



(19) SU (11) 1618049 (13) A1

(51) 6 F 04 B 47/00

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к авторскому свидетельству

1

(21) 4078025/06

(22) 17.06.86

(46) 10.06.96 Бюл. № 16

(72) Сансиев В.Г.

(71) Печорский государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности

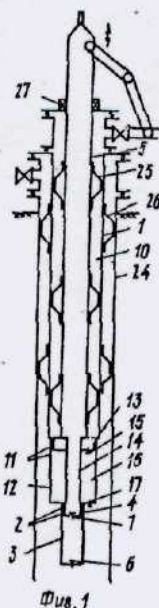
(56) Авторское свидетельство СССР N 1138482, кл. F 04B 47/00, 1983.

(54) СКВАЖИННАЯ ШТАНГОВАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

(57) Изобретение позволяет повысить эксплуатационную надежность скважинной установки при откачке высокопарафинистых нефтей путем вакуумирования межтрубного пространства. Штанговый насос (Н) 2 связан с колонной (К) 1 насосных труб цилиндром (Ц) 3. Плунжер 4 Н 2 соединен с К 5 насосных штанг. В полости плунжера 4 и Ц

2

3 расположены соответственно нагнетательный и всасывающий клапаны 7 и 6. К 1 загерметизирована со стороны устья скважины и установлена с образованием межтрубного пространства 10 между своей полостью и наружной поверхностью К 5. Над Н 2 установлен вакуумный Н 11 с рабочей парой Ц 12- плунжер 13. Ц 12 связан с Ц 3, плунжер 13 - с плунжером 4. Рабочие пары Н 2 и 11 связаны между собой с образованием камеры 16 изменяемого объема. Камера 16 гидравлически сообщена с пространством 10 через обратный клапан 15 плунжера 13. Ц 12 в нижней части снабжен обратным клапаном 17, гидравлически сообщаемым камеру 16 со скважиной. 6 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

SU  
1618049  
A1

SU  
1618049  
A1



Изобретение относится к технике добычи нефти, в частности к скважинным штанговым насосным установкам, и может быть использовано в нефтяной промышленности для откачки из скважин преимущественно высокопарафинистых

Цель изобретения - повышение эксплуатационной надежности при откачке высокопарафинистых нефтей путем вакуумирования межтрубного пространства.

На фиг.1 схематично представлена скважинная штанговая насосная установка, общий вид; на фиг.2 - вариант устьевого оборудования установки; на фиг.3 - установка, у которой камера изменяемого объема сообщена с полостью колонны насосных штанг; на фиг.4 - установка с неподвижным разобщителем, у которой камера изменяемого объема сообщена с затрубным пространством скважины; на фиг.5 - то же, с дополнительной парой цилиндр-плунжер; на фиг.6 - установка, у которой обратные клапаны установлены в верхней части камеры изменяемого объема.

Скважинная штанговая насосная установка содержит связанный с колонной 1 насосных труб штанговый насос 2, включающий рабочую пару цилиндр 3 - плунжер 4, цилиндр 3 которой соединен с колонной 1 насосных труб, а плунжер 4 - с колонной 5 полых насосных штанг, и расположенные соответственно в цилиндре 3 и полости плунжера 4 всасывающий 6 и нагнетательный 7 клапаны, причем колонна 1 насосных труб загерметизирована посредством пары плунжера 8 - цилиндр 9 со стороны устья скважины (фиг.2) и установлена с образованием межтрубного пространства 10 между своей полостью и наружной поверхностью колонны полых 5 насосных штанг.

Над штанговым насосом 2 дополнительно установлен вакуумный насос 11 с рабочей парой цилиндр 12 - плунжер 13, цилиндр 12 вакуумного насоса 11 связан с цилиндром 3 штангового насоса 2, плунжер 13 насоса 11 связан с плунжером 4 штангового насоса 2 посредством полого штока 14 и снабжен установленным в его полости обратным клапаном 15, при этом рабочие пары цилиндр-плунжер штангового 2 и вакуумного 11 насосов связаны между собой с образованием камеры 16 изменяемого объема, которая гидравлически сообщена с межтрубным пространством 10 через обратный клапан 15 плунжера 13 насоса 11.

Цилиндр 12 вакуумного насоса 11 в своей нижней части снабжена обратным клапаном 17, гидравлически сообщающим камеру 16 изменяемого объема со скважиной.

Между плунжерами 4 и 13 штангового 2 и вакуумного насосов установлен обратный клапан 18 гидравлически сообщающий камеру 16 изменяемого объема с полостью колонны 5 насосных штанг (фиг.3).

Цилиндр 12 вакуумного насоса 11 снабжен установленным на его боковой поверхности дополнительным обратным клапаном 19, гидравлически сообщающим камеру 16 изменяемого объема с затрубным пространством 20 скважины, при этом в затрубном пространстве скважины ниже дополнительного обратного клапана 19 с возможностью герметизации затрубного пространства установлен неподвижный разобщитель 21 (фиг.4).

Колонна 1 насосных труб под цилиндром 12 насоса 11 снабжена дополнительной парой цилиндр 22 - плунжер 23, цилиндр 22 которой связан с неподвижным разобщителем 21, а плунжер 23 - с колонной 1 насосных труб (фиг.5).

В случае выполнения диаметра рабочей пары цилиндр 12 - плунжер 13 насоса 11 меньше диаметра рабочей пары цилиндр 3 - плунжер 4 насоса 2 обратные клапаны 15 и 19, гидравлически сообщающие камеру 16 изменяемого объема с межтрубным пространством 10 и скважиной, установлены в верхней части указанной камеры (фиг.6), причем в случае необходимости сообщение камеры 16 изменяемого объема с полостью колонны 5 насосных штанг обратный клапан 18 располагается между плунжерами 4 и 13 штангового 2 и вакуумного 11 насосов (фиг.3).

Соосность колонны 5 полых насосных штанг, колонны 1 насосных труб и эксплуатационной колонны 24 скважины обеспечивается соответственно центраторами 25 и 26.

Колонна 5 полых насосных штанг на устье скважины герметизирована сальниковым устройством 27. Скважинная штанговая насосная установка работает следующим образом. При ходе колонны 5 полых насосных штанг с плунжерами 4 и 13 вниз (фиг.1,3,6) осуществляется переток скважинной жидкости из цилиндра 3 в колонну 5 полых насосных штанг через нагнетательный клапан 7 и вытеснение газожидкостной системы из камеры 16 изменяемого объема в скважину на прием штангового насоса 2 (фиг.1) или в колонну 5 полых насосных штанг через обратный клапан 18 (фиг.3). Газожидкостная система в камере 16 изменяемого объема вначале сжимается, а при возрастании в ней давления до давления в скважине на приеме штангового насоса 2 или до давления в колонне 5 полых насосных

штанг на выходе штангового насоса 2 обратный клапан 17 (фиг.1) или 18 (фиг.3) открывается и газожидкостная система вытесняется. Обратный клапан 15 при этом закрыт. В конце хода колонны 5 полых насосных штанг вниз обратный клапан 17 (фиг.1) или 18 (фиг.3) закрывается.

При ходе вверх колонны 5 полых насосных штанг с плунжерами 4 и 13 осуществляются нагнетание на поверхность, всасывание скважинной жидкости в цилиндр 3 штангового насоса 2, всасывание газожидкостной системы из межтрубного пространства 10 в камеру 16 изменяемого объема. Обратный клапан 17 или 18 при этом закрыт, давление в камере 16 изменяемого объема снижается, а при достижении в ней давления, равного давлению в межтрубном пространстве 10, обратный клапан 15 открывается и газожидкостная система поступает в камеру 16 изменяемого объема. В конце хода колонны 5 полых насосных штанг вверх обратный клапан 15 закрывается.

В процессе работы установки реализуется подъем скважинной жидкости на поверхность, откачка газожидкостной системы из межтрубного пространства 10 и его вакуумирование.

Вакуумирование межтрубного пространства 10 существенно повышает термическое сопротивление теплопередачи от газожидкостного потока в колонне 5 полых насосных штанг в окружающие горные породы и, как результат, позволяет снизить тепловые потери в окружающие горные породы, повысить температуру газожидкостного потока и таким образом увеличить межочистный период установки (от отложений парафина).

Установка позволяет дополнительно повысить эффективность других методов борьбы с парафином, например, закачкой теплоносителя в межтрубное пространство 10.

При закачке химреагентов в межтрубное пространство 10 улучшаются условия выноса парафиносмолистых веществ из полости колонны 5 насосных штанг.

Скважинная штанговая насосная установка с устьевым оборудованием (фиг.2) позволяет эксплуатировать установку со стандартными устьевыми сальниками. При ходе вверх колонны 5 полых насосных штанг жидкость подается вместе с колонной полых насосных штанг поступательно вверх, объем надплунжерного пространства пары плунжер 8 - цилиндр 9 со стороны устья скважины уменьшается и жидкость нагнетается в выкидную линию. При ходе колонны 5 полых насосных штанг вниз жидкость перетекает

через имеющийся в них канал в надплунжерное пространство пары плунжер 8 - цилиндр 9 устья скважины. Пара плунжер 8 - цилиндр 9 служит для разобщения надплунжерного пространства устья скважины и межтрубного пространства 10.

В случае эксплуатации скважин в осложненных условиях (добыча высокопарафинистых нефтей в условиях распространения многолетнемерзлых горных пород) возникает необходимость в значительном повышении термического сопротивления установки и всей скважины, так как при применении технологических операций по тепловому воздействию на установку и жидкость в подъемнике, на призабойную зону и пласт должно обеспечиваться предотвращение теплового воздействия на многолетнемерзлые породы с целью поддержания устойчивости и сохранности скважины от разрушения. Реализовать подъем высокопарафинистой нефти, проводить технологические операции по тепловому воздействию на установку с предотвращением теплового воздействия на скважину позволяют варианты установки, показанные на фиг.4 и 5.

В этом случае осуществляют вакуумирование как межтрубного пространства 10 так и затрубного пространства 20 скважины, загерметизированного неподвижным разобщителем (пакером) 21, причем откачка газожидкостной системы из межтрубного и затрубного пространств 10 и 20 осуществляется одновременно, давление в них поддерживается одинаковым за счет постоянного отвода утечек дополнительным вакуумным насосом 11. Повышение термического сопротивления установки позволяет резко снизить тепловые потери в окружающие горные породы, повысить температуру газожидкостного потока и таким образом повысить надежность работы установки и значительно увеличить ее межочистный период (от отложений парафина).

Значительно повышается эффективность работ установки тепловыми методами, так как, например, при закачке теплоносителя в межтрубное пространство 10 практически вся тепловая энергия расходуется на прогрев установки жидкостью в колонне 5 полых насосных штанг.

Для снятия знакопеременных нагрузок на неподвижный разобщитель 21 (фиг.5) применяется подвижное уплотнительное устройство, например пара цилиндр 22 - плунжер 23. Удлинение и сжатие колонны 1 насосных труб в процессе работы установки из-за изменения нагрузок в каждом цикле компенсируются перемещением плунжера 23 в неподвижном цилиндре 22. На неподвижный

разобшитель 21 действует постоянная во времени нагрузка (статическая), что создает

условия для его надежной и длительной работы.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Скважинная штанговая насосная установка, содержащая связанный с колонной насосных труб штанговый насос, включающий рабочую пару цилиндр - плунжер, цилиндр которой соединен с колонной насосных труб, а плунжер - с колонной полых насосных штанг, и расположенные соответственно в цилиндре и полости плунжера всасывающий и нагнетательный клапаны, причем колонна насосных труб загерметизирована со стороны устья скважины и установлена с образованием межтрубного пространства между своей полостью и наружной поверхностью колонны полых насосных штанг, а также выкидную линию, *отличающаяся* тем, что, с целью повышения эксплуатационной надежности при откачке высокопарафинистых нефтей путем вакуумирования межтрубного пространства, над штанговым насосом дополнительно установлен вакуумный насос с рабочей парой цилиндр - плунжер, цилиндр вакуумного насоса связан с цилиндром штангового насоса, а его плунжер - с плунжером штангового насоса, при этом рабочие пары цилиндр - плунжер штангового и вакуумного насосов связаны между собой с образованием камеры изменяемого объема, которая гидравлически сообщена с межтрубным пространством и выкидной линией.

2. Установка по п. 1, *отличающаяся* тем, что сообщение камеры изменяемого объема с межтрубным пространством выполнено через обратный клапан, установленный в плунжере вакуумного насоса.

3. Установка по пп. 1 и 2, *отличающаяся* тем, что цилиндр вакуумного насоса

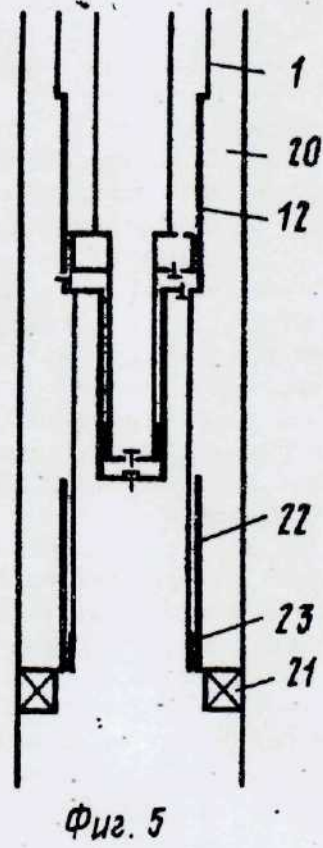
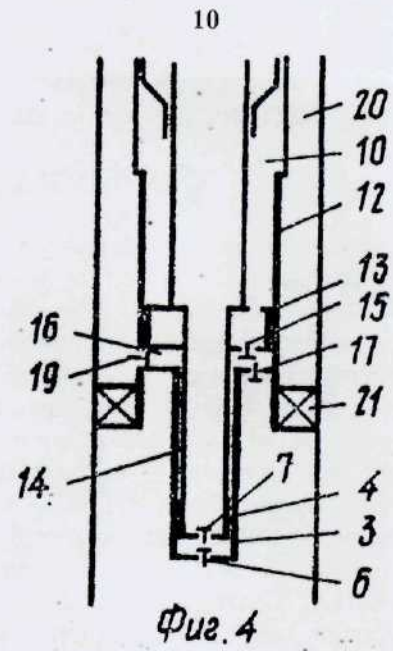
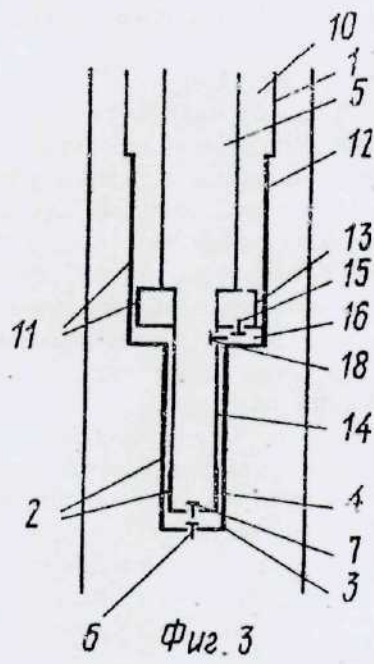
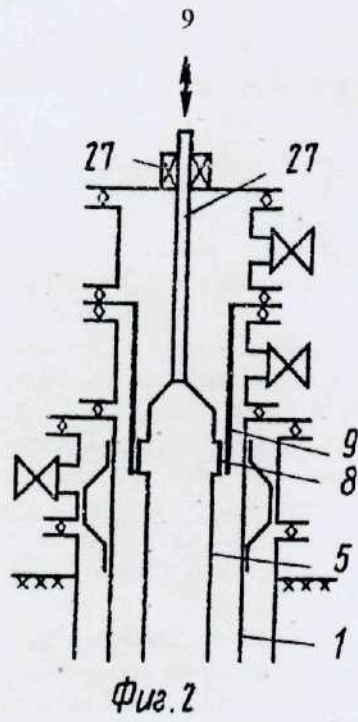
в своей нижней части снабжен обратным клапаном, гидравлически сообщающим камеру изменяемого объема со скважиной.

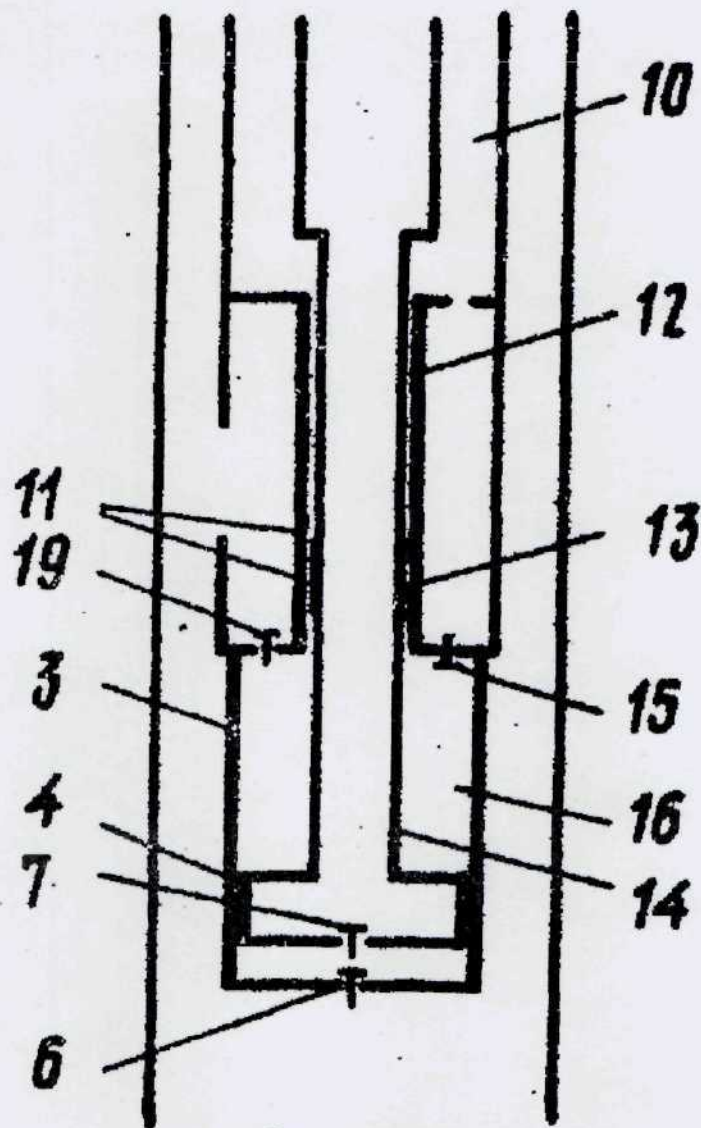
4. Установка по пп. 1 и 2, *отличающаяся* тем, что в случае выполнения диаметра рабочей пары вакуумного насоса меньше диаметра рабочей пары штангового насоса обратные клапаны, сообщающие межтрубное пространство с камерой изменяемого объема и последнюю со скважиной, расположены в верхней части камеры изменяемого объема.

5. Установка по п. 1, *отличающаяся* тем, что между плунжерами штангового и вакуумного насосов установлен обратный клапан, гидравлически сообщающий камеру изменяемого объема с полостью колонны насосных штанг.

6. Установка по пп. 1 и 2, *отличающаяся* тем, что цилиндр вакуумного насоса снабжен установленным на его боковой поверхности дополнительным обратным клапаном, гидравлически сообщающим камеру изменяемого объема с затрубным пространством скважины, при этом в затрубном пространстве скважины ниже дополнительного обратного клапана с возможностью герметизации затрубного пространства установлен неподвижный разобшитель.

7. Установка по п. 4, *отличающаяся* тем, что колонна насосных труб под цилиндром вакуумного насоса снабжена дополнительной парой цилиндр - плунжер, цилиндр которой связан с неподвижным разобшителем, а плунжер - с колонной насосных труб.





Фиг. 6

Заказ 6п

Подписное

ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»

01

02

03

04

05

06



Handwritten notes or text, mostly illegible due to fading. Some words like "Notes" and "Remarks" are faintly visible.

1885