

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, а именно, к способам снижения обводненности продукции нефтяных скважин.

Известен способ ограничения притока пластовых вод в скважину, включающий приготовление суспензии твердого закупоривающего материала в углеводородной жидкости-носителе, закачку суспензии в скважину, продавку в пласт и откачку из скважины. (Комиссаров А.И. и др. Селективное ограничение водопритоков в условиях глубокозалегающих коллекторов трещиноватого типа. - Нефтепромысловое дело, 1976, №6, с. 10-12).

Однако этот способ низкоэффективен из-за незначительной глубины проникновения твердого закупоривающего материала в пласт, что снижает прочность водоизоляционного экрана.

Известен также способ изоляции пласта путем спуска дополнительной колонны в обсадную колонну ниже места ее нарушения, намыва в инертной жидкости-носителе фильтра в кольцевом пространстве между обсадной и дополнительной колоннами и образования изоляционного экрана. Фильтр намыывают из полимерных частиц, набухающих в пластовом углеводородном флюиде, причем полимерные частицы закачивают с последовательно увеличивающимися сроками их набухания, а частицы состоят из полиэтилена высокого и низкого давления.

Однако этот способ является трудоемким из-за необходимости спуска дополнительной колонны, а также его отличает незначительная глубина проникновения полимерных частиц в пласт, что снижает прочность изоляционного экрана.

Задачей изобретения является создание способа, позволяющего увеличить глубину проникновения полимерных частиц в пласт, а также повысить прочность и сократить время образования изоляционного барьера.

Для этого способ ограничения притока воды в нефтяные скважины путем нагнетания в пласт полимерных частиц, набухающих в углеводородном флюиде, предусматривает нагнетание частиц с последовательно уменьшающимися сроками их набухания. Это позволит увеличить глубину проникновения полимерных частиц в пласт и, за счет разности во времени набухания частиц, к одновременной фиксации всего изоляционного экрана. Следствием этого является повышение прочности и сокращение времени образования изоляционного экрана.

Способ осуществляется следующим образом.

У скважины готовят суспензию полимерных частиц в углеводородном флюиде, последовательно вводя частицы, дифференцированные по времени набухания от наибольшего до наименьшего. Производят скорейшее нагнетание суспензии в пласт с максимально возможными расходами и давлениями.

Оставляют скважину для уплотнения набухших полимерных частиц и упрочнения водоизоляционного экрана, после чего пускают ее в работу.

Пример.

Способ проходил опытную проверку на установке высокого давления.

Модель трещины готовилась путем составления двух секторов модели пласта и простиралась в горизонтальной плоскости. Все экспериментальные исследования проводились при гидродинамических параметрах, соизмеримых с идентичными параметрами реальных пластовых систем.

Физические параметры модели пласта следующие:

длина	0,5 м;
диаметр	2,8 см;
пористость	16%;
проницаемость матрицы	$82 \cdot 10^{-3}$ мкм²;
толщина трещины	0,1 мм

В качестве полимерных частиц использовали полимер высокого и низкого давления. Частицы полимера высокого давления обладают меньшим временем набухания, чем частицы полимера низкого давления.

Результаты исследования набухаемости полиэтилена в нефти, подтверждающие это, приведены в табл. 1.

Результаты исследований по определению глубины проникновения полимерных частиц в пласт и прочности изоляционной структуры, полученной по заявляемому способу, приведены в табл. 2.

Для сравнения в таблице приведены значения тех же параметров а) без создания изоляционной структуры; б) с изоляционной структурой, созданной намывом полимерных частиц с максимальным сроком набухания; в) с изоляционной структурой по способу-прототипу.

Таким образом, как явствует из таблицы, предлагаемый способ эффективнее базового и его применение на промыслах страны позволит повысить прочность водоизоляционных экранов и снизить поступление пластовых вод в скважины. Это, в свою очередь, позволит повысить эффективность эксплуатации добывающих скважин и в целом разработки нефтяных месторождений.

Таблица 1

Температура, °С	Набухаемость полиэтилена, доли ед.	
	высокого давления	низкого давления
30	0,0422	0,0074
40	0,1129	0,0228
60	0,3012	0,0466
70	0,3802	0,0702
80	0,4590	0,0774

Таблица 2

Параметр	Без создания изоляционной структуры	С изоляцион- ной структурой, созданной на- мывом частиц с максимальным сроком набуха- ния	С изоляцион- ной структурой, созданной по способу-прото- типу	С изоляцион- ной структурой, созданной по заявляемому способу
Расход, м ³ /с	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Градиент давле- ния, кПа/м	15	15	15	15
Добыча безводной нефти, см ³	16,1	25,3	19,8	32,8
Глубина проникно- вения частиц, см	—	47,3	21,7	47,3
Прочность структу- ры, МПа/м	—	2,6	1,6	4,3