

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201800282** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2019.09.30

(51) Int. Cl. *E21B 47/06* (2012.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.03.06

(54) **СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАБОЙНОГО ДАВЛЕНИЯ В НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ**

(96) **2018/015 (AZ) 2018.03.06**

(71) Заявитель:
**ИНСТИТУТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ (AZ)**

(72) Изобретатель:
**Алиев Тельман Аббас оглы, Рзаев
Аббас Гейдар оглы, Гулиев Гамбар
Агаверди оглы, Расулов Сакит Рауф
оглы (AZ)**

(57) Изобретение относится к нефтяной промышленности, в частности к измерению показателей нефтяных скважин и может быть использовано в системах определения депрессии пласта. Сущность изобретения состоит в способе определения забойного давления. Способ включает отбор пробы пластовой жидкости и определение лабораторным путем плотности воды и нефти в пластовой жидкости, измерение динамического уровня воды и нефти и давления газа на устье эксплуатационной колонны. По полученным данным рассчитывают значение забойного давления. Технический эффект заявляемого изобретения состоит в более точном и относительно простом способе измерения забойного давления, позволяющем оперативно корректировать работу скважины.

A1

201800282

201800282

A1

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАБОЙНОГО ДАВЛЕНИЯ В НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ

Изобретение относится к нефтяной промышленности, в частности, к измерению показателей нефтяных скважин и может быть использовано в системах определения депрессии пласта.

Известно (1), что эксплуатация нефтяных скважин глубинными насосами является одним из распространенных и основных способов добычи нефти, особенно для малодобитных скважин, находящихся в поздней стадии разработки. При этом, одним из важных показателей работы скважин является забойное давление, позволяющее определить депрессию пласта и оценить коэффициент продуктивности скважины.

Известен способ (2), в котором для определения забойного давления нефтяных скважин, в устье эксплуатационной колонны автоматически измеряют давление, температуру и динамический уровень пластовой жидкости и лабораторным путем определяют обводненность пластовой жидкости, вязкость нефти, плотность воды и нефти. По полученным значениям рассчитывают изменение забойного давления в момент времени τ по формулам:

$$\Delta P_z(\tau) = \Delta P_y(\tau) + \Delta H(\tau) \rho_{пж} * g$$

$$\rho_{пж} = w \rho_v + (1 - w) \rho_n$$

где $\Delta P_y(\tau)$ – изменение давления в устье эксплуатационной колонне к моменту τ ;

$\Delta H(\tau)$ – изменение уровня пластовой жидкости в эксплуатационной колонне к моменту времени τ ;

$\rho_{пж}, \rho_v, \rho_n$ – плотность, соответственно, пластовой жидкости, нефти и воды.

w – обводненность пластовой жидкости;

g – ускорение свободного падения.

Способ, учитывая основные параметры пласта, позволяет управлять процессом эксплуатации скважин и способствует повышению интенсификации добычи нефти.

Недостаток известного изобретения состоит в том, что указанный способ не дает точного значения забойного давления, из-за того, что проба для лабораторного анализа, отбираемая с устья выкидной линии скважины, не дает достоверных результатов измерения, что в итоге не позволяет достичь более высоких результатов добычи нефти. Это объясняется тем, что (3) поток пластовой жидкости по содержанию воды неравномерно распределены по поперечному сечению трубного пространства эксплуатационной колонны и истинное содержание воды (обводненность) в пластовой жидкости в эксплуатационной колонне существенно (более чем на 40%) отличается от значения обводненности, определяемое лабораторным путем. Причем чем меньше дебит скважин, тем больше погрешность.

Задача изобретения заключается в повышении точности измерения забойного давления и повышении интенсификации добычи нефти.

Сущность изобретения состоит в способе определения забойного давления. Способ включает отбор пробы пластовой жидкости и определение лабораторным путем плотность воды и нефти в пластовой жидкости, измерение динамического уровня воды и нефти и давления газа на устье эксплуатационной колонны. По полученным данным рассчитывают значение забойного давления по следующей формуле:

$$P_z = P_y + [H_v \rho_v + (1 - H_v) \rho_n] g;$$

Где ρ_v, ρ_n - плотность соответственно воды и нефти.

H_v, H_n - уровень воды и нефти в эксплуатационной колонне

$$(H_n = (1 - H_v));$$

g - ускорение свободного падения;

P_y - давление газа в устье эксплуатационной колонны (ЭК)

Сравнительный анализ заявляемого изобретения и прототипа показал, что заявляемое изобретение отличается от известного новыми существенными признаками: измерением давления газа в устье эксплуатационной колонны и измерением динамического уровня воды и нефти в ЭК и новым алгоритмом расчета забойного давления.

Сравнительный анализ с другими известными решениями показал, что не найдены решения подобного заявляемому, следовательно оно соответствует критерию изобретения «новизна».

В то же время, заявляемое решение соответствует критерию «технический уровень», т.к. позволяет решить поставленную задачу: повысить, более простым способом, точность измерения забойного давления и тем самым способствовать интенсификации процесса добычи нефти

Способ реализован в системе измерения дебита скважины и проиллюстрирован на фиг. 1 - принципиальная схема реализации способа измерения забойного давления в нефтяных скважинах, где: 1 - датчик давления газа; 2 - преобразователь давления; 3 - датчик уровня воды и нефти (эхолот); 4 - преобразователь сигнала от датчика уровня; 5 - устройство индикации, в котором по полученным данным с использованием предложенного алгоритма рассчитывают значение забойного давления; 7 - эксплуатационная колонна; 8 - НКТ; 9 - выкидная линия скважины НКТ.

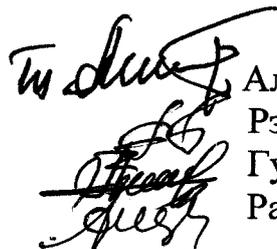
Способ осуществляется следующим образом:

Перед началом измерения в устье эксплуатационной колонны 7 на выкидной линии 9 скважины НКТ отбирают пробы и лабораторно, химико-аналитическим методом, определяют плотность нефти и воды. Датчиком 1 измеряют давление газа в устье эксплуатационной колонны (ЭК) 7. Датчиком 3 (эхолотом) измеряют динамический уровень воды и нефти в эксплуатационной колонне 7. Все данные датчиков 1 и 3 с

выходов через преобразователи сигналов 2 и 4 поступают на устройство индикации, где производится расчет забойного давления, по данным которого осуществляется корректировка работы скважины.

Технический эффект заявляемого изобретения состоит в более точном и, относительно, простом способе измерения забойного давления, позволяющем оперативно корректировать работу скважины.

Авторы:



Алиев Т.А.
Рзаев АБ.Г.
Гулуев Г. А.
Расулов С.Р.

Директор Института
Систем управления НАНА
Академик



Алиев Т.А.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковшов В.Д., Сидоров Н.Е., Светланова С.Б. Динамометрирование , моделирование и диагностика глубинной штанговой установки. Журнал Известия высших учебных заведений. Нефть и газ 2011, №3.
2. Евразийский патент №020663 Способ измерения дебита нефтяных скважин (Алиев Т.А., Рзаев Аб.Г.), Гулиев Г.А., Рзаев Аб.Г., Юсифов И.Б.
3. Адонин А.Н. Добыча нефти штанговыми насосами. М.Недра, 1979, 213 с.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ определения забойного давления, который включает отбор пробы пластовой жидкости и определение лабораторным путем плотность воды и нефти, отличающийся тем, что дополнительно измеряют динамический уровень воды и нефти и давления газа на устье эксплуатационной колонны и по полученным данным рассчитывают значение забойного давления по следующей формуле:

$$P_z = P_y + [H_v \rho_v + (1 - H_v) \rho_n] g;$$

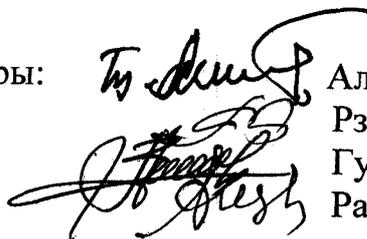
Где ρ_v, ρ_n - плотность соответственно воды и нефти.

H_v, H_n - уровень воды и нефти в эксплуатационной колонне;

g - ускорение свободного падения;

P_y - давление газа в устье эксплуатационной колонны (ЭК)

Авторы:



Алиев Т.А.
Рзаев А.Б.Г.
Гулуев Г. А.
Расулов С.Р.

Директор Института

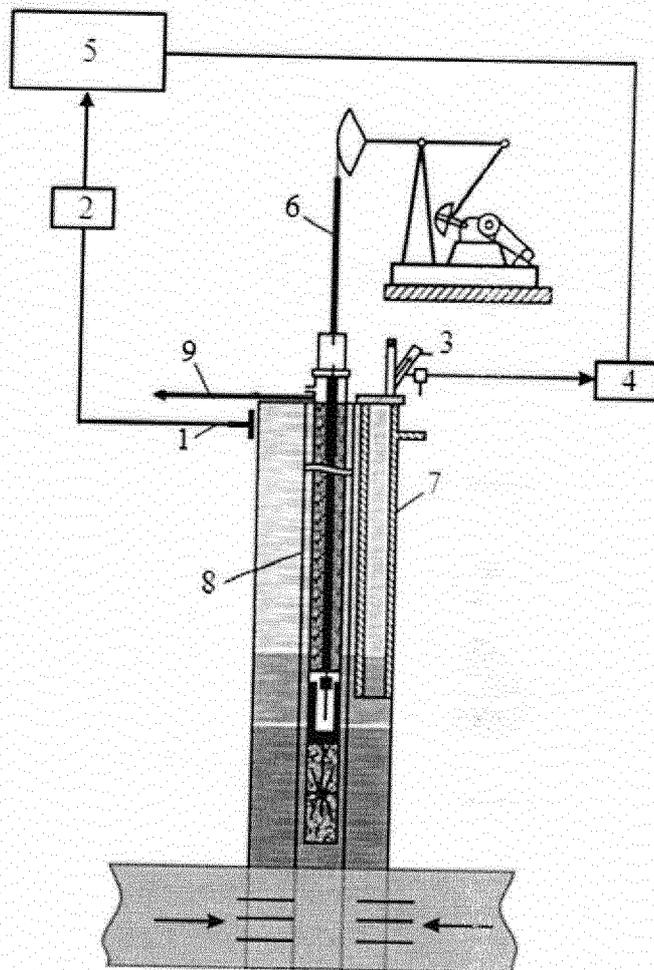
Систем управления НАНА

Академик:



Алиев Т.А

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАБОЙНОГО ДАВЛЕНИЯ В НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ



Фиг.1

Авторы: Алиев Т.А.
Рзаев Аб.Г.
Гулуев Г. А.
Расулов С.Р.

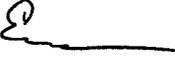
ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201800282

Дата подачи: 06 марта 2018 (06.03.2018)		Дата испрашиваемого приоритета:	
Название изобретения: Способ измерения забойного давления в нефтяных скважинах			
Заявитель: ИНСТИТУТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ			
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)			
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)			
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		E21B 47/06 (2006.01)	
Согласно международной патентной классификации (МПК)			
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:			
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК) E21B 47/00-47/10, 49/00-49/10, G01N 7/00, 9/00			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:			
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ			
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №
A	EA 020663 B1 (ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ) 30.12.2014		1
A	RU 2515666 C1 (БАЛАНДИН ЛЕВ НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.05.2014		1
A	RU 2539445 C1 (БАЛАНДИН ЛЕВ НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.01.2015		1
A	US 2017/0138137 A1 (DRILLING RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL PETROLEUM COMPANY) 18.05.2017		1
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении	
* Особые категории ссылочных документов:			
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Г" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности	
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории	
"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"&" документ, являющийся патентом-аналогом	
"D" документ, приведенный в евразийской заявке		"L" документ, приведенный в других целях	
Дата действительного завершения патентного поиска:		25 октября 2018 (25.10.2018)	
Наименование и адрес Международного поискового органа: Федеральный институт промышленной собственности РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., 30-1. Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо :  Е. Еськина Телефон № (495) 531-6481	