



ПРИМЕНЕНИЕ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЛИЦЕНЗИОННЫХ РИСКОВ

Н.А. ЕКИМОВА,
магистрант 2 курса
ekimova.dina99@mail.ru

С.Ю. БОРХОВИЧ,
к.т.н., доцент кафедры разработки
и эксплуатации нефтяных и газовых
месторождений
им. В.И. Кудинова (РЭНГМ)
syborhovich@yandex.ru

М.Б. ПОЛОЗОВ,
к.б.н., доцент кафедры РЭНГМ

С.Б. КОЛЕСОВА,
к.э.н., доцент кафедры РЭНГМ

Р.Г. ЛАТЫПОВ,
доцент кафедры РЭНГМ

ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет»
Институт Нефти и Газа
им. М.С.Гуцриева

г. Ижевск, 426034, РФ

**N.A. EKIMOVA,
S.YU. BORCHOVICH,
M.B. POLOZOV,
S.B. KOLESOVA,
R.G. LATYPOV**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Udmurt State University, Institute of Oil and Gas named after M.S. Gutseriev Izhevsk, 426034, Russian Federation

The article analyzes the main characteristics of the development of multilayer deposits of oil fields in Udmurtia. The joint inseparable operation of several facilities in a multilayer reservoir is associated with a number of problems. Due to the need to introduce separate accounting for the production of each horizon, it is proposed to lower the layout of the simultaneous-separate operation (SEM) or carry out repair and insulation works (RII). The paper substantiates the use of the WEM technology with the use of a volumetric rotary vane pump (ORPN). The use of this pump in the WEM layout will reduce the licensing risks associated with the joint inseparable operation of the fund without WEM equipment.

Keywords: multi-layer deposits, simultaneous-separate operation, high-viscosity oils, volumetric rotary vane pump, license risks

Для цитирования: Екимова Н.А., Борхович С.Ю. Применение одновременно-раздельной эксплуатации скважин для снижения лицензионных рисков // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып. 2. URL: <https://technosphere-ing.ru> С. 146–156. DOI: 10.34828/UdSU.2023.86.23.002.

В статье проведен анализ основных характеристик разработки многопластовых залежей нефтяных месторождений Удмуртии. Совместная нераздельная эксплуатация нескольких объектов многопластовой залежи связана с целым рядом проблем. Вследствие необходимости введения раздельного учета добываемой продукции каждого горизонта предлагается спуск компоновки одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) или проведение ремонтно-изоляционных работ (РИР). В работе обосновывается применение технологии ОРЭ с объемно-роторным пластинчатым насосом (ОРПН). Применение данного насоса в компоновке ОРЭ позволит снизить лицензионные риски, связанные с совместной нераздельной эксплуатацией фонда без оборудования для ОРЭ.

Ключевые слова: многопластовые залежи, одновременно-раздельная эксплуатация, высоковязкие нефти, объемно-роторный пластинчатый насос, лицензионные риски

APPLICATION OF SIMULTANEOUS-SEPARATE OPERATION OF WELLS TO REDUCE LICENSE RISKS

ВВЕДЕНИЕ

Большинство нефтяных месторождений Удмуртии находятся на завершающей стадии разработки, что сопровождается ухудшением структуры запасов нефти. За счет выработки, в основном, активных запасов и росте обводненности на преобладающем большинстве скважин разрабатываемого объекта, эксплуатация таких скважин становится нерентабельной. В таких условиях невозможна эксплуатация без проведения различных геолого-технических мероприятий, например, приобщения дополнительных горизонтов и выработки их общим фильтром. Совместная нераздельная эксплуатация двух и более объектов связана с рядом проблем, таких как отсутствие депрессии на каждый пласт в отдельности, возникновение перетоков из одного пласта в другой вследствие различных пластовых давлений. Указанные проблемы могут привести к неравномерной выработке запасов нефти и преждевременному обводнению более проницаемых линзовидных участков пласта. При значительной разнице пластовых давлений и относительно небольших расстояниях между пропластками создаются условия частичного или полного прекращения притока жидкости. Также следует отметить, что при совместной нераздельной эксплуатации нет возможности раздельного учета добываемой продукции из разных объектов разработки (лицензионные риски).

В связи с этим поиск новых методов и инновационных технологий для дальнейшей эксплуатации этих скважин является актуальной задачей.

ПРОЕКТИРУЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Каждый горизонт обладает различными геолого-физическими характеристиками и требует индивидуального подхода к его разработке. Одним из перспективных технологических решений вышеуказанных проблем, широко используемых на сегодняшний день в нефтяных компаниях, является применение специального оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) нескольких горизонтов.

Согласно документу «Правила разработки месторождений углеводородного сырья» от 14 июня 2016 г. по залежам, запасы углеводородного сырья которых учтены отдельно, должен осуществляться раздельный учет закачки рабочего агента и раздельный учет добываемых нефти, конденсата, газа и воды [1].

Дальнейшая эксплуатация таких скважин, согласно документу, одним насосом не допускается и предлагается в эти скважины спустить компоновку ОРЭ или провести ремонтно-изоляционные работы (РИР). По результатам проведенного анализа, на основе базы данных, на рис. 1 показаны кандидаты на проведение мероприятий ОРЭ и РИР.



При анализе потенциала внедрения систем ОРД на многопластовом фонде выявлено, что на значительную долю скважин приходится небольшой дебит жидкости (от 5 до 20 м³/сут.). Многие скважины-кандидаты для ОРЭ являются экономически неэффективными и переходят в кандидаты РИР в связи с тем, что общий дебит нефти ниже порогового значения для спуска используемых компоновок, и дальнейшая эксплуатация будет нерентабельна. На рис. 2 представлены основные причины отсутствия возможности спуска ОРЭ.

В связи с этим значительный фонд скважин нуждается в проведении ремонтно-изоляционных работ на менее продуктивных горизонтах. Необходимо акцентировать внимание на том, что проведение данных мероприятий может привести к большим потерям добываемой нефти и неполной выработке запасов.

В связи с этим для снижения лицензионных рисков предлагается замена традиционной технологии эксплуатации скважин на компоновку ОРД с применением объемно-роторного пластинчатого насоса (ОРПН) [патент РФ № 2495282], спроектированный компанией «Новомет». Эксплуатация компоновки ОРЭ с пластинчатым насосом позволит добиться рентабельной разработки на малодобитном фонде.

К преимуществам пластинчатого насоса можно отнести:

- все детали изготовлены из металла (нет резино-металлического статора), отсутствует необходимость подбора эластомера статора, из-за разрушения которых происходят частые отказы в винтовых насосах;
- работа на максимальной вязкости (с вязкостью от 20 до 5000 сСт);
- ступенчатое исполнение;
- прямо пропорциональная зависимость между подачей и частотой вращения вала, а также минимальные пульсации потока;
- типоразмеры насоса имеют габарит 5, с дебитом до 25 м³/сут. (90 % насосов текущего фонда ОРЭ с ЭВН не превышают этот дебит);
- КПД 20-50 % (растет с увеличением вязкости);
- основные узлы унифицированы с ЭЦН, не требуется крупноузловой замены.

Комплектация установки аналогична комплектации электроцентробежного насоса ЭЦН. Насос прошел опытно-промышленные испытания в различных компаниях как в России, так и за рубежом [2, 3].

Опыт внедрения ОРНП представлен в табл.

При проведении опытно-промышленных исследований (ОПИ) в ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» достигнуто снижение удельного энергопотребления на 1 м³ добываемой продукции в 2,6 раза по сравнению с предыдущей эксплуатацией ЭЦН [4].

Выводы

Применение данной компоновки ОРЭ с объемно-роторным пластинчатым насосом позволит оптимизировать процесс механизированной добычи углеводородов и снизить затраты на добычу нефти. Использование пластинчатого насоса позволит снизить лицензионные риски. За счет индивидуального подбора режима работы каждого пласта, при спуске двух насосов создается оптимальная депрессия на каждом объекте разработки, и, как следствие, происходит увеличение дебита нефти. Дальнейшая совместная разработка с компоновкой ОРЭ позволит повысить конечный коэффициент извлечения нефти.

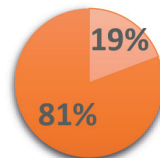


Рис. 1. Распределение скважин по типу мероприятий



Рис. 2. Причины отсутствия возможности спуска компоновки ОРЭ

Табл. Опыт внедрения ОРНП

Насос	Компания	Дата запуска	Состояние	Наработка, сут
ОРНП5-10	OMV Petrom (Румыния)	20.07.2015	Демонтировано 26.06.2020	1803
	OMV Petrom (Румыния)	20.02.2017	В работе	1564
	OMV Petrom (Румыния)	16.02.2018	В работе	1205
	АО «Мессоях-нефтегаз»	12.09.2017	Демонтировано 19.08.2018	342
	ООО «Лукойл-Пермь»	22.03.2018	В работе	427
	Сретенское месторождение	22.03.2018	Демонтировано 29.08.2019	516
	OMV Petrom (Румыния)	05.06.2020	Демонтировано 03.04.2021	299

Литература

1. Приказ «Об утверждении Правил разработки месторождений углеводородного сырья», утвержденный приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 356.
2. Мартюшев Д.Н., Паначев М.В., Тоглстогузов О.А., Кропоткин А.А., Малявко Е.А. Установка объемно-роторного насоса для эксплуатации малодобитного фонда нефтяных скважин // Инженерная практика. – 2015. – № 12. – С.18–21.
3. Малявко Е.А. Многофункциональный стендовый комплекс по исследованию инновационного оборудования для добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов с применением установок погружных насосов // Бурение и нефть. – 2014. – № 2. – С. 52–56.
4. Паначев М.В. Объемные насосы «НОВОМЕТ» – новое решение для добычи нефти // Neftegas.RU. – 2019. – № 6 (90). – С. 78– 80.

References

1. Prikaz «Ob utverzhdenii Pravil razrabotki mestorozhdenii uglevodorodnogo syr'ya», utverzhdennyi prikazom Minprirody Rossii ot 14.06.2016 №356. (In Russian).
2. Martuyushev D.N., Panachev M.V., Toglstoguzov O.A., Kropotkin A.A., Malyavko E.A. Ustanovka ob"emno-rotornogo насоса dlya ekspluatatsii malodebitnogo fonda neftyanykh skvazhin // *Inzhenernaya praktika*. – 2015. – No 12. – Pp. 18 – 21. (In Russian).
3. Malyavko E.A. Mnogofunktsional'nyi stendovyi kompleks po issledovaniyu innovatsionnogo oborudovaniya dlya dobychi nefiti i povysheniya nefteotdachi plastov s primeneniem ustanovok pogruzhnykh насосов // *Burenie i nef't*. – 2014. – No 2. – Pp. 52 – 56. (In Russian).
4. Panachev M.V. Ob"emnye насосы NOVOMET – novoe reshenie dlya dobychi nefiti // *Neftegas.RU*. – 2019. – No 6 (90). – Pp. 78– 80. (In Russian).