



Creation Of New Technologies For Process Control In The Bottomhole Zone Of A Well

Azizova D.G.

Karshi Engineering and Economics Institute

Annotation. The article discusses the issues of creating new technologies for controlling processes in the near-wellbore zone and methods for the effectiveness of the influence of the electric field on the oil recovery process. The possibility of electroosmotic influence on the displacement of oil by water has also been shown.

Key words. Bottom-hole zone, oil recovery, oil and gas recovery, formation, extraction, hydrocarbon, subsoil, surfactants, near-well zone, in-situ combustion, hydraulic fracturing.

Создания Новых Технологий Управления Процессами В Призабойной Зоне Скважины

Азизова Д.Г.

Каршинский инженерно-экономический институт

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы создания новых технологий управления процессами в призабойной зоне скважины и методы эффективности влияния электрического поля на процесс нефтеизвлечения. Показана также возможность электроосмотического воздействия на вытеснение нефти водой.

Ключевые слова. Призабойная зона, нефтеизвлечения, нефтегазоотдача, пласт, извлечения, углеводород, недра, поверхностно-активные вещества, прискважинная зона, внутрипластовое горение, гидроразрыв пласта.

Повышение эффективности извлечения углеводородов из недр в значительной мере зависит от создания новых технологий управления процессами в призабойной зоне. Призабойная зона, эта область, принадлежащая одновременно пласту и самой скважине. В ней не только



сосредотачиваются, но и усиливаются многие осложнения, сопровождающие процесс извлечения углеводородов из нефтяных и газовых пластов. Их многообразие и сложность послужили причиной появления значительного количества различных методов и технологии интенсификации добычи нефти.

В настоящее время по различным причинам простаивает большое количество скважин. Для интенсификации добычи нефти и газа, повышения нефтегазоотдачи пластов на разных этапах разработки месторождений углеводородов широко применяются более 70 различных по эффективности технологий и методов воздействия.

Достаточно эффективным стало применение гидроразрыва пластов (ГРП) для создания глубоких дополнительных каналов в пласте. Благодаря этому воздействию изменяются характеристики не только призабойной зоны, но и самого пласта; за счет этого соседние скважины интенсифицируют свой режим работы. Однако технология ГРП требует значительных затрат, сложного технологического оборудования, и при воздействии в зонах вблизи водонефтяного контакта (ВНК) чаще всего в результате гидроразрыва пласта вместо нефти получают воду.

Исследования показывают, что одним из эффективных методов интенсификации добычи нефти может явиться электровоздействие на продуктивный пласт.

В работе [1] рассматривается использование в качестве дополнительного фактора, способствующего движению воды в пласте воздействие электрического поля на забое скважины. Электрическое поле может изменять конфигурацию гидродинамического поля, что, в сущности и является основой электроосмотического воздействия на процесс фильтрации.

Подробно теория электроосмоса, рассматривается в работах [2, 3], Необходимо отметить, что электроосмос широко применяется в гидротехнической промышленности [4] при закреплении грунтов.

В 1993 году на первой международной конференции по механике грунтов Л.Казагранде, был предложен метод обработки глинистых грунтов постоянным током, при помощи которого несущая способность грунтов повышается в пять-десять раз. По этому методу через глинистый грунт жидкой консистенции (содержание влаги до 80%) пропускается



постоянный ток 8-14А и напряжением 300-500В, до тех пор, пока грунт не затвердевает.

Успешному распространению метода Казагранде способствовали работы К.Энделя и Е.Гофмана [4]. Они подтвердили улучшение физико-механических свойств глин после обработки их постоянным током.

Затраты электроэнергии определяются удельной проводимостью грунта и зависят от расположения электродов. В реальных условиях, судя по данным исследований производительность насосных установок увеличилась до 0,16 м³/кВт·ч. На освобождение от воды грунта с влагоемкостью 10%, удельной проводимостью $\gamma=4,5 \cdot 10^{-1}$ 1/ом·см и коэффициентом $k_2=0,1$ м/в требовалось 0,9 кВт·ч на 1м³.

Эффективность действия электрического поля определяется коэффициентом K имеющим размерность м/в, т.е. определяющим, скольким метрам пьезометрического напора соответствует единица приложенного напряжения. В случае полного совпадения граничных поверхностей электрического и гидродинамического поля конфигурация последнего не изменяется и воздействие электрического поля эквивалентно изменению величины пьезометрического напора.

Во всех случаях применение электроосмотического воздействия приводило к выделению из образца дополнительного количества нефти, что вело, очевидно, к уменьшению остаточной нефтенасыщенности. Увеличение нефтеотдачи оказывалось в пределах нескольких процентов от первоначального содержания нефти. Однако, авторы работ не смогли разобраться во влиянии солевого состава вытесняющей воды на нефтеотдачу, что и было отмечено ими в выводах. Как известно, минерализованные воды нефтяных месторождений относятся к типичным электролитам - водным растворам солей и по составу относятся к хлоркальциевым, хлормagneйным, гидрокарбонатнонатриевым и др. водам.

Нефть, состоящая, в основном, из смеси различных углеводородов, является диэлектриком. Однако, электропроводность пластовой нефти несколько отличается от электропроводности той же нефти на поверхности. В пластовых условиях нефть находится в равновесии с погребенной водой, частично насыщена влагой и газом. Нефть - вода - газ в порах находятся в динамическом равновесии. Нефть ввиду большого сопротивления, не поддается электролизу. При электрообработке пластов



происходит преобразование электрической энергии в тепло, которое сопровождается температурными изменениями, испарением и конденсацией влаги, химическими реакциями (электролиз), электроосмосом, электрофорезом и механическими деформациями скелета породы. Приэлектрообработке пласта вокруг проводников с током возникает магнитное поле, которое действует на заряженные частицы и оказывает силовое воздействие на соседние проводники с током. Частицы жидкости, находящиеся в низкопроницаемых прослоях, будут испытывать, кроме сил давления, действие электрических и магнитных сил. Электрический ток возбуждает магнитное поле и обладает намагничивающей силой, численно равной самой силе тока. Магнитное поле действует на магнитные вещества, растворенные в жидком и твердом диэлектрике; последние намагничиваясь, усиливают магнитное поле. Особенно усиливается поле, когда содержатся ферромагнитные вещества и обуславливают дополнительные механические силы.

Таким образом, возникающие при электрообработке пластов магнитные и электрические силы позволяют эффективно дренировать неоднородные пласты и извлечь остаточную нефть из неработающих прослоев.

Литература

1. Гейман М.А., Намиков А.Г. Применение электроосмотического воздействия в нефтепромысловом деле. Тр.Института нефти Том 3, М.1995 с 138-144.
2. Поливанов К.М. и др. Применение электроосмоса и гидротехнических сооружений. Журнал «Электричество №8», 1991г.
3. Эндель К. Электрохимическое закрепление глин стр. 18, 226, 1995г.
4. Девликамов В.В. и др. Повышение нефтеотдачи с помощью электроосмоса. Известия высших учебных заведений. Серия Нефть и газ, 1998.
5. П.Э.Аллакулов, Д.Г.Азизова, Н.М.Авлаярова, Б.Ю.Номозов. Исследования по повышению углеводородоотдачи и прогнозирование показателей разработки месторождений природных газов при водонапорном режиме. Монография. Карши 2021г.