



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017145776, 03.06.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.06.2015 EP 15382296.0

(43) Дата публикации заявки: 09.07.2019 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 09.01.2018(86) Заявка РСТ:
EP 2016/062645 (03.06.2016)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/193425 (08.12.2016)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

РЕПСОЛЬ, С.А. (ES)

(72) Автор(ы):

РОДРИГЕС ТОРРАДО Рубен (ES),
ДЕ ПАОЛО Джорджио (ES),
ЭМБИД ДРОС Сонья Мариетт (ES)(54) СПОСОБ СОЗДАНИЯ СТРАТЕГИИ ДОБЫЧИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТА УГЛЕВОДОРОДОВ
В ЕСТЕСТВЕННОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

(57) Формула изобретения

1. Реализуемый компьютером способ создания стратегии добычи разработки пласта углеводородов в естественной окружающей среде, причем упомянутая естественная окружающая среда ограничена поверхностью (A), содержащие следующие этапы, выполняемые посредством компьютерной системы, на которых

а) определяют целевую функцию f , подлежащую максимизации, в зависимости по меньшей мере от

переменной $V_i, i=1..N$ решения для каждой скважины, причем N является числом скважин, переменных не-решений, представляющих местоположения $P_i, i=1..N$ скважин на поверхности (A),

переменных не-решений, представляющих средства $Z_i, i=1..N$ управления скважинами;

и,
б) определяют преобразование переменных посредством объединения по меньшей мере одной переменной V_i решения и одной или нескольких переменных (P_i, Z_i) не-решений в новую не-двоичную переменную S_i и определяют условия через переменную S_i , причем число условий равно числу всех возможных решений, так что

для переменных не-решений, подлежащих объединению, когда одна из не-двоичных

переменных имеет ненулевое значение, остальные не-двоичные переменные равны нулю; и,

переменные P_i, Z_i не-решений и переменные V_i решений являются достоверными на основании значений S_i и на основании условий в пределах пространства решений,

с) определяют ограничения, подлежащие удовлетворению для выбранных переменных;

д) решают задачу оптимизации, определяемую целевой функцией f , выраженной в виде функции S_i новых объединенных переменных плюс не-объединенных переменных этапа а), посредством решателя, ограниченного ограничениями;

е) определяют исходные переменные этапа а), определенные до объединения, на основании переменных, используемых решателем,

ф) обеспечивают стратегию добычи в ответ на оптимальные вычисленные значения, выраженные в исходных значениях.

2. Способ по п. 1, в котором на этапе а) целевая функция f , подлежащая максимизации, дополнительно зависит от переменных не-решений, представляющих расходы $GL_i, i=1..N$ газлифта для каждой скважины; и, на этапе б), $GL_i, i=1..N$ является дополнительной переменной среди остальных непрерывных переменных.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором на этапе б), каждую переменную $V_i, i=1..N$ решения объединяют с одной или несколькими переменными $P_i, Z_i, GL_i, i=1..N$ не-решений в N новых переменных $S_i; i=1..N$ не-решений, чтобы приступить к задаче оптимизации, определяемой целевой функцией f , выраженной только через переменные не-решений; и, причем, решатель является нелинейным решателем.

4. Способ по п. 1 или 3, в котором целевая функция f , подлежащая максимизации, зависит по меньшей мере от двоичной переменной $V_i, i=1..N$ решения, указывающей на то, что скважина является либо добывающей скважиной (PW), либо нагнетательной скважиной (IW).

5. Способ по любому предшествующему пункту и п. 4, в котором целевая функция f , подлежащая максимизации, зависит по меньшей мере от двоичной переменной $V_i, i=1..N$ решения, указывающей на то, что скважина, если эта скважина является нагнетательной скважиной, нагнетает либо воду (W), либо газ (G).

6. Способ по любому предшествующему пункту, в котором условие решения является двоичным, и пространство решений содержит первое и второе условие, причем упомянутые условия являются знаком переменной S_i , так что двоичная переменная V_i имеет свое первое значение, если S_i является положительной/ отрицательной, и свое второе значение, если S_i является отрицательной/ положительной.

7. Способ по любому предшествующему пункту и по пп. 5 и 6, в котором для некоторой нагнетательной скважины (IW), средство управления скважиной определяется объединением

двоичной переменной V_i , указывающей на то, что скважина является нагнетающей воду (W) скважиной, или что скважина является нагнетающей газ (G) скважиной, средства Z_{wi} управления скважиной для нагнетания воды; и, средства Z_{gi} управления скважиной для нагнетания газа,

в новую переменную S_i , представляющую средство управления скважиной согласно стратегии нагнетания «Воды поочередно с газом», следующим образом

нагнетание чередует нагнетание порций воды и газа в течение некоторого периода времени,

упомянутый период времени содержит один или несколько циклов, причем цикл определяется как последовательность одной порции воды и одной порции газа; и, цикл определяется расходом нагнетания флюида и длительностью порции во времени; причем

V_i является водой, если переменная S_i является положительной/ отрицательной, и V_i является газом, если переменная S_i является отрицательной/ положительной,

Z_{wi} имеет значения $|S_i|$, если $\text{знак}(S_i)$ является положительным/ отрицательным, и нулем в других случаях; и,

Z_{gi} имеет значения $|S_i|$, если $\text{знак}(S_i)$ является отрицательным/ положительным, и нулем в других случаях.

8. Способ по любому предшествующему пункту, в котором целевая функция f , подлежащая максимизации, является чистой дисконтированной стоимостью.

9. Компьютерный программный продукт, выполненный с возможностью выполнения способа по любому предшествующему пункту.

10. Система для разработки пласта углеводорода в естественной окружающей среде согласно стратегии добычи, определяемой способом по любому из пп. 1-8.