УДК 622.276

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

PROGRESSIVE WAYS FOR DEVELOPING OIL AND GAS-CONDENSATE DEPOSITS IN ARCTIC REGION

Полякова Владлена Александровна
студентка,
Тюменский индустриальный университет
vladlena.polyakova@mail.ru

Синцов Иван Алексеевич
кандидат технических наук, доцент,
Тюменский индустриальный университет
ivan_sintsov@mail.ru

Анн**отация.** При разработке нефтегазоконденсатных залежей необходимо учитывать сложные фильтрационные и термодинамические процессы и ключевые проблемы, такие как смещение фаз и снижение нефтеотдачи коллектора или обводнение и загазовывание продукции добывающих скважин. На сегодняшний день существуют различные способы разработки нефтегазоконденсатных залежей, однако этих знаний недостаточно для эффективной разработки пласта, поэтому необходимо основываться теперь уже на принципиально новых теоретических положениях. Нами была оценена эффективность каждого из методов с целью выявления наиболее оптимальных способов разработки подгазовых зон с нефтяными оторочками малой толщины, а также ранжирование методов применительно к конкретным продуктивным комплексам.

Ключевые слова: нефть, газ, газоконденсат, нефтяная оторочка, нефтегазокоденсатные залежи, разработка, вертикальная скважина, нагнетательная скважина, депрессия, смещение фаз, конусообразование, обводнение, загазовывание.

Polyakova Vladlena Aleksandrovna
Student,
Tyumen Industrial University
vladlena.polyakova@mail.ru

Sintsov Ivan Alekseevich
Ph.D., Associate professor,
Tyumen Industrial University
ivan_sintsov@mail.ru

Annotation. In the development of oil and gas-condensate deposits should take into account the complex filtration and thermodynamic processes and key issues, such as phase shift and reduced oil reservoir or watering and gas pollution of well's production. Today, there are various ways to develop oil and gas-condensate deposits, however, this knowledge is not enough for the effective development of the reservoir, so you must be based now on a fundamentally new theoretical positions. We evaluated the efficacy of each method in order to identify the best ways to develop gas-zones with oil banks of small thickness, as well as the ranking of the methods applied to specific productive complexes.

Keywords: oil, gas, gas-condensate, oil banks, oil and gas-condensate deposits, developing, vertical well, injection well, drawdown, phase shift, watering, gas pollution.

Из-за сложности фильтрационных и термодинамических процессов в нефтегазоконденсатных пластах, а также недостатка промыслового опыта, нефтегазоконденсатные залежи требуют особенно тщательного изучения способов разработки и эксплуатации. В основном, сложность извлечения запасов обусловлена наличием небольшой по мощности нефтяной оторочки, где разработка зачастую является нерентабельной. Поэтому нефтегазоконденсатные месторождения углеводородов предпочитают разрабатывать как газоконденсатные.

Рассмотрим ключевые проблемы, встречающиеся при разработке нефтегазоконденсатных месторождений: чрезмерные репрессии и депрессии, несинхронное снижение давления в нефтяной и газовой части при их одновременной разработке, в результате чего происходит смещение фаз и снижение нефтеотдачи коллектора. Мощность нефтяной оторочки достаточно редко достигает 10 м, а обычно варьируется в районе 4–5 м, потому создаваемый на забое скважины, пробуренной непосредственно в нефтяную область залежи, перепад давления приводит в движение всю многофазную систему коллектора. По причине большей подвижности газа и воды по сравнению с подвижностью нефти энные флюиды будут пытаться поступить к скважине. Произойдет образование конусов в контактных зонах ГНК и ВНК, то есть зон пониженного давления. Через какое-то время после начала работы скважины, благодаря перемещению подвижных легких углеводородов, она окажется загазована, или, в случае вскрытия нефтяной части пласта ближе к области водонефтяного контакта, обводнена. На конечном коэффициенте нефтеотдачи также негативно может сказаться и косая слоистость горных пород, образовывающих мощность залегающих в недрах пластов. Наклонное напластование, обусловленное изменением поступающего в осадок материала, сменой условий внутри области осадконакопления, приводит к некорректности работы гидродинамической системы, создаваемой при отборах и закачивании флюида. В данном случае требуется большая степень геолого-геофизической изученности структуры пород и ее детализации.

В целом необходимо иметь в виду главное правило разработки нефтегазоконденсатных залежей – предотвращение вторжения нефти в газовую часть, то есть расформирование запасов нефти (потеря подвижности той части углеводородов, которую можно было бы извлечь).

Рациональная схема разработки залежей такого типа должна учитывать промысловый опыт предыдущих лет, однако основываться теперь уже на принципиально новых теоретических положениях. На сегодняшний день существуют два решения данных проблем: преждевременная разработка нефтяной оторочки при консервации газовой шапки и одновременная разработка нефтяной и газовой частей. При любой стратегии отбор из газовой части залежи будет интенсивнее отбора из нефтяной, к тому же у каждого из этих решений имеются аспекты, отягощающие ситуацию.

В действительности при разработке нефтяных оторочек нефтегазоконденсатных коллекторов используют только наиболее простые подходы, заключающиеся в бурении горизонтальных скважин и разработке на естественном режиме, несмотря на большое количество способов и технологий их разработки. Но решить проблему должным образом одно лишь применение горизонтальных скважин не способно, необходим рациональный и качественный подбор варианта разработки месторождения, а именно – верный выбор всей сетки скважин, позволяющей применение системы поддержания давления для полноценной выработки нефтяной оторочки, не ведущей к экономической нерентабельности. В нашей работе был выполнен сравнительный анализ и ранжирование способов разработки нефтегазоконденсатных месторождений применительно к различным геолого-физическим условиям.

После проведенного патентного поиска и детального анализа российской и зарубежной литературы были выделены следующие группы:

- повышение газоизолирующей способности водяного барьера, увеличение безгазовых дебитов по нефти за счет барьерного заводнения и достижение определенного уровня минерализации закачиваемой воды;
- поддержание давления в течение всего периода разработки, с помощью заводнения и создания давления смешиваемости газа из газовой шапки и нефти;
- увеличение полноты извлечения запасов с помощью создания смешанных систем заводнения; создания искусственных депрессий в нефтенасыщенную часть залежи; воздействия на пласт упругими ваннами; закачки растворителя и раствора ПАВ;
- повышение темпов разработки залежи с помощью одновременной закачки теплоносителя и закачки воды с определенной температурой.

В работе были проведены расчеты для первой группы, основанной на барьерном заводнении для условий валанжинских пластов Западной Сибири. В результате были сделаны следующие выводы: основная проблема – высокий газовый фактор, в связи с этим при любых вариациях разработка с применением вертикальных скважин нефтяных оторочек небольшой мощности в контактных зонах абсолютно бесперспективна; одним из главных факторов, влияющим на величину накопленной добычи при разработке горизонтальных скважин является время загазовывания скважины; при отборе нефти, что требует достижения значительных величин депрессии, происходит конусообразование – процесс подтягивания газа и воды к скважине за счет образования зон пониженного давления [3]; для увеличения времени достижения области дренирования, необходимого более подвижным углеводородам, требуется подобрать оптимальную длину горизонтального участка; чем больше данное значение, тем меньшее значение депрессии необходимое для одного дебита, тем дольше будет иметься возможность эксплуатировать нефтяную часть залежи; пласты с подобным набором параметром рекомендуется разрабатывать горизонтальными скважинами; по результатам экспериментов с положением профиля горизонтальной скважины можно с уверенностью сказать, что накопленная добыча нефти напрямую зависит от удаления от ГНК, однако создание барьеров на удалении от горизонтальных скважин для подгазовых зон также не решает проблемы; наиболее оптимальным является размещение нагнетательных скважин непосредственно над добывающими скважинами.

Планируется провести аналогичные расчеты на моделях нефтегазоконденсатных коллекторов для условий, характерных для пластов групп БП, БТ, БУ месторождений севера ЯНАО и для других групп с целью выявления наиболее оптимальных способов разработки подгазовых зон с нефтяными оторочками малой толщины. Это позволит оценить эффективность каждого из методов, а также произвести ранжирование данных методов применительно к конкретным продуктивным комплексам.

Литература:

1. Желтов Ю.В. Разработка и эксплуатация нефтегазоконденсатных месторождений. – М. : Недра, 1979. – 254 с.
2. Закиров С.Н., Закиров Э.С. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. – М., 2004. 520 с.
3. Закиров С.Н. Разработка газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений. – М. : Струна, 1998. – 628 с.

References:

1. Zheltov Yu.V. Development and operation neftegazokodensatnykh of fields. – M. : Nedra, 1979. – 254 p.
2. Zakirov S.N., Zakirov E.S. New principles and technologies of development of oil and gas fields. – M., 2004. 520 p.
3. Zakirov S.N. Development gas, gazokodensatnykh and oil-gas condensate fields. – M. : String, 1998. – 628 p.