



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2020102366, 27.06.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.07.2017 NO 20171101

(43) Дата публикации заявки: 04.08.2021 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.02.2020(86) Заявка РСТ:
EP 2018/067233 (27.06.2018)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/007775 (10.01.2019)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(71) Заявитель(и):

РСМ ИМЭДЖИНИРИНГ АС (NO)

(72) Автор(ы):

МОЛЛАТТ, Торбьёрн (NO)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМ ДИАПАЗОНОМ СИЛЬФОНА НАСОСА,
СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

(57) Формула изобретения

1. Способ управления рабочим диапазоном сильфона насоса, в том числе максимальными ограничениями, такими как положение максимального втягивания и положение максимального растяжения сильфона, содержащий следующие шаги:

а) считывание по меньшей мере первого положения сильфона (6', 6'') в замкнутом объеме гидравлического контура с использованием по меньшей мере одного датчика (12', 12'') положения,

б) передача первого сигнала положения, указывающего первое положение, системе управления,

с) причем система управления, на основе по меньшей мере первого сигнала положения:

с1) определяет положение сильфона (6', 6''), указываемое по меньшей мере первым сигналом положения,

с2) сравнивает положение сильфона (6', 6'') с заданным рабочим диапазоном положений сильфона, и

с3) если указанное положение находится вне заданного рабочего диапазона положений сильфона, выдает команду клапану (16', 16'') системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия перекалибровать объем гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура для восстановления объема гидравлической текучей среды,

который обеспечивает возвращение по меньшей мере первого положения в заданный рабочий диапазон положений сиффона, причем

- если положение находится ниже заданного рабочего диапазона положений сиффона или диапазона разностей положений, система управления выдает команду клапану (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку для пополнения гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура, и

- если вычисленный объем гидравлической текучей среды находится выше заданного рабочего диапазона положений сиффона, система управления выдает команду клапану (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку для слива гидравлической текучей среды из замкнутого объема гидравлического контура.

2. Способ по п. 1, в котором первый сигнал положения по меньшей мере от одного датчика (12', 12") положения указывает положение сиффона (6', 6"), установленного с возможностью перемещения в напорной полости (4', 4").

3. Способ по п. 2, в котором второй сигнал по меньшей мере от одного датчика (21) положения указывает положение плунжера (19) в устройстве (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия.

4. Способ по п. 3, в котором система управления сравнивает по меньшей мере первый сигнал положения и второй сигнал и определяет разность положений сиффона (6', 6") и плунжера (19) и

- сравнивает разность положений с заданным диапазоном разностей положений, и
- если разность положений находится вне заданного диапазона разностей положений, выдает команду клапану (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия перекалибровать объем гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура для восстановления объема гидравлической текучей среды, который обеспечивает возвращение разности положений в заданный диапазон разностей положений.

5. Способ по любому из пп. 1-4, в котором если положение находится ниже диапазона разностей положений, система управления выдает команду клапану (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку для пополнения гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура, и если вычисленный объем гидравлической текучей среды находится выше заданного рабочего диапазона положений сиффона, система управления выдает команду клапану (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку для слива гидравлической текучей среды из замкнутого объема гидравлического контура.

6. Способ по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащий:

d) перед шагом c), считывание первой температуры с одного или нескольких датчиков (42', 42") температуры, расположенных в замкнутом объеме гидравлического контура в различных местоположениях,

e) передачу первого сигнала температуры, указывающего первую температуру, системе управления,

f) причем система управления, на основе первого сигнала температуры,

- определяет температуру в замкнутом объеме гидравлического контура,
- сравнивает температуру с заданным рабочим диапазоном температур, и
- в зависимости от того, находится ли положение, разность положений или температура внутри, выше или ниже заданного рабочего диапазона положений сиффона, заданного диапазона разностей положений или заданного рабочего диапазона

температур, соответственно, управляет клапаном (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку посредством:

- бездействия, добавления гидравлической текучей среды в замкнутую систему гидравлического контура, или слива гидравлической текучей среды из нее.

7. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором сильфон (6', 6") имеет центральную ось (С, С"), причем сильфон (6', 6") растягивается или втягивается, по существу, в продольном направлении вдоль центральной оси (С, С"), причем один из датчиков положения представляет собой датчик (12, 12") положения сильфона, считывающий осевое растяжение сильфона (6', 6").

8. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором клапан (16', 16") системы маслообеспечения расположен между устройством (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия и устройством (1', 1") передачи давления и содержит клапанный механизм, причем клапанный механизм, на основе входных данных от системы управления, приводят в действие для:

- открытия для соединения по текучей среде устройства (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия и внутреннего объема сильфона (6', 6"),

- открытия для соединения по текучей среде резервуара (29', 29") текучей среды и замкнутого объема гидравлического контура для добавления гидравлической текучей среды в замкнутый объем гидравлического контура,

- открытия для соединения по текучей среде резервуара (29', 29") текучей среды и замкнутого объема гидравлического контура для слива гидравлической текучей среды из замкнутого объема гидравлического контура.

9. Система, содержащая систему управления, выполненную с возможностью осуществления связи с клапаном (16', 16") системы маслообеспечения, причем система содержит:

- устройство (1', 1") передачи давления, содержащее:

- корпус напорной камеры, причем корпус напорной камеры содержит:

- напорную полость (4', 4") и сильфон (6', 6"), установленный с возможностью перемещения в напорной полости (4', 4"),

- по меньшей мере один датчик (12', 12") положения, выполненный с возможностью считывания положения сильфона (6', 6") в замкнутом объеме гидравлического контура и передачи первого сигнала положения, указывающего первое положение, системе управления,

причем система управления выполнена с возможностью, на основе по меньшей мере первого сигнала положения:

- определения положения сильфона (6', 6"), указываемого по меньшей мере первым сигналом положения,

- сравнения положения сильфона (6', 6") с заданным рабочим диапазоном положений сильфона, и

- в зависимости от того, находится ли положение вне заданного рабочего диапазона положений сильфона, приведения в действие клапана (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия перекалибровать объем гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура для восстановления объема гидравлической текучей среды, который обеспечивает возвращение по меньшей мере первого положения в заданный рабочий диапазон положений сильфона, причем если положение находится внутри, выше или ниже заданного рабочего диапазона положений сильфона, соответственно, приведения в действие клапана (16', 16") системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного

действия осуществить перекалибровку посредством:

- бездействия, добавления гидравлической текучей среды в замкнутую систему гидравлического контура, или слива гидравлической текучей среды из нее.

10. Система по п. 9, в которой первый сигнал положения по меньшей мере от одного датчика (12', 12'') положения указывает положение сальфона (6', 6'').

11. Система по п. 10, в которой второй сигнал по меньшей мере от одного датчика (21) положения указывает положение плунжера (19) в устройстве (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия.

12. Система по п. 11, в которой система управления выполнена с возможностью:

- сравнения по меньшей мере первого сигнала положения и второго сигнала и определения разности положений сальфона (6', 6'') и плунжера (19) и
- сравнения разности положений с заданным диапазоном разностей положений, и
- если разность положений находится вне заданного диапазона разностей положений, выдачи команды клапану (16', 16'') системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия перекалибровать объем гидравлической текучей среды в замкнутом объеме гидравлического контура для восстановления объема гидравлической текучей среды, который обеспечивает возвращение разности положений в заданный диапазон разностей положений.

13. Система по любому из пп. 9-12, дополнительно содержащая один или несколько датчиков (42', 42'') температуры, выполненных с возможностью считывания температуры в замкнутой системе гидравлического контура и передачи сигналов системе управления, причем система управления выполнена с возможностью:

- в зависимости от того, находится ли разность положений или температура внутри, выше или ниже заданного рабочего диапазона положений сальфона, заданного диапазона разностей положений или заданного рабочего диапазона температур, соответственно, управления клапаном (16', 16'') системы маслообеспечения, позволяя устройству (2) разделения жидкостей с повышением давления двойного действия осуществить перекалибровку посредством:

- бездействия, добавления гидравлической текучей среды в замкнутую систему гидравлического контура, или слива гидравлической текучей среды из нее.

14. Применение способа по пп. 3-8 или системы по пп. 9-13 для управляемого ускорения или замедления, соответственно, сальфона насоса в точке изменения направления движения плунжера в устройстве разделения жидкостей с повышением давления двойного действия.

15. Применение способа по пп. 1-8, системы по пп. 9-13 в одной из следующих операций: добыча или производство углеводородов, операции по гидравлическому разрыву, тампонаж и закрытие, бурение скважин, заканчивание или стимуляция, цементирование, кислотная обработка, циркуляция азота.