



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1677279 A1

(51)5 E 21 B 43/27

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4695374/03

(22) 27.03.89

(46) 15.09.91. Бюл. № 34

(71) Нефтегазодобывающее управление
"Полтаванефтегаз"

(72) Д.А. Егер, О.Н. Кись, И.И. Муzychко, В.Я.
Онищенко и М.В. Шиян

(53) 622.245.7(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 834341, кл. E 21 B 43/26, 1979.

Авторское свидетельство СССР
№ 1010258, кл. E 21 B 43/27, 1981.

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ
ЗОНЫ ПЛАСТА

(57) Изобретение относится к нефтегазодобывающей пром-сти. Цель — повышение эффективности способа обработки терригенного пласта после его разрыва за счет возможности снижения фильтрации раствора через стенки трещины в поровое пространство пласта. Для этого в скважину под давлением нагнетают кислотные растворы с чередованием закачки соляно-кис-

лотного раствора с расходом, превышающим расход жидкости, необходимый для раскрытия трещин, и глинокислотного раствора с расходом, обеспечивающим ее раскрытие. Время T закачки глинокислотного раствора в одном цикле определяют из математического выражения $T = (P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) t$, где $P_{\text{макс}}$ — максимальное давление при закачке соляно-кислотного раствора, МПа; $P_{\text{мин}}$ — минимальное давление, при котором происходит раскрытие трещины, МПа; t — удельное время восстановления давления, с/МПа. Циклы повторяют до момента достижения давления раскрытия трещины при закачке соляно-кислотного раствора с расходом, соответствующим его расходу в первом цикле. После продавки последней порции глинокислоты снижают давление, отсоединяют технику, поднимают пакер и пускают скважину в работу газлифтным способом. В результате выполненных работ дебит скважины по жидкости увеличивается в 1,5 раза, а по нефти — в 1,3 раза.

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к способам обработки призабойной зоны пласта.

Целью изобретения является повышение эффективности способа обработки терригенного пласта после его разрыва за счет возможности снижения фильтрации раствора через стенки трещины в поровое пространство пласта.

Способ осуществляют следующим образом.

После разрыва пласта при повышенных давлениях закачивают соляно-кислотный раствор с максимально возможными расходами. При этом происходит фильтрация раствора как в трещину, так и в околотрещинное поровое пространство, создавая в нем зону повышенного давления. Затем расход снижают, и закачивают глино-кислотный раствор при пониженных давлениях, обеспечивающих однако поддержание трещины в открытом состоянии. В результате снижения давления в тре-

РПФ-К

(19) SU (11) 1677279 A1

щине происходит разгрузка пласта в околотрещинной зоне с частичной отдачей в трещину отфильтровавшегося ранее в околотрещинное поровое пространство соляно-кислотного раствора. Это препятствует поглощению глинокислотного раствора через стенки трещины и позволяет закачать глинокислотный раствор на большую глубину, создавая эрозию стенок трещины.

Время закачки глинокислотного раствора в одном цикле T рассчитывается по формуле

$$T = (P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) t,$$

где $P_{\text{макс}}$ — максимальное давление при закачке соляно-кислотного раствора, МПа;

$P_{\text{мин}}$ — минимальное давление, при котором происходит раскрытие трещины, МПа;

t — удельное время восстановления давления, с/МПа.

Циклы повторяют до момента достижения давления раскрытия трещины при закачке соляно-кислотного раствора с расходом, соответствующим его расходу в i -м цикле. В этом случае происходит смыкание трещины и в дальнейшем подвергается обработке матрица пласта.

Объем соляно-кислотного раствора в одном цикле выбирается исходя из ограничения только его нижнего предела, соответствующего достижению максимального давления при максимальном расходе, и определяется опытным путем в процессе снятия индикаторной диаграммы.

В рассмотренном примере этому условию соответствует объем, равный 2 м^3 . Объем раствора HF определяется исходя из времени его закачки при расходе, соответствующем давлению раскрытия трещины. В приведенном примере расчетный объем составил $1,8 \text{ м}^3$. В связи с существующей точностью промысловых замеров принимается близкий верхний объем раствора HF, равный в рассмотренном случае 2 м^3 .

Максимальный расход HCl определяется техническими характеристиками насосных агрегатов, их количеством и геолого-промысловыми параметрами пластов. При этом всегда исходя из достижения максимально возможного расхода HCl.

В рассмотренном примере использованы три насосных агрегата с максимальным расходом $0,024 \text{ м}^3/\text{с}$.

Нижний предел расхода соляно-кислотного раствора ограничивается максимальной производительностью насосных агрегатов и не может быть ниже расхода, соответствующего давлению раскрытия трещины.

Верхняя граница расхода ограничена только техническими характеристиками агрегатов, а также скважины и оборудования.

Закачка глинокислотного раствора производится при давлениях P , соответствующих давлению раскрытия трещины P_T . При $P < P_T$ процесс не реализуется, поскольку трещина закрывается.

Превышение величины P по P_T приводит к снижению перепада давления между околотрещинной поровой частью пласта и трещиной. Это приводит к уменьшению времени разгрузки трещины, что нецелесообразно.

Пример. Геолого-техническая характеристика скважины.

Эксплуатационная колонка 146 мм, толщина стенок 8–11 м. При давлении опресовки 14 МПа эксплуатационная колонка герметичная.

Интервалы перфорации 3072–3070 м, 2965–2962 м, 2857–2854 м, 2827–2822 м, 2810–2806 м, 2795–2792 м. Искусственный забой 3100 м. Пластовое давление 19,3 МПа.

Дебит скважины по жидкости $Q_{\text{ж}} = 12 \text{ т/сут.}$, по нефти $Q_{\text{н}} = 9 \text{ т/сут.}$

В скважину спущены 73-миллиметровые насосно-компрессорные трубы с высаженными концами на глубину 3050 м и запакерованы пакером ПШ-5-500 на глубину 3040 м.

Для проведения кислотного гидроразрыва (КГРП) скважину заполнили пластовой водой, обработанной 0,1%-ным раствором ПАВ (превоцелла).

На устье скважины установили арматуру 2 АУ-700 и через агрегат БМ-700 подсоединили к ней три насосных агрегата АСГ-700.

Для определения давления раскрытия трещины и удельного времени восстановления давления скважину испытали на приемистость. В I-ом режиме расход Q $0,003 \text{ м}^3/\text{с}$, давление P 16 МПа; во II-ом режиме расход Q $0,0061 \text{ м}^3/\text{с}$, давление P 20 МПа; в III-ем режиме расход Q $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$, давление P 22 МПа.

По индикаторной диаграмме определили величину давления раскрытия трещины, которое равно 16 МПа.

После прекращения закачки по устьевому манометру сняли кривую падения давления, по которой определили удельное время восстановления давления. За 10 мин давление снизилось с 22 до 16 МПа, т.е. удельное время составило

$$t = \frac{600}{22 - 16} = 100 \text{ с/МПа.}$$

Поскольку максимально достигаемое давление при расходе $Q_{\text{ж}} 0,024 \text{ м}^3/\text{с}$ составляет 22,0 МПа, а минимальное допустимое

при закачке в трещину глинокислотного раствора, при условии раскрытия трещины, 16,0 МПа, то время разгрузки пласта (время закачки глинокислотного раствора) составляет

$$T = (22,0 - 16,0) \times 100 = 500 \text{ с.}$$

Тогда объем закачанного глинокислотного раствора в трещину составляет

$$V_{\text{HF}} = Q_{\text{ж}} T_{\text{HF}}^{\text{зак.}}$$

где $Q_{\text{ж}}$ при $P = 16,5$ – расход жидкости в скважину при давлении 16,0 МПа, он равен $0,003 \text{ м}^3/\text{с}$.

$$V_{\text{HF}} = 0,003 \cdot 500 = 1,5 \text{ м}^3.$$

Таким образом, максимальное количество глинокислоты, которое можно закачать в трещину при разгрузке пласта, составляет $\sim 2 \text{ м}^3$, поэтому объем порции глинокислоты принимают равным 2 м^3 .

Далее в скважину последовательно закачивают $2 \text{ м}^3 \text{ HCl} + 2 \text{ м}^3 \text{ HF} + 2 \text{ м}^3 \text{ HCl} + 2 \text{ м}^3 \text{ HF} + 2 \text{ м}^3 \text{ HCl} + 2 \text{ м}^3 \text{ HF}$ и продавливают в трещину пластовой водой, причем закачка соляной кислоты осуществляется с максимальным расходом, в данном случае $0,024 \text{ м}^3/\text{с}$, а закачка глинокислоты – с расходом $0,003 \text{ м}^3/\text{с}$.

При продавке первой порции соляной кислоты давление составило 22,5 МПа, при продавке глинокислоты 16,5 МПа, при продавке второй порции соляной кислоты 20,0 МПа, глинокислоты – 16,5 МПа, при продавке третьей порции соляной кислоты 17,2 МПа, а глинокислоты – 16,0 МПа.

После продавки последней порции глинокислоты снизили давление, отсоединили технику, подняли пакер и пустили скважину

в работу газлифтным способом. В результате выполненных работ дебит скважины по жидкости увеличился в 1,5 раза, а по нефти – 1,3 раза

5

Формула изобретения

Способ обработки призабойной зоны пласта, включающий циклическое нагнетание под давлением в скважину кислотных растворов, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности способа обработки терригенного пласта после его разрыва за счет возможности снижения фильтрации раствора через стенки трещины в поровое пространство пласта, нагнетание кислотных растворов осуществляют чередованием закачки соляно-кислотного раствора с расходом, превышающим расход жидкости, необходимый для раскрытия трещины и глинокислотного раствора с расходом, обеспечивающие ее раскрытие, причем время закачки глинокислотного раствора T в одном цикле определяют из математического выражения

$$T = (P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) t,$$

где $P_{\text{макс}}$ – максимальное давление при закачке соляно-кислотного раствора, МПа;

$P_{\text{мин}}$ – минимальное давление, при котором происходит раскрытие трещины, МПа;

t – удельное время восстановления давления, с/МПа, а циклы повторяют до момента достижения давления раскрытия трещины при закачке соляно-кислотного раствора с расходом, соответствующим его расходу в первом цикле.

15

30

35

Редактор Е.Слиган

Составитель А Симецкая
Техред М.Моргентал

Корректор Л Бескид

Заказ 3094

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

