

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к способам изоляции притока воды в скважины.

Известен способ изоляции притока вод в нефтяную скважину, заключающийся в последовательной закачке в призабойную зону двуокиси серы (SO_2) и сероводорода (H_2S), при смешении которых выделяется сера, образующая в порах породы аморфный, гелеобразный осадок [1].

Недостатком прототипа является низкая прочность образуемой структуры. Это обстоятельство приводит к необходимости закачки большого количества реагента и не позволяет дать гарантию качественной изоляции притока пластовой воды. Также к недостаткам данного способа относится и то, что двуокись серы и сероводород являются агрессивными, высокотоксичными веществами. Воздействие этих веществ вызывает интенсивную коррозию нефтепромыслового и скважинного оборудования и может вызвать отравления (даже с летальным исходом) обслуживающего персонала.

Задачей изобретения является создание способа, позволяющего путем замены закупоривающего агента формировать прочную водоизолирующую структуру.

Для этого в способе изоляции притока воды в скважину путем закачки в призабойную зону закупоривающего агента, в качестве последнего используют расплавленную серу, которая, застывая, образует прочную кристаллическую структуру.

Заявляемый способ реализуется следующим образом. На забой скважины в интервал водопритока доставляют термометр, нагреватель и закупоривающий материал, представляющий собой изготовленный из серы цилиндр высотой, равной величине интервала водопритока. Герметизируют скважину. Включают нагреватель. Температуру контролируют по глубинному термометру. Затем производят продавку в пласт расплава серы нагнетанием в скважину воды в объеме, равном объему серного цилиндра. Продавив необходимый объем воды, перекрывают устье скважины и отключают нагреватель. По достижении температуры на забое скважины ниже температуры плавления серы ($112,8-119^\circ\text{C}$) разряжают скважину, поднимают нагреватель, термометр и пускают скважину в работу.

Образовавшийся водоизоляционный барьер надежно перекрывает пути притока воды в скважину.

Пример. Испытания способа проводили на установке для определения параметров фильтрации пластовых нефтей в пористой среде. Испытания проводили в следующей постановке. Сооружали модель пласта и прокачивали через нее модель пластовой воды с последующим определением проницаемости. Параметры модели пласта: длина 42 см, диаметр 2,7 см, пористость 16%. Фильтрацию модели пластовой воды проводили при перепаде давления 0,525 МПа. Объемная скорость фильтрации составляла $45 \text{ см}^3/\text{мин}$. Проницаемость модели пласта равна $0,105 \text{ мкм}$.

Затем проводили обработку торца модели пласта по способу-прототипу и по предлагаемому способу. По предлагаемому способу испытания проводились следующим образом. Разогревали модель пласта и плунжер до температуры 140°C и подавали на вход в кернодержатель расплав серы в объеме 0,5 см³, прокачивая еще 0,5 см³ продавочной жидкости, в качестве которой использовали глицерин. Охлаждали кернодержатель до температуры 70°C и пытались возобновить фильтрацию. Однако образовавшийся водоизоляционный экран надежно изолировал пористую среду, препятствуя возобновлению фильтрации. Подобные испытания проводились при различных перепадах давления. Результаты испытаний приведены в таблице:

Как явствует из таблицы, предлагаемый способ обеспечил абсолютную изоляцию модели пласта. Во всем диапазоне прилагаемого градиента давления от 1,25 до 10,0 МПа/м фильтрация через модель пласта отсутствует.

Таким образом, предлагаемый способ в отличие от известных позволит надежно изолировать водоприток в добывающие скважины. Он также может с высокой эффективностью использоваться при ликвидации заколонных перетоков.

Параметр	Исходное значение	Способ	
		Прототип	Предлагаемый
Длина модели пласта, м	0,42	0,42	0,42
Диаметр модели пласта, м	0,027	0,027	0,027
Пористость, %	16	16	16
Перепад давления, МПа:			
1.	0,525	0,525	0,525
2.	–	1,05	1,05
3.	–	2,1	2,1
4.	–	4,2	4,2
Градиент давления, МПа:			
1.	1,25	1,25	1,25
2.	–	2,5	2,5

Продолжение таблицы

Параметр	Исходное значение	Способ	
		Прототип	Предлагаемый
3.	–	5,0	5,0
4.	–	10,0	10,0
Объемная скорость фильтрации, МПа/м:			
1.	45,0	10,0	0,0
2.	–	24,0	0,0
3.	–	83,0	0,0
4.	–	286,0	0,0