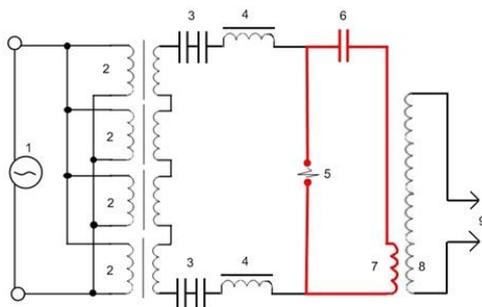


сделаны замеры потребляемого электричества при помощи счетчика электроэнергии, а также силы потребляемого тока. Эти данные необходимы для оценки рентабельности применения технологии на промысле. Колебания силы тока регистрировались при помощи цифрового амперметра, включенного в схему последовательно элементам установки, после повышающих трансформаторов. Изменения показаний амперметра фиксировались цифровой видеокамерой. В дальнейшем это позволило точнее представить картину работы лабораторной установки [1].



1 – источник переменного тока, 2 – повышающий трансформатор GAL-700E/4, 3 – высоковольтные конденсаторы, 4 – фильтры высоких частот, 5 – динамический разрядник, 6 – батарея конденсаторов колебательного контура, 7 – первичная катушка, 8 – вторичная катушка, 9 – выходы для подключения к объекту ЭМ воздействия.

Рис. 1 Схема установки

Заключение

В данной статье были рассмотрены общие принципы и характеристики электромагнитного воздействия на пласт и насыщающий его флюид.

Ввиду необходимости проведения испытаний электромагнитного воздействия на нефтесодержащий пласт была разработана, собрана лабораторная исследовательская установка, работающая в различных диапазонах высоких частот, сил тока и напряжений.

Литература

1. Барышников А.А. Метод повышения нефтеотдачи пластов посредством нагнетания магнитной жидкости/ Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. ТюмГНГУ, 2012. – №5. – С.45 – 47.
2. Кицис С.И., Белоусов П.Л., Ульянов М.В. Перспективы применения метода электровоздействия на продуктивный нефтегазосодержащий пласт для интенсификации притоков нефти к скважинам. 1988г./ Сборник научных трудов «Проблемы освоения энергетических ресурсов Западно-Сибирского нефтяного комплекса» ТГУ ТИИ им.Ленинского Комсомола. 1988. – С.100 – 104.
3. Фатыхов М.А., Худабердина А.И. Комбинированные методы воздействия на нефтяные пласты на основе электромагнитных эффектов // Монография / М.А. Фатыхов, А.И. Худабердина. – Уфа. – из-во БГПУ. 2010. – 112с.

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТЬЮ, ГАЗОВОЙ ШАПКОЙ И ПОДОШВЕННОЙ ВОДОЙ

Ю.С. Березовский, П.Ю. Гусев

Научный руководитель профессор С.М. Слободян

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На данный момент большая часть месторождений в России, разрабатываемая базовыми технологиями, находится на поздних стадиях разработки, поэтому необходимо искать новые методы для добычи трудноизвлекаемых запасов, считавшихся ранее экономически нерентабельными. Одним из примеров таких месторождений являются высоковязкие нефти, содержащиеся в тонких пластах с подошвенной водой. Высокая стартовая обводненность приводит к снижению дебита нефти ниже экономически рентабельного предела, а подошвенная вода ограничивает применение тепловых методов.

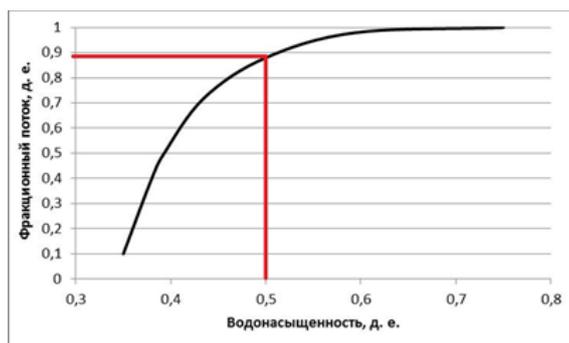


Рис. 1 Кривая фракционного потока

Как видно из кривой фракционного потока, построенной по одному из месторождения Западной Сибири (рис. 1), стартовая обводненность для данного месторождения составит 88% (при вязкости нефти 70 сПуаз).

Для выбора наиболее перспективной технологии был изучен мировой опыт разработки месторождений со схожими проблемами (табл. 1) [2], [3].

Таблица 1

Месторождения с аналогичными сложностями

Параметр	Русское	Ван-Еганское	Северо-Комсомольское	Viking kinsella Wainwright B
Глубина залегания, м	900	900	1100	700
Нефтенасыщенные толщины, м	35	9	8,6	5
Пористость, %	32	32	32	30
Проницаемость, мД	1000	3000	250	150
Вязкость, сПуаз	250	400	115	150
Газовая шапка	+	+	+	-
Подошвенная вода	+	+	+	-
Текущая стратегия	ГС + заводнение	ГС + истощение	-	ННС + заводнение

Наиболее перспективными технологиями, учитывая наличие подошвенной воды и незначительную толщину пласта, являются: «Vарех», «SAGD», Микроволновый метод.

Технология «Vарех» подразумевает бурение пары горизонтальных скважин одна над другой и закачку специального реагента-растворителя в верхнюю из них. Нефть, становясь более мобильной, мигрирует в нижнюю добывающую скважину, тем самым увеличивая добычу. Технология «ES-SAGD» также подразумевает бурение пары горизонтальных скважин. В течение нескольких месяцев в обе скважины закачивается пар, после чего из скважины располагающейся ниже начинается добыча. Вязкость нефти, находящейся в постоянном контакте с горячим паром, существенно снижается и она под действием гравитации мигрирует в нижнюю добывающую скважину, в то время как пар, из-за меньшей плотности, поднимается к кровельной части. После ее достижения происходит боковое расширение, что приводит к увеличению коэффициента охвата.

Технологии «Vарех» и «SAGD» имеют мировой опыт объединения в технологию «ES-SAGD» - одновременная закачка пара и растворителя в верхнюю нагнетательную скважину. Данная модификация позволяет использовать преимущества обоих методов, а также сократить необходимое количество нагнетаемого пара.

Для пластов с высокой расчлененностью возможно бурение «J-образных» скважин для соединения расчленённых пропластков. Также данная технология позволяет снизить негативный эффект вызываемый конденсацией подошвенной воды.

Другим перспективным методом является технология микроволнового нагрева – энергия от источника ВЧ-излучения расположенного на поверхности через сеть коаксиальных труб (может использоваться система «обсадная колонна – НКТ»), изолированная диэлектрическими шайбами) передается к забою скважины, где за

счет электрических свойств породы, происходит нагрев призабойной зоны. Данная технология может быть усовершенствована при помощи закачки растворителя, существенно увеличивающего охват метода. Имеются удачные промысловые испытания в Восточном Техасе – дебит нефти увеличивался в среднем в 1,7 раз. [1], [4]

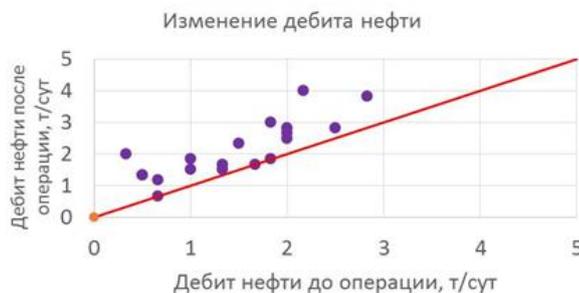


Рис.2 Результаты промысловых испытаний микроволнового метода

Результаты расчета данного метода на секторной модели одного из месторождений Западной Сибири позволили получить за 5 лет коэффициент извлечения нефти 0,069 при чистом дисконтированном доходе 43 млн р, с коэффициентом дисконтирования 20% (учитывающего высокие риски мероприятия). Для добычи нефти без применения нагрева горизонтальной скважиной коэффициент извлечения нефти составил 0,040 при чистом дисконтированном доходе -7 млн р., что говорит о перспективности технологии микроволнового нагрева

Однако для успешного применения необходимо проведение опытно-промышленных испытаний, и решения технологических проблем, с целью повышения эффективности.

Литература

1. Ковалева Л., Давлетбае А., Миннигалимов Р. Способы извлечения высоковязкой нефти и битума с применением высокочастотного электромагнитного воздействия // SPE Москва, Россия, 26 – 28 октября 2010. – Башкирский Государственный Университет, ОАО «Татойлгаз», 2010 – SPE 138086.
2. Орлов А., Климов М., Самороков С., Осипенко А., Лямкина О., Близнюк А.. Варианты разработки и обоснование технологий воздействия на пласты с повышенной вязкостью нефти в рамках Мессояхского проекта в осложненных условиях ЯНАО // SPE Москва, Россия, 16 – 18 октября 2012. – ООО « Газпромнефть НТЦ», 2012 – SPE 162103.
3. Эдельман И., Иванцов, Н. А., Шандрыгин, Е. Подходы к разработке месторождений высоковязкой нефти в арктических условиях на примере Русского месторождения. // SPE Москва, Россия, 18 – 20 октября 2011. – ОАО«ТНК-ВР Менеджмент», ООО «ТННЦ», ОАО «ТНК – ВР Менеджмент», ЗАО «Роспан Интернешнл», 2011 – SPE 149917.
4. Brown J.M., Becker H.L., Darby G.Quantum Effects Imparted by Radio Frequencies as a Stimulation Method of Oil Production – Part I and II;; SPE124144 and SPE133085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОТООТКЛОНЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

И.Н.Валиев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Современный этап развития нефтедобывающей промышленности характеризуется снижением эффективности разработки месторождений углеводородов. В последнее десятилетие отмечается рост интереса специалистов нефтяной отрасли к практическому использованию новых высокоэффективных и рентабельных технологий, обеспечивающих как прирост, так и стабильное поддержание добычи нефти в сложных геолого-промысловых условиях. Вводимые в разработку новые залежи, как правило, представлены низкопродуктивными, высококонденсатными и слабопроницаемыми коллекторами, а запасы нефти в них относятся к категории трудноизвлекаемых – с повышенной вязкостью нефти, со значительными водонефтяными и подгазовыми зонами.

Сегодня расходуются огромные финансовые ресурсы на поддержание добычи на старых месторождениях, где обводненность превышает 80%. Одна только компания «ЛУКОЙЛ» добывает в Западной Сибири 600 млн.т жидкости в год и из неё получает лишь 52 млн.т нефти. Традиционные методы и технологии эксплуатации нефтяных залежей с заводнением во многих случаях оказываются недостаточно эффективными. Угрозу падению добычи нефти при росте её потребления испытывают многие ведущие нефтедобывающие страны мира.

Необходимо признать, что в сложившейся обстановке только широкомасштабное, повсеместное внедрение новых технологий, существенно повышающих эффективность обычного заводнения, позволит уменьшить темп падения добычи нефти. Во всём мире в программах и проектах развития и применения методов увеличения нефтеизвлечения с каждым годом возрастает внимание к расширению физико-химических методов воздействия на продуктивные пласты.

Цель работы: Рассмотрение методов увеличения нефтеотдачи на примере потокоотклоняющих технологий в нагнетательных скважинах.