во II ряд лифта концентрично спускают III ряд лифта, а I ряд лифта оснащают дополнительным механическим пакером, размещенным между нижним и верхним продуктивными пластами, к которому в верхней части присоединен узел разъединения и герметизации колонн, состоящий из последовательно соединенных друг с другом съемной и несъемной частей, а в нижней - верхний резервный разъединитель, при этом I ряд лифта в нижней части над пробкой оснащен скважинными проволочными фильтрами, а в верхней части над узлом разъединения и герметизации колонн - перфорированными трубами или скважинными проволочными фильтрами, длину и количество которых принимают в зависимости от высоты соответственно нижнего и верхнего продуктивных пластов, где над каждым скважинным проволочным фильтром, который размещен напротив нижнего продуктивного пласта, а также под дополнительным механическим пакером устанавливают нижний резервный разъединитель, причем и верхний, и нижний резервные разъединители состоят из наголовника и корпуса, где корпус соединен с наголовником срезными латунными винтами, а между ними устанавливают уплотнительные кольца, причем внутренняя полость I ряда лифта в нижней части гидравлически связана с нижним продуктивным пластом, а кольцевое пространство, образованное между эксплуатационной колонной и верхней частью I ряда лифта, гидравлически связано с верхним продуктивным пластом.

Сущность изобретения заключается в том, что за счет раздельного спуска и концентричного расположения трехрядного лифта в эксплуатационной колонне достигается одновременно-раздельная подача рабочего агента и добыча каждого пласта, с направлением флюидов к устью по отдельным каналам, т. е. для запуска верхнего продуктивного пласта рабочий агент подается в кольцевое пространство между эксплуатационной колонной и I рядом лифта, а отбор из верхнего продуктивного пласта производится через кольцевое пространство между I и II рядами лифта, подача же рабочего агента для эксплуатации нижнего продуктивного пласта осуществляется через кольцевое пространство между II и III рядами лифта, а отбор - через внутренний проход III ряда лифта, вследствие чего появляется возможность для оперативного измерения и учета технологических параметров (дебит, обводненность, газовый фактор и др.) и регулировки режима работы каждого продуктивного пласта при эксплуатации скважин, а также при необходимости перекрытие любого из продуктивных пластов.

Спуск и посадка в эксплуатационную колонну нижнего и дополнительного механических пакеров по отдельности, которые размещаются между пластами, расположенными в большинстве случаев на значительном расстоянии друг от друга, обеспечение герметичного, но не жесткого, их соединения между собой предохраняет кольцевое пространство между механическими пакерами от заполнения песка, а также исключает аварию при их подъеме, так как извлечь одновременно два жестко соединенных между

собой пакера очень опасно.

Отличительной чертой этой скважинной установки является и то, что для предотвращения поступления песка из забоя скважины во внутрь III ряда лифта, скважинная установка в нижней части оснащена скважинными проволочными фильтрами, а для предотвращения поступления песка во внутрь I ряда лифта скважинная установка в верхней части оснащена перфорированными трубами или скважинными проволочными фильтрами, а во избежание аварий при срыве и извлечении скважинных проволочных фильтров по отдельности, обеспечивается за счет нижних резервных разъединителей.

Предлагаемая скважинная установка, состоящая из трехрядного лифта, применяется для одновременно-раздельной эксплуатации двух продуктивных пластов с пескопроявлениями одной скважины, при эксплуатации пластов расположенных на значительном расстоянии друг от друга, разными способами: верхнего пласта - фонтанным, а нижнего - газлифтным и поясняется на фиг. 1-5, где:

- на фиг. 1 приведен спуск и посадка нижней части I ряда лифта в эксплуатационную колонну;
- на фиг. 2 приведен спуск и посадка верхней части I ряда лифта в эксплуатационную колонну;
- на фиг. 3 приведен вид А нижнего и верхнего резервных разъединителей;
- на фиг. 4 приведен спуск и посадка II ряда лифта внутри I ряда лифта;
- на фиг. 5 приведен спуск III ряда лифта во внутрь II ряда лифта.

I ряд лифта (1) состоит из нижней (2) и верхней частей (3) (фиг. 5). Нижняя часть I ряда лифта (2) (фиг. 1) включает в себя разъединитель колонн (4), состоящий из съемной и несъемной частей; нижний механический пакер (5); скважинные проволочные фильтры (6), длину и количество которых принимают в зависимости от высоты нижнего продуктивного пласта (7); нижние резервные разъединители (8), предусмотренные для безопасного и частичного извлечения нижней части I ряда лифта (2) или скважинных проволочных фильтров (6) из эксплуатационной колонны (9), которые состоят из наголовника (10) (фиг. 3) и корпуса (11), где корпус (11) соединен с наголовником (10) срезными латунными винтами (12), а между наголовником (10) и корпусом (11) устанавливают уплотнительные кольца (13). Для сбора мехпримесей и оседающего песка, ниже скважинных проволочных фильтров (6) (фиг. 1) установлен карман (14), состоящий из нескольких насосно-компрессорных труб с наконечником, в виде пробки (15).

При подъеме скважинной установки из эксплуатационной колонны (9), с помощью съемной части разъединителя колонн (4) можно захватить, отделить и извлечь посаженные, а также захваченные песком узлы по частям.

Верхняя часть I ряда лифта (3) (фиг. 2) включает в себя герметизирующий наконечник для I ряда лифта (16) и герметизирующий наконечник для II ряда лифта (17); дополнительный механический пакер (18); узел разъединения и герметизации колонн (19), состоящий из съемной и несъемной частей; верхний резервный разъединитель (20), предусмотренный для безопасного и частичного извлечения верхней части I ряда лифта (3) из эксплуатационной колонны (9), который идентичен нижнему резервному разъединителю (8); перфорированные трубы или скважинные проволочные фильтры (21), длину и количество которых принимают в зависимости от высоты верхнего продуктивного пласта (22); насосно-компрессорные трубы (23) с условным диаметром 114 мм; верхний механический пакер (24), эксцентрично расположенный пусковой клапан (25) для пуска верхнего продуктивного пласта (22) и лифтовые трубы (26) с условным диаметром 114 мм.

II ряд лифта (27) (фиг. 4) включает в себя насосно-компрессорные трубы (28) с условным диаметром 73 мм и наконечник (29) в конце.

III ряд лифта (30) (фиг. 5) включает в себя насосно-компрессорные трубы (31) с условным диаметром 48 мм.

Скважинная установка (фиг. 1-5) для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины, состоящая из концентрически расположенного трехрядного лифта, собирается и спускается в эксплуатационную колонну (9) в следующей последовательности.

Сначала собирается I ряд лифта (1) (фиг. 5). Имея в виду, что в большинстве случаев пласты располагаются на значительном расстоянии друг от друга, для предотвращения захвата песком насосно-компрессорных труб (23) I ряда лифта (1), которые расположены в межпластовой зоне (32), т.е. между нижним (7) и верхним (22) продуктивными пластами, в конструкции предусмотрено два механических пакера: нижний (5) и дополнительный (18), которые изолируют эту межпластовую зону (32) от попадания и сбора песка. Нижний механический пакер (5) устанавливается в эксплуатационной колонне (9) относительно выше (на 5-6 м) кровли нижнего продуктивного пласта (7), а дополнительный механический пакер (18) - относительно ниже (на 5-10 м) подошвы верхнего продуктивного пласта (22). Нижний механический пакер (5) приводится в действие с упором на забой скважины, а дополнительный механический пакер (18) - с упором на посаженный нижний механический пакер (5). Ввиду этого для облегчения посадки и при необходимости извлечения нижнего (5) и дополнительного (18) механических пакеров из эксплуатационной колонны (9), I ряд лифта (1) собирается из двух частей: нижней (2) и верхней (3).

Нижняя часть I ряда лифта (2) снизу вверх собирается в следующей последовательности (фиг. 1): на верхний конец кармана (14), состоящего из нескольких насосно-компрессорных труб с напернутой пробкой (15) в нижней части, присоединяются скважинные проволочные фильтры (6), между которыми устанавливаются нижние резервные разъединители (8). Длину и количество скважинных проволочных филь-

тров (6) принимают в зависимости от высоты нижнего продуктивного пласта (7). Далее на нижний резервный разъединитель (8), установленный над последним скважинным проволочным фильтром, последовательно присоединяются нижний механический пакер (5) и разъединитель колонн (4).

Верхняя часть I ряда лифта (3) снизу вверх собирается в следующей последовательности (фиг. 2): на герметизирующий наконечник для I ряда лифта (16) сверху навинчиваются насосно-компрессорные трубы (23) с условным диаметром 114 мм, длина которых зависит от высоты между нижним (7) и верхним (22) продуктивными пластами. Далее к ним последовательно присоединяются верхний резервный разъединитель (20), дополнительный механический пакер (18), узел разъединения и герметизации колонн (19), герметизирующий наконечник для II ряда лифта (17), перфорированные трубы или скважинные проволочные фильтры (21), длина и количество которых зависит от высоты верхнего продуктивного пласта (22), верхний механический пакер (24) и пусковой клапан (25), для пуска верхнего продуктивного пласта (22), к которому сверху подсоединены лифтовые трубы (26) с условным диаметром 114 мм.

В эксплуатационную колонну (9) (фиг. 1), например, с условным диаметром 168 мм, в первую очередь спускается нижняя часть I ряда лифта (2) с помощью насосно-компрессорных труб с наружным диаметром 73 мм (на фигуре не показаны), которые после герметичной установки нижнего механического пакера (5) внутри эксплуатационной колонны (9) с упором на забой и отсоединения от него разъединителя колонн (4), вместе с его съемной частью поднимаются вверх. При этом пробка (15), расположенная ниже скважинных проволочных фильтров (6), упирается в забой скважины, скважинные проволочные фильтры (6) располагаются напротив отверстий фильтрации нижнего продуктивного пласта (33), а посаженный нижний механический пакер (5) находится над кровлей нижнего продуктивного пласта (7).

Затем в эксплуатационную колонну (9) (фиг. 2) с помощью лифтовых труб (26) с условным диаметром 114 мм, спускается верхняя часть I ряда лифта (3), до упора его герметизирующего наконечника для I ряда лифта (16) в несъемную часть разъединителя колонн (4) и через него дополнительный механический пакер (18) с упором на посаженный нижний механический пакер (5) садится в эксплуатационную колонну (9). При этом перфорированные трубы или скважинные проволочные фильтры (21) располагаются напротив отверстий фильтрации верхнего продуктивного пласта (34), а дополнительный механический пакер (18) - под подошвой верхнего продуктивного пласта (22), и этим изолируется участок между верхним (22) и нижним (7) продуктивными пластами, находящимися на значительном расстоянии друг от друга. Во время посадки верхней части I ряда лифта (3) на нижнюю (2), с помощью комплекта шевронных манжет для I ряда лифта (35) обеспечивается герметичность не жесткого их соединения. Затем отдельно сажается верхний механический пакер (24).

Далее собранный из насосно-компрессорных труб (28) с условным диаметром 73 мм и с наконечником (29) в конце, II ряд лифта (27) (фиг. 4) спускается во внутрь I ряда лифта (1), до упора его наконечника (29) в герметизирующий наконечник для II ряда лифта (17). Во время посадки, нежестким соединением между I и II рядами лифта, с помощью комплекта шевронных манжет для II ряда лифта (36) создается герметичность.

В конце через внутреннюю полость II ряда лифта (27) на определенную глубину спускается III ряд лифта (30) (фиг. 5), состоящий из насосно-компрессорных труб (31) с условным диаметром 48 мм.

Скважинная установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины работает следующим образом (фиг. 5).

При запуске заглушенного верхнего продуктивного пласта (22), рабочее давление подается в верхнее кольцевое пространство (37) между эксплуатационной колонной (9) и лифтовыми трубами (26) с условным диаметром 114 мм I ряда лифта (1) (зона воздействия), после чего открывается пусковой клапан (25), жидкость внутри него сбрасывается и производится фонтанный способ добычи этого пласта. После запуска верхнего продуктивного пласта (22), в связи с тем, что снаружи давление убирается, пусковой клапан (25) закрывается, т.е. давление вовнутрь не попадает. Пластовый продукт, проходя через отверстия фильтрации верхнего продуктивного пласта (34) в эксплуатационной колонне (9), I кольцевое пространство (38) и отверстия перфорированных труб или скважинных проволочных фильтров (21), попадает во II кольцевое пространство (39) между I (1) и II (27) рядами лифта (зона эксплуатации) и поднимается вверх.

При запуске нижнего продуктивного пласта (7), рабочий агент подается в III кольцевое пространство (40) между II (27) и III (30) рядами лифта (зона воздействия), а отбор производится через внутренний проход (41) насосно-компрессорных труб (31) III ряда лифта (30) (зона эксплуатации).

При заполнении внутренних поверхностей (42) скважинных проволочных фильтров (6), расположенных напротив нижнего продуктивного пласта (7) и нижнего кольцевого пространства (43) за ними песком, через внутренний проход (41) насосно-компрессорных труб (31) III ряда лифта (30) спускаются промывочные трубы и проводятся промывочные работы.

При заполнении же I (38) и II (39) кольцевых пространств в зоне перфорированных труб или скважинных проволочных фильтров (21) верхнего продуктивного пласта (22) песком, промывочные работы проводятся после подъема II (27) и III (30) рядов лифта.

Подъем скважинной установки из эксплуатационной колонны (9) осуществляется в обратном порядке (фиг. 5). Сначала извлекается III ряд (30), а затем II ряд лифта (27). Далее после освобождения

верхнего механического пакера (24), срывается дополнительный механический пакер (18) и верхняя часть I ряда лифта (3) извлекается из эксплуатационной колонны (9). Если между нижним (5) и дополнительным (18) механическими пакерами по какой-либо причине имелась течь и произошел прихват насосно-компрессорных труб (23), то при подъеме в первую очередь срезаются срезные латунные винты (12) (фиг. 3) верхнего резервного разъединителя (20), его наголовник (10) отделяется от корпуса (11), после чего отделившийся наголовник (10) вместе соединенным с ним сверху дополнительным механическим пакером (18) и остальными узлами извлекается из эксплуатационной колонны (9). Затем спускается колонна труб, со соединенной снизу съёмной частью разъединителя колонн (4), которая дойдя до оставшейся в эксплуатационной колонне (9) корпуса (11) верхнего резервного разъединителя (20), жестко соединяется с ним, после чего производится подъем остальных деталей верхней части I ряда лифта (3), которые были с помощью комплекта шевронных манжет для I ряда лифта (35) герметично, но не жестко соединены с нижней частью I ряда лифта (2).

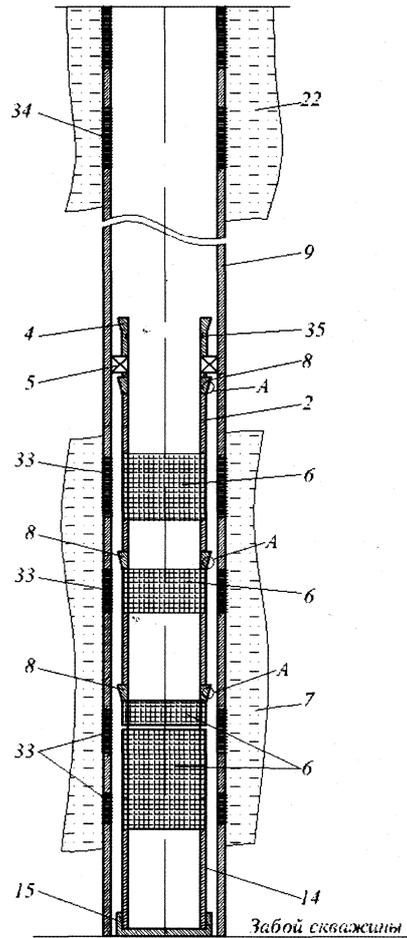
После повторного спуска колонны труб вместе со съёмной частью разъединителя колонн и жесткого соединения с несъёмной частью разъединителя колонн (4) нижней части I ряда лифта (2), производят подъем, нижний механический пакер (5) срывается и поднимается вверх вместе соединенными с ним снизу скважинными проволочными фильтрами (6). При захвате скважинных проволочных фильтров (6) песком, с помощью нижних резервных разъединителей (8) производится поочередный срыв (также, как указано выше с верхним резервным разъединителем (20)) и подъем скважинных проволочных фильтров (6).

Литература

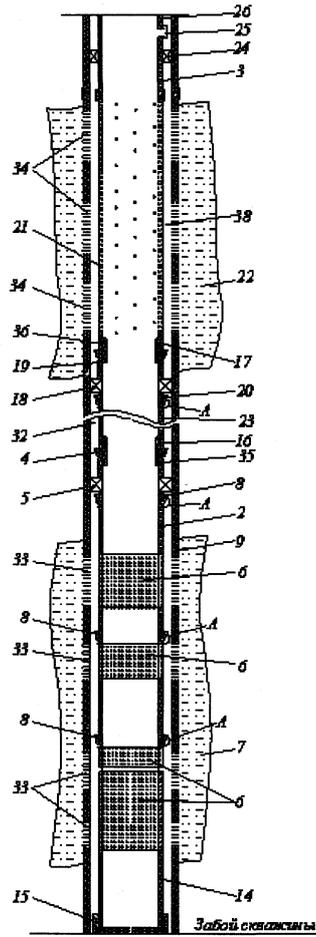
1. Патент RU № 2194152, E21 В43/12, 34/06, 2002;
2. Патент RU № 2328590 E21 В43/12, 2008.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

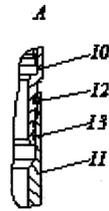
Скважинная установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины, включающая последовательно спущенные и установленные в эксплуатационную колонну два ряда лифта, размещенные один в другом концентрично, где I ряд лифта оснащен разъединителем колонн, пробкой, клапаном, двумя механическими пакерами, нижний из которых установлен между нижним и верхним продуктивными пластами для их разобщения, а верхний - выше верхнего продуктивного пласта, при этом механические пакеры спущены в эксплуатационную колонну раздельно - двумя спусками, отличающаяся тем, что во II ряд лифта концентрично спускают III ряд лифта, а I ряд лифта оснащают дополнительным механическим пакером, размещенным между нижним и верхним продуктивными пластами, к которому в верхней части присоединяют узел разъединения и герметизации колонн, состоящий из последовательно соединенных друг с другом съёмной и несъёмной частей, а в нижней части - верхний резервный разъединитель, при этом I ряд лифта в нижней части над пробкой оснащают скважинными проволочными фильтрами, а в верхней части над узлом разъединения и герметизации колонн - перфорированными трубами или скважинными проволочными фильтрами, длину и количество которых принимают в зависимости от высоты соответственно нижнего и верхнего продуктивных пластов, где над каждым скважинным проволочным фильтром, который размещают напротив нижнего продуктивного пласта, а также под дополнительным механическим пакером устанавливают нижний резервный разъединитель, причем и верхний, и нижний резервные разъединители состоят из наголовника и корпуса, где корпус соединяют с наголовником срезными латунными винтами, а между ними устанавливают уплотнительные кольца, причем внутреннюю полость I ряда лифта в нижней части гидравлически связывают с нижним продуктивным пластом, а кольцевое пространство, образованное между эксплуатационной колонной и верхней частью I ряда лифта - с верхним продуктивным пластом.



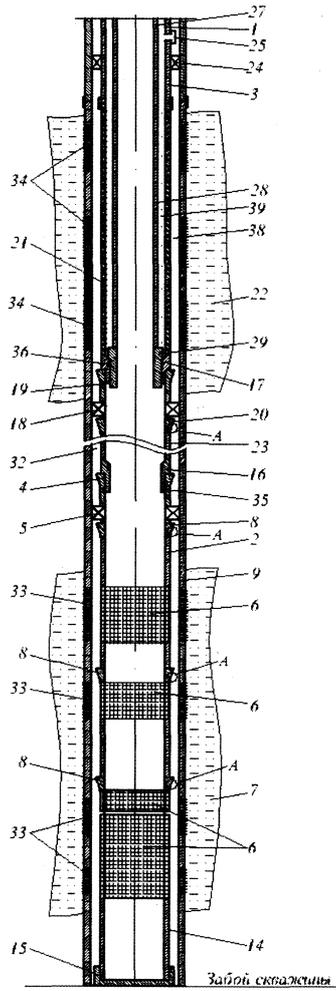
Фиг. 1



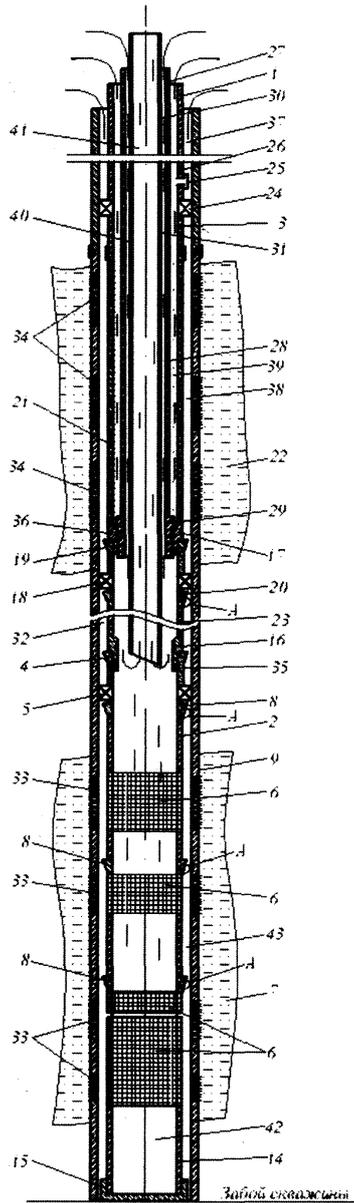
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

