

Б. К. ШЕРКЕШБАЕВА

**ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ВОСТОЧНЫЙ МОЛДАБЕК**

In the paper analysis of current condition of working out of East Moldabek oil and gas deposit was carried out. The site of East Moldabek is at a stage of growing of oil production on objects concerning to Cretaceous deposits and partially to Jurassic deposits. The main characteristics of the deposit are presented. Comparison of designed and real indexes of working out of the deposit was carried out. Methods were described which were used for working out of the deposit as a whole. As a result of carried out analysis using of heat methods was offered for intensification of process of oil extraction with due account of complication of geological structure of Cretaceous layers.

В настоящее время в связи с ростом цен на углеводородное сырье в мире все большее внимание уделяется развитию технологий разработки месторождений нефти и газа, имеющих аномальные свойства. К их числу относятся также залежи высоковязких нефтей, находящиеся на небольшой глубине с сильной расчлененностью пласта, к которым применение общепринятых методов заводнения не приносят положительных результатов повышения динамики добычи. В Казахстане также существуют месторождения, которые содержат огромные запасы высоковязкой и парафинистой нефти, такие, как Каражанбас, Кенкияк, Жетыбай и т.д. За период их разработки было опробовано большое количество методов их разработки, включающих также тепловые методы, которые позволяют существенно повысить нефтеотдачу пласта, но требуют больших материальных затрат и времени. При правильном построении технологической схемы разработки с адекватной адаптацией к условиям месторождения применение методов закачки теплоносителей в пласт приносит желаемый эффект. При этом будет полезно оценить приемлемость указанных методов на основе известных математических моделей со сверкой и анализом полученных результатов с данными проведенных опытных исследований, что позволит существенно сократить материальные издержки.

Следует отметить, что участок Молдабек Восточный месторождения

Кенбай также содержит залежи высоковязкой нефти. Для начала рассмотрим основные особенности этого месторождения.

Участок Молдабек Восточный месторождения Кенбай вступил в эксплуатацию в 1999 г. В разработке участвуют 10 продуктивных пластов, три из которых приурочены к меловым отложениям, а семь – к юрским [1, 2]. Основные характеристики месторождения приведены в табл.

Основные характеристики месторождения

| Параметры | Значения |
|--|---------------------------------------|
| Тип залежи | Пластово-сводовая/лит. и тект. экран. |
| Тип коллектора | Терригенный |
| Средняя нефтенасыщенная толщина, м | 2,2 – 10,5 |
| Средняя газонасыщенная толщина, м | 2,13 – 3,7 |
| Пористость, % | 25,5 – 34,0 |
| Проницаемость, мкм ² | 0,13 – 0,68 |
| Начальная пластовая температура, °С | 23,9 – 30,0 |
| Начальное пластовое давление, МПа | 2,56 – 6,5 |
| Вязкость нефти в пластовых условиях, МПа·с | 30,0 – 242,0 |
| Плотность нефти в пластовых условиях, т/м ³ | 0,788 – 0,8589 |
| Плотность нефти в поверхностных условиях, т/м ³ | 0,8765 – 0,9183 |
| Объемный коэффициент нефти, доли ед. | 1,07 – 1,115 |
| Содержание серы в нефти, % | 0,22 – 0,39 |
| Содержание парафина в нефти, % | 0,22 – 2,1 |
| Давление насыщения нефти газом, МПа | 1,44 – 3,03 |
| Газовый фактор, м ³ /т | 5,5 – 16,1 |
| Плотность воды в пластовых условиях, т/м ³ | 1,097 – 1,118 |

По состоянию на 01.01.06 г. на месторождении пробурены 411 скважин. Из них эксплуатационный фонд – 307 скважин, нагнетательный фонд – 86 скважин. Скважины эксплуатируются механизированным способом. Фонд

характеризуется как низкодебитный: дебиты по жидкости скважин меловых пластов до 8 раз ниже, чем скважин юрских пластов. По состоянию на 01.01.06 г. из месторождения добыто порядка более 1500,0 тыс.т нефти, 2200,0 тыс. т жидкости. За 2005 г. добыто около 400,0 тыс. т нефти, 356,0 тыс. т воды. Обводненность продукции составляет в среднем более 45 %. Среднесуточный дебит по нефти – около 4,5 т/сут, по жидкости – 8,4 т/сут. Текущий коэффициент извлечения нефти (КИН) равен 0,024.

Участок Молдабек Восточный находится в стадии растущей добычи нефти. В настоящее время добыча нефти увеличивается по объектам, которые относятся к меловым отложениям и частично к юрским.

По всем эксплуатационным объектам, кроме пластов первых двух меловых, система заводнения в основном освоена. По мере разбуривания этих пластов система заводнения будет расширяться и постепенно охватит всю территорию этих залежей.

Существующая система заводнения позволяет поддерживать пластовое давление выше давления насыщения, лишь на отдельных участках присутствуют депрессионные воронки. В целях интенсификации системы ППД необходимо провести комплекс работ по увеличению приемистости нагнетательных скважин в сочетании с закачкой гелеобразующих систем для выравнивания профиля приемистости [2].

Выполненное сопоставление проектных и фактических показателей разработки показало, что, несмотря на рост добычи нефти в целом по месторождению, добыча остается значительно меньше проектных показателей.

Очень сложное геолого-физическое строение продуктивных пластов мела и очень высокая вязкость нефти в пластовых условиях обусловили при сложившейся системе разработки очень низкие темпы отбора нефти и низкую степень извлечения нефти из недр.

Главными причинами меньших уровней добычи нефти по месторождению явились меньшие дебиты добывающих скважин и более высокая обводненность добываемой продукции, причем отличие наиболее велико по пластам меловых отложений. Причиной меньших дебитов скважин по сравнению с проектными, особенно по меловым пластам, явилось резкое отличие проницаемости пластов от принятых в технологической схеме разработки по данным промысловых исследований разведочных скважин.

Именно изменение представлений о геолого-физических характеристиках и параметрах нефтяных залежей – основная причина более низких дебитов скважин по сравнению с проектными. Снижает дебиты скважин и установка на забоях скважин фильтров, препятствующих выносу песка из продуктивного пласта.

Высокая скорость обводнения добывающих скважин обусловлена не только прорывами закачиваемой воды за счет высокой вязкости нефти в пластовых условиях, но и поступлением в скважины большого количества посторонней воды.

В рамках анализа гидродинамических характеристик пластов проведены различные исследования методом установившихся режимов фильтрации на трех режимах, включая оценки состояния призабойной зоны скважины, определение пластового давления и оптимального режима работы скважин.

В 2004–2005 гг. на нефтяных залежах юрских и меловых отложений применялись следующие технологии воздействия на пласт и призабойную зону нагнетательных и добывающих скважин:

- термообработка ПЗП;
- ограничение водопритока;
- промывка песчаной пробки;
- дополнительный прострел;

перевод на механизированную добычу, в том числе на электровинтовой способ эксплуатации, на ШГН;
оптимизация режима работы скважин;
капитальный ремонт добывающего и нагнетательного фонда скважин;
перевод скважин под нагнетание;
крепление ПЗП от пескопроявлений;
глинокислотная обработка (ГКО);
солянокислотная обработка (СКО);
обработка растворителем;
электровоздействие;
потокоотклоняющая технология (ПДС);
селективная изоляция.

Некоторые технологии (например, КРС добывающих скважин, дополнительный прострел) являются в большинстве случаев комплексными и включают в себя, кроме основной, несколько сопутствующих технологий. Сравнительный анализ эффективности применения ГТМ по годам (2004–2005) и по пластам (мел, юра) показал, что существенное увеличение нефтедобычи для залежей меловых отложений наблюдалось при промывке песчаных пробок и креплении ПЗС от пескопроявлений, а для залежей юрских отложений – при ограничении водопритока силами КРС.

Согласно основным выводам и рекомендациям института ОАО "Гипровостокнефть" [2], осуществляющего авторский надзор за реализацией технологической схемы разработки участка Молдабек Восточный месторождения Кенбай, в целях совершенствования системы разработки нефтяных залежей для испытания рекомендованы две новые технологии. Это полимерное заводнение, усовершенствованное применительно к нефтяным залежам меловых пластов, и метод создания в пласте "червоточин" в сочетании с циклическим парогазовым

воздействием. Однако к настоящему времени обе эти технологии по тем или иным причинам не были испытаны на опытных участках, поэтому сейчас отсутствует возможность оценить их эффективность в геолого-физических условиях обеих нефтяных залежей меловых отложений. Также они предлагают провести уплотнение сетки скважин для меловых отложений с дальнейшим применением технологии модифицированного полимерного заводнения (закачка раствора ПАА с изолирующим составом). Следует учитывать, что сегодня не существует какой-либо отработанной, достаточно совершенной технологии разработки подобных объектов, которой присущи высокое соотношение вязкостей нефти и воды, легко разрушаемый коллектор, высокая "несущая" способность высоковязкой нефти, а повышение давления закачки даже до проектных значений (2,0 МПа) приводит к быстрому прорыву воды. Поэтому в настоящее время перед разработчиками стоит задача интенсификации притока нефти, особенно залежей, относящихся к меловым отложениям.

Доля разведанных запасов нефти повышенной и высокой вязкости, а также битумов в общем балансе запасов углеводородов во всем мире непрерывно растет. При этом наблюдаются интенсивная разработка месторождений сравнительно легко извлекаемых маловязких нефтей и более медленная разработка месторождений высоковязких нефтей. Растущая потребность в углеводородном сырье приводит к необходимости более широко использования тепловых методов, позволяющих эффективно извлекать из недр высоковязкую и парафинистую нефть. Практика разработки месторождений путем вытеснения нефти из пластов теплоносителями показала, что экономические показатели, характеризующие динамику добычи нефти, более высокие, чем в процессе разработки на естественных режимах, и реальную возможность существенного повышения конечной нефтеотдачи пластов.

Метод вытеснения нефти из пластов горячей водой и паром успешно

применяется на ряде нефтяных месторождений России и Казахстана. Известен успешный опыт использования пароциклических обработок скважин в США, вытеснения нефти из пластов паром и горячей водой в Венесуэле, Нидерландах, США, по внутрислоевого горению в США, Норвегии, Канаде и в других странах.

Рост температуры в пласте приводит к снижению вязкостей фаз, что существенно влияет на их подвижность, следовательно, повышает нефтедобычу. Для выработки оптимальной стратегии эксплуатации месторождения необходимо правильно прогнозировать происходящие в пластах процессы. В связи с этим начали развиваться теоретические исследования процессов формирования температурных полей в нефтяных пластах в условиях их заводнения или при создании в пластах подвижных источников тепла. Исследованиям путем построения математических моделей процессов неизотермической фильтрации жидкостей посвящены работы Л. И. Рубинштейна [3], Е. В. Теслюка и др. [4], Э. Б. Чекалюка и др. Все это указывает на актуальность и востребованность изучения процесса теплового воздействия на пласт с высоковязкой нефтью.

В работах [5, 6] исследовано влияние температурных эффектов на характер распределения нефтенасыщенности, т.е. построен алгоритм нахождения фронта распространения тепла с учетом фронта вытеснения нефти водой различной температуры. При этом учитывалось, что законы переноса тепла в пластах как гетерогенных структурах аналогичны законам обмена солями, поскольку эти процессы имеют одинаковую физическую основу. Оба процесса, прежде всего, ограничены внутрипоровой диффузией массы или тепла, т. е. протекают во внутрислоевого области кинетики. Поскольку размеры пор реальных слоистых структур находятся в пределах нескольких долей микрона, то скорость таких обменов можно считать бесконечно быстрой. В результате изучения движения несмешивающихся жидкостей с учетом процессов

теплообмена на базе математической модели Бакли–Левретта для одномерного (плоского или радиально-симметричного) движения получены уравнения баланса энергии с учетом кинетики процесса, а также найдены значения нефтенасыщенности на «скачке» – тепловом фронте.

Предполагается провести качественный анализ закачки теплоносителя (горячей воды) в пласт или пароциклическое воздействие на прискважинную зону пласта для увеличения притока нефти к скважинам.

Учет влияния тепловых процессов совместного движения многофазных жидкостей позволяет наиболее адекватно описывать процесс фильтрации двух и более жидкостей с различными физическими свойствами в пористой среде, что представляет большой интерес при проектировании и разработке месторождений высоковязких нефтей

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабашева М. Н., Чен В. И., Ветрова В. П.* Подсчет запасов нефти, газа и попутных компонентов месторождения Молдабек-Котырмас Гурьевской области Казахской ССР по состоянию на 1 июня 1990 г. Гурьев, 1990. 240 с.

2. Подсчет запасов нефти и газа месторождения Кенбай Атырауской области Республики Казахстан (по состоянию на 01.06.2004 г.). Отчет АО НИПИ "Каспиймунайгаз". Атырау, 2004.

3. *Рубинштейн Л. И.* О температурном поле пласта при нагнетании в пласт горячего теплоносителя // Труды Уфимского нефтяного института. 1958. № 2. С. 149-173.

4. *Теслюк Е. В., Капырин Ю. В., Требин Г. Ф.* Об оценке эффективности термического воздействия на пласт // Нефтяное х-во. 1962. №8. С. 42-19.

5. *Danayev N. T., Akhmed-Zaki D. Zh.* Influence of temperature of water to oil displacement // Wiertnictwo Nafta gaz. Krakow, 2007. V. 24/1. P. 135-143.

6. *Ахмед-Заки Д. Ж.* Исследование процесса вытеснения нефти при различных температурах воды // Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика. 2006. № 3(50). С. 48-61.

Файл: 11_Шеркешбаева.doc
Каталог: X:\Полные журналы PDF\Вестник НИИ РК\2008_№4
Шаблон: C:\Documents and Settings\Санду\Application
Data\Microsoft\Шаблоны\Normal.dotm
Заголовок: Особенности разработки меловых пластов месторождения Восточный
Молдабек
Содержание:
Автор: Дархан
Ключевые слова:
Заметки:
Дата создания: 25.11.2008 16:28:00
Число сохранений: 3
Дата сохранения: 25.11.2008 16:47:00
Сохранил: а
Полное время правки: 19 мин.
Дата печати: 06.12.2012 15:37:00
При последней печати
страниц: 9
слов: 2 037 (прибл.)
знаков: 11 616 (прибл.)