

Определение дебита глубиннонасосных скважин при наличии песчаной пробки

*Д.Г. Антониади, Г.Т. Вартумян, И.О. Орлова
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Кубанский государственный технологический университет»)*

Целью работы является совершенствование технологических решений, обеспечивающих снижение стоимости добычи нефти.

Практически все скважины, вводимые в эксплуатацию, являются несовершенными по характеру и степени вскрытия. Для исследования влияния песчаной пробки на дебит скважины считаем, что скважина по характеру вскрытия является совершенной и рассматриваем приток однородной жидкости к скважине, несовершенной по степени вскрытия. Тем самым приближенно отождествляем наличие песчаной пробки на забое скважины с невоскрывшей частью продуктивного пласта.

В 1937 г. М. Маскет дал строгое решение задачи для дебита несовершенной скважины. Позднее И.А. Чарным получена формула дополнительного фильтрационного сопротивления от несовершенства скважин. В 1980 г. А.М. Пирвердян на основании результатов, полученных И.А. Чарным, и формулы Дюпюи дал наиболее простую формулу для определения дополнительных фильтрационных сопротивлений от несовершенства скважин по степени вскрытия.

Приведено приближенное решение задачи Маскета – Чарного – Пирвердяна для оценки дебита скважины с различной высотой песчаной пробки: меньшей, равной и большей толщины пласта. Предложена гидродинамическая схема задачи для различной высоты песчаной пробки. Выполнены расчеты по ее влиянию на дебит скважины.

Показано, что даже при очень низкой проницаемости песчаной пробки при ее высоте, меньшей толщины пласта, скважину можно эксплуатировать. При этом дебит составит 72 % дебита совершенной скважины. Если высота песчаной пробки равна толщине пласта, то дебит равен 48 %, если больше толщины пласта, то дебит составит всего 26 %. Зная начальный дебит скважины до появления песчаной пробки, можно в процессе эксплуатации скважины определять ее высоту.

Наличие песчаной пробки может играть положительную роль, выполняя функции дополнительного противопесочного фильтра. При этом вынос песка из призабойной зоны снижается, а при больших дебитах возникает псевдосжиженный слой, который поднимается на определенную высоту и дебит скважины увеличивается. Если глубину погружения СШН или УЭЦН выбрать выше слоя псевдосжижения, то вынос самых мелких фракций песка будет незначительный.

В зависимости от высоты песчаной пробки определяется коэффициент совершенства, который изменяется в широких пределах.