

Эффективность применения способа одновременно-раздельной эксплуатации при разработке турнейских, визейских и верейско-башкирских отложений

М.Б. Полозов

к.б.н., доцент кафедры РЭНГМ
michael999@inbox.ru

С.Б. Колесова

к.т.н., директор
sbk@udsu.ru

С.Ю. Борхович

к.т.н., заведующий кафедры РЭНГМ
michael999@inbox.ru

Институт нефти и газа им. Гучериева ФГБОУ ВО
«Удмуртский государственный университет»,
Ижевск, Россия

Для повышения эффективности разработки нефтяные компании вынуждены использовать в процессе добычи углеводородного сырья альтернативные технологии, способствующие внедрению эффективных решений, оптимизирующих процесс добычи нефти. Одним из таких направлений является технология одновременно-раздельной эксплуатации (далее — ОРЭ) пластов.

Использование опытных данных позволяет показать эффективности применения ОРЭ при разработке турнейских, визейских и верейско-башкирских отложений, но вместе с тем необходимо дальнейшее проведение опытно-промышленных работ по приобщению других разрабатываемых горизонтов.

Материалы и методы

На основе анализа практического материала

Ключевые слова

одновременно-раздельная эксплуатация, верейские отложения, визейские отложения, верейско-башкирские отложения, снижение экономических затрат на добычу углеводородов

Экономия финансовых средств с целью оптимизации при ускоренной разработке месторождений всегда считалось весьма актуальным вопросом в современных условиях. Поэтому существовавшие и ранее системы ОРЭ и одновременно-раздельной закачки (далее — ОРЗ) оказались весьма востребованы в современных условиях.

Задачи, которые были поставлены в ходе работы направлены на возможность осуществления следующих мероприятий:

- определить возможность использования ОРЭ на территории Удмуртской Республики (далее — УР);
- определить критерии подбора скважин для использования ОРЭ при поздних стадиях разработки;
- провести анализ эффективности мероприятий для перевода эксплуатационных скважин на ОРЭ;
- определить целесообразность дальнейшего использования одновременно-раздельной эксплуатации на разрабатываемых месторождениях в УР.

Территория Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, к которой относится территория УР относится к числу достаточно старых районов, в которых ведется нефтедобыча. Поэтому высокая выработка запасов осложнена повышенной вязкостью нефти, содержанием парафина и АСПО.

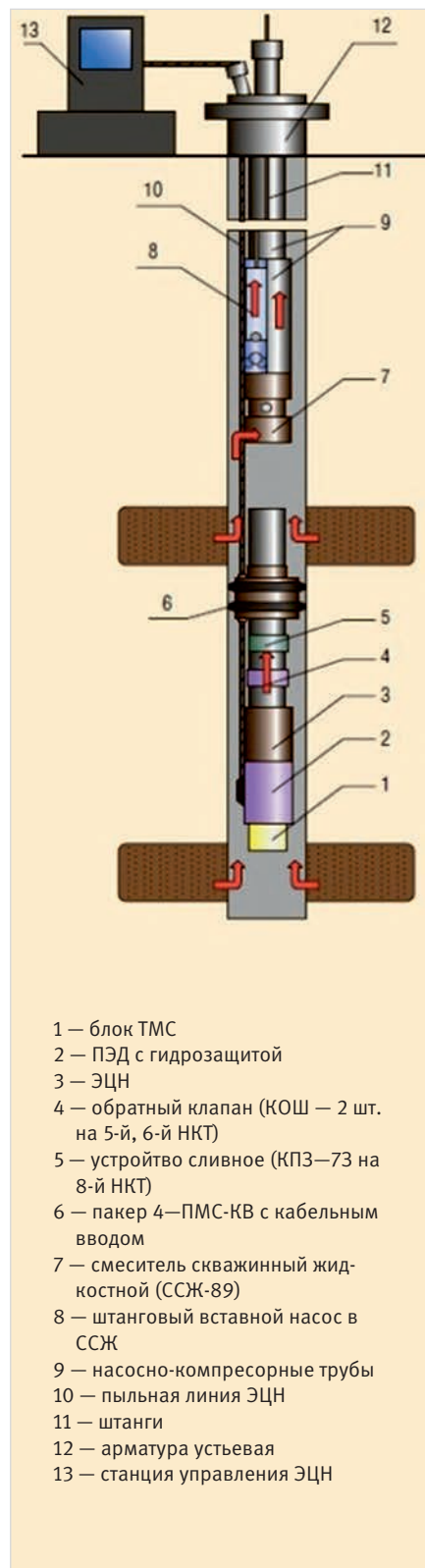
В среднем глубина залегания нефтесодержащих горизонтов составляет от 1100 до 1500 м. Значение толщины нефтенасыщенных слоев колеблется от 5 до 14,5 м. Вязкость нефти составляет от 16,9 до 64 сПз. Плотность нефти в поверхностных условиях варьируется в пределе от 0,87 до 0,9 г/см³. Проницаемость нефтеносных коллекторов составляет 123–216 мД. Выработка запасов, в среднем, составляет величину от 40 до 70 %. При этом основная масса разрабатываемых горизонтов связана с пермской геологической системой.

Под одновременно-раздельной эксплуатацией понимают комплекс технико-технологических мероприятий, при помощи которых осуществляется эксплуатация многопластового месторождения для обеспечения:

- повышения интенсивности эксплуатации при условии отбора флюида из нескольких залежей одновременно;
- интенсификации процессов отбора добываемого флюида;
- снижения затрат в процессе разработки месторождения с несколькими эксплуатационными горизонтами.

В условиях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции используется несколько вариантов компоновок ОРЭ:

- компоновка для одновременно-раздельной эксплуатации для добычи углеводородной продукции из нескольких объектов;



- 1 — блок ТМС
- 2 — ПЭД с гидрозащитой
- 3 — ЭЦН
- 4 — обратный клапан (КОШ — 2 шт. на 5-й, 6-й НКТ)
- 5 — устройство сливное (КПЗ—73 на 8-й НКТ)
- 6 — пакер 4—ПМС-КВ с кабельным вводом
- 7 — смеситель скважинный жидкостной (ССЖ-89)
- 8 — штанговый вставной насос в ССЖ
- 9 — насосно-компрессорные трубы
- 10 — пыльная линия ЭЦН
- 11 — штанги
- 12 — арматура устьевая
- 13 — станция управления ЭЦН

Рис. 1 — Схема компоновки ОРЭ, тип ЭЦН-ШГН [4]

Fig. 1 — Scheme of arrangement WEM, type of ESP-SRP

№ скв	Объект текущий	Объект приобщаемый	текущий способ эксплуатации	параметры работы текущего объекта				Полученный результат от вовлекаемого объекта			Схема установки
				Нд, м	нефть, т/сут	ж-ть, м³/сут	% воды	нефть, т/сут	ж-ть, м³/сут	% воды	
1	Турнейский	визейский	ЭЦН-125-1400	80	11,8	169	89	8,3	30	70	ЭЦН+ШГН
2	Турнейский	визейский	ЭЦН-125-1350	1192	4,2	82	91	7,8	29	70	ЭЦН+ШГН
3	Турнейский	визейский	НГН-2-56	193	8,9	49	89	7,3	19	64	ЭЦН+ШГН
4	Турнейский	визейский	ЭЦН-50-1300	938	1,9	44	92	4,7	20	73	ЭЦН+ШГН
5	Турнейский	визейский	НГН-2-43	1119	6,2	13	54	6,9	29	75	ЭВН+ШГН
6	Турнейский	визейский	ЭЦН-80-1450	380	17,1	42	53	6,8	19	60	ЭЦН+ШГН
7	Визейский	Турнейский	НГН-2-43	1039	5,3	11	49	7,1	20	63	ЭВН+ШГН
8	Визейский	Верейский-Башкирский	НГН-2-56	890	4,2	15	69	6,8	39	79	ЭВН+ШГН

Таб. 1 — Эффект от внедрения технологии одновременно-раздельной эксплуатации
Tab. 1 — The effect of the introduction of technology of simultaneous-separate operation

- компоновка ОРЭ с подъемом добываемой нефти раздельно, для учета добываемого сырья;
- компоновка для ОРЭ и ОРД. [1]

Полномасштабное использование технических и технологических возможностей компоновок ОРЭ на нефтяных промыслах в условиях УР начинается в начале 2000-х годов. В это время наиболее ярко были проявлены такие проблемы как:

- эксплуатация скважин обладающих невысокой рентабельностью, но обеспечивающих выработку запасов и реализацию проектных решений;
- неполное извлечение запасов углеводородов по скважине при смене объекта разработки
- отставание от проектного КИН
- «физическое» старение скважин.

Использование таких нижеприведенных достоинств одновременно-раздельной эксплуатации как:

- увеличение рентабельности при добыче сырья из скважин малой продуктивности за счет подключения выше- или нижележащих объектов;
- ввод в разработку неразрабатываемых горизонтов;
- уплотнения сетки скважин на подключаемом объекте без бурения дополнительных скважин;
- значительное уменьшение объемов бурения на новых месторождениях; позволяет достаточно широко использовать технологию одновременно-раздельной эксплуатации на месторождениях, особенно со «старым» фонде месторождений углеводородов на территории УР.

В промысловых условиях Удмуртии используется типовое одно- и двухлифтовое оборудование ОРЭ подобное другим административным регионам Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. [2]

Анализ результатов

В работе приведен анализ произведенных мероприятий по внедрению метода одновременно-раздельной эксплуатации в отложениях верейского, башкирского, визейского и турнейского ярусов эксплуатируемых месторождений. Подобные нефтеносные отложения являются достаточно широко распространенными на территории УР [3].

При выборе кандидатов на приобщение были предложены следующие критерии:

- герметичность эксплуатационной колонны;
- отсутствие межпластовых перетоков;
- межобъектное расстояние не должно быть менее четырех метров;
- отсутствие в эксплуатационной колонне эллипсоидных изменений или каверн.

При этом в качестве основных мероприятий было предложено приобщение скважин верейского горизонта и башкирского горизонта и приобщение скважин визейского и турнейского ярусов. Количество опытных операций по приобщению эксплуатируемых горизонтов составило 8 единиц. Во всех скважинах было установлено однолифтовое оборудование, по всем опытным скважинам схема оборудования была однотипная — ЭЦН+ШГН. (таб. 1). Применяемое оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации аналогично представленному на рис. 1 [4].

По всем опытным скважинам получен положительный эффект от внедрения мероприятия по одновременно-раздельной эксплуатации. Наибольшая представленность приобщаемого визейского объекта обусловлена широким его распространением на территории разработки углеводородных ресурсов.

Полученный экономический эффект выражен в виде значений чистой приведенной стоимости (NPV) и индекса доходности (PI).

Они составили значения соответственно 888593,2 тыс. руб. и 6,31 ед.

Полученная оценка свидетельствует о достаточно высокой эффективности проведенных мероприятий и может быть рекомендована к дальнейшему внедрению с использованием других эксплуатируемых комплексов на территории УР.

Выводы

Проведенные опытные работы свидетельствуют о целесообразности и дальнейшей возможности внедрения одновременно-раздельной добычи в условиях Удмуртии при приобщении турнейских, визейских и верейско-башкирских отложений. С целью продолжения изучения вопроса применения технологии ОРЭ требуется дальнейшее проведение опытно-промышленных работ по приобщению других эксплуатируемых горизонтов в случае геологической возможности проведения подобного типа работ.

Использование скважин с ОРЭ позволяет сократить эксплуатационные затраты при добыче углеводородного сырья, а также снизить капитальные затраты на бурение новых скважин.

Литература

1. Гарифов К.М., Ибрагимов Н.Г., Кадыров А.Х., Заббаров Р.Г., Фадеев В.Г. Одновременно-раздельная эксплуатация в ОАО «Татнефть». М.: Нефтяное хозяйство, 2011. 160 с.
2. Ибрагимов Н.Г., Фадеев В.Г., Заббаров Р.Г. Новые технические средства одновременно-раздельной эксплуатации, разработанные в ОАО «Татнефть» // Нефтяное хозяйство. 2008. №7. С. 79–82.
3. Савельев В.А. Нефтегазоносность и перспективы освоения ресурсов нефти Удмуртской Республики. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 288 с.

The effectiveness of the method of simultaneous-separate operation in the development of tournaisian, visean and vereisk-bashkir sediments

Authors:

Mikhail B. Polozov — Ph.D. in biology, associate professor; michael999@inbox.ru

Svetlana B. Kolesova — Ph.D. in economics, director; sbk@udsu.ru

Sergey Y. Borhovich — Ph.D. in technical sciences, associate professor; syborhovich@udsu.ru

M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

For efficient development of oil fields, oil companies are forced to apply new technologies in their production and to search for highly efficient solutions optimizing the process of oil production. One of the directions of optimizing intensification in terms of hydrocarbon production technology is the technology of simultaneous-separate operation (WEM) of formations in one well. The use of experimental data allows us to show the effectiveness of the WEM in the development of Tournaisian, Visean and Vereisk-Bashkir sediments, but at the same

time, further experimental work is needed to involve other developed horizons.

Materials and methods

Based on the analysis of practical material Materials and methods

Keywords

simultaneous-separate operation; verei sediments, visean sediments, vereisko-bashkir sediments; reduction of expenses for oil production

Conclusions

The experimental work carried out testifies to the expediency and further possibility

of introducing simultaneous-separate mining in the conditions of Udmurtia with the introduction of tournaisian, visean and verey-bashkir sediments.

In order to further study, the use of the WEM technology, further experimental work is needed on the introduction of other exploitable horizons in the event of a geological opportunity to carry out this type of work.

The use of wells with wholesale electricity market makes it possible to reduce operating costs in the extraction of hydrocarbon raw materials, as well as reduce the capital costs of drilling new wells.

References

1. Garifov K.M., Ibragimov N.G., Kadyrov A.Kh., Zabbarov R.G., Fadeev V.G. *Odnovremenno-razdel'naya ekspluatatsiya v OAO «Tatneft'»* [Simultaneously-separate operation in PJSC TATNEFT]. Moscow: Oil industry, 2011, 160 p.

2. Ibragimov N.G., Fadeev V.G., Zabbarov R.G. *Novye tekhnicheskie sredstva odnovremenno-razdel'noy ekspluatatsii, razrabotannyye v OAO «Tatneft'»* [New technical means of simultaneous-separate operation, developed in PJSC TATNEFT] // Oil Industry, 2008, issue 7, pp. 79–81.

3. Savel'ev V.A. *Neftegazonosnost' i perspektivy osvoeniya resursov nefti Udmurtskoy Respubliki* [Non-petroleum potential and oil resource prospects of the Udmurt Republic]. Moscow-Izhevsk: Institute of Computer Science, 2003, 288 p.



ПОЛИУРЕТАНЫ СИЛОКСАНЫ (СИЛИКОНЫ)

Научно-производственная фирма ООО «СУРЭЛ» образована в 1991 году. Является ведущим предприятием по производству силиконовых и уретановых эластомеров.

НОМЕНКЛАТУРА ПРОДУКЦИИ:

1. ПОЛИУРЕТАНЫ

- преполимеры (форполимеры) на основе простых и сложных полиэфиров для изготовления эластомеров твердостью по Шору А от 35 до 95, по Шору D — до 60.
- преполимеры (форполимеры) для производства пластика серии СУРЭЛ-ПЛАСТ твердостью по Шору D: 70,75,80.
- преполимеры (форполимеры) на основе поликапролактона для производства эластомеров.

Эластомеры характеризуются: маслостойкостью в сочетании с гидролитической стабильностью, сочетанием эластичности при низких температурах и повышенной теплостойкости. Твердость по Шору А: 60,75,90.

- защитные полиуретановые покрытия (АИП);
- универсальное связующее для резиновой крошки;
- композиции уретановые на основе простых и сложных полиэфиров для получения уретановых эластомеров «холодного» отверждения;
- радиационно-термо-морозо-агрессивостойкие фторуретаны;
- отвердители полиуретанов.

2. СИЛОКСАНЫ (СИЛИКОНЫ)

- силиконовые композиции, компаунды и герметики для электроники и других областей.

Номенклатура продукции разработана с учетом всех возможных требований. Вместе с тем, мы готовы разработать новые продукты в соответствии с техническими требованиями заказчика.



ООО «СУРЭЛ»

190020, Россия, г. Санкт-Петербург
Старо-Петергофский пр. д.18 лит. Е пом. 7Н
т.: (812) 7865039, 747-29-62, 252-76-76, 327-54-94
ф.: +7 (812) 786-50-39, 252-76-76, 327-91-76
surel@sp.ru