



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОМИССИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ  
(ЦКР Роснедра)

Утверждаю

Директор Департамента  
государственной политики и  
регулирующего в области  
природопользования МПР России,  
Председатель ЦКР Роснедра

С.И.Федоров

2005 г.

**ПРОТОКОЛ**  
заседания  
(нефтяная секция)

от 28.04.2005 № 3367

г. Москва

Использование многопакерных компоновок  
для одновременно-раздельной эксплуатации  
на многопластовых месторождениях  
(доклад Гарипова О.М., [НИИ «СибГеоТех»](#))

**Присутствовали:** Лисовский Н.Н. - первый заместитель Председателя ЦКР  
руководитель нефтяной секции  
Смолин В.В. - заместитель Председателя ЦКР  
Шахвердиев А.Х. - заместитель руководителя нефтяной секции  
Понамарев Н.С. - ученый секретарь ЦКР

**Члены ЦКР Роснедра (нефтяная секция):** Абдуллин Р.А., Америка Л.Д., Ахапкин М.Ю., Ашмян К.Д., Базиев Т.В., Баишев Б.Т., Билибин С.И., Боксерман А.А., Борщов В.В., Васильев И.П., Гогоненков Г.Н., Давыдов А.В., Егурцов Н.Н., Жданов С.А., Жечков А.И., Иоффе О.П., Кашик А.С., Курамшин Р.М., Лapidус В.З., Лебединец Н.П., Ли А.А., Лысенко В.Д., Макеева Е.К., Максимов М.М., Малютина Г.С., Михайлов Н.Н., Низьев В.А., Храмов П.Ф., Юферов Ю.К., Яшин Ю.Н.

**Приглашенные:**

от ОАО «ЦГЭ»: Клепацкий А.Р., Степанов В.П., Ходорова Н.П.  
от НИИ «СибГеоТех»: Гарипов О.М., Леонов В.А.  
от ОАО «ЛУКОЙЛ»: Артеменко А.И., Ибрагимов В.Г., Санников В.А.  
от ОАО «НК «ЮКОС»: Мангазеев В.П.  
от ОАО «НК «Сибнефть»: Кац Р.М., Вайнштейн А.П., Волгин Е.Р., Ершов Т.Б., Крючкова Т.В.,  
Лубяная Т.А., Нугаева А.Н., Рыжков С.В., Федосеева Л.М. Якубова С.Н.  
от ОАО «НК «Славнефть»: Мухаметзянов Р.И., Кушников В.И., Крикунов Н.В., Чумаков И.В.,  
Халиков Ч.И.  
от ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз»: Глебов С.Д., Билинчук А.В.  
от ОАО «РИТЭК» Галустьянц В.А., Гальцев В.И., Коновалов Д.В.  
от ОАО «ВНИИнефть»: Рудая В.С., Белякова М.Б., Гатенбергер Ю.П., Золотникова Р.Б., Каплан А.Р.,  
Крянев Д.Ю., Кузьмин В.М., Лукина С.М., Малофеев Г.Е., Минхаеров Р.Э.,  
Пантелеева А.Г., Пименова Е.Ю., Садчиков П.Г., Серкова И.Х.  
Спиридонов Н.В., Субботина Е.В., Фурсов А.Я.  
от ЗАО «ИНКОНКО»: Паровинчак К.М., Родионов В.П., Рыбаков Р.А.  
от компании «ПетроАльянс» Гудошников С.С.  
от РГУ нефти и газа им. Губкина: Михайлов Н.Н.  
от компании «Шлюмберже»: Калина Н, Рыжов С.А

Слушали: О. М. Гарипова - зам. генерального директора ООО НИИ «СибГеоТех», генерального директора ООО НПО «Новые нефтяные технологии» об использовании многопакерных компоновок для одновременно-раздельной эксплуатации на многопластовых месторождениях.

Одним из перспективных направлений в области совершенствования технологии разработки являются системы совместной разработки нескольких эксплуатационных объектов (пластов) методом ОРЭ с использованием многопакерно-секционных компоновок. ОРЭ включает в себя организацию одновременно-раздельной добычи (ОРД) и одновременно-раздельной закачки (ОРЗ) на многопластовых месторождениях. Разработка месторождения с использованием систем совместной эксплуатации пластов без создания надежной системы контроля и регулирования процессов выработки запасов по каждому пласту является грубым нарушением горного законодательства и регламента на проектирование разработки. Интеллектуальные скважины с многопакерными компоновками подземного оборудования дают возможность контролировать промысловые параметры работы системы «пласт-коллектор» в режиме реального времени.

ОРД и ОРЗ - это новые технологии, включающие использование интеллектуальных скважин с многопакерно-секционными компоновками, предназначенные для раздельной добычи и дифференцированной закачки в геологически разнородные эксплуатационные объекты. Вопрос о совместной разработке нескольких эксплуатационных объектов одной сеткой скважин всегда привлекал к себе внимание, прежде всего по экономическим соображениям, так как значительная доля капитальных вложений затрачивается на разбуривание месторождения.

Известно, что совместная закачка воды в несколько пластов, неоднородных по проницаемости, приводит к неравномерному заводнению залежей. При этом ускоренное продвижение фронта вытеснения нефти водой по высокопроницаемым пластам приводит к прорывам воды к забоям добывающих скважин и, как следствие, к возрастанию затрат на ее закачку и извлечение. Это приводит в лучшем случае к повышению себестоимости добычи нефти, а в худшем - к выводу обводненных скважин из эксплуатации вместе с потерей неосвоенных запасов нефти, оставшихся в низкопроницаемых пластах. Практика совместной закачки воды в несколько пластов также приводит к потере информации о фактических объемах закачки воды в каждый из пластов.

Противоречие "экономических соображений" и охраны недр по вопросу выбора эксплуатационных объектов уже сейчас можно урегулировать использованием технологии ОРЗ воды в несколько эксплуатационных объектов через одну скважину. Данная технология является частью технологии одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов (технология ОРРНЭО), предложенной НИИ «СибГеоТех» и НИИ «Газлифт» (Патент РФ № 2211311 Способ одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов и скважинная установка для его реализации. 2003 год. Авторы: Леонов В. А., Шарифов М.З., и др.).

На текущий момент в соответствии с лицензионным договором с разработчиком технологии ОРРНЭО ООО НИИ «СибГеоТех» и ООО НИИ «Газлифт» ([http://www.sjgt.ru/sgtn .5\).htm](http://www.sjgt.ru/sgtn .5).htm)) сервисные работы по внедрению данной

технологии ведут только два лицензиата - ООО НПО «Новые нефтяные технологии» (регистрационный номер ФИПС 18853/04; электронный адрес [garipov@intramail.ru](mailto:garipov@intramail.ru)) и ООО НТП «Нефтегазтехника» (регистрационный номер ФИПС 18852/04; <http://www.maol.ru/>).

Данная российская технология принципиально отличается от существующих способом последовательной посекционной установки компоновки для ОРЭ, что значительно повышает надежность проведения опрессовки пакеров (сверху и снизу), а следовательно, и надежность разобщения пластов. При этом также значительно повышается вероятность успешного демонтажа скважинной установки после ее длительной эксплуатации.

Многопакерно-секционные компоновки активно внедряются предприятием НПО «Новые нефтяные технологии» на Восточно-Янгтинском, Комсомольском, Тарасовском, Усть-Харампурском, Фестивальном, Южно-Тарасовском, Южно-Харампурском, Приобском месторождениях. Так например, в 2003г. в ОАО «Пурнефтегаз» многопакерные компоновки с учетом импортных были установлены на 21 скважине, из них в 10 скважинах - по российской технологии. В 2004г. внедрено 19 российских двух- и трех-пакерных компоновок. Следует отметить, что на сервисном обслуживании находятся только те скважины, где компоновки установлены российской фирмой ООО НПО «Новые нефтяные технологии». В настоящее время на скважинах с импортными компоновками требуется ревизия штуцеров, а по многим и изменение режимов закачки. В 2005г. силами ООО НПО «Новые нефтяные технологии» планируется дополнительно установить 19 компоновок в ОАО НК «Роснефть-Пурнефтегаз» и 62 компоновки в ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз».

Преимущество российской технологии перед импортными компоновками заключается не только в цене и в организации сервисного обслуживания, но и в легкости ревизии и безопасном для скважины извлечении оборудования. Такое преимущество обусловлено технологией посекционного монтажа многопакерных секций. При этом технологический процесс монтажа не ограничивает количество устанавливаемых секций. Каждая секция устанавливается на отдельный продуктивный пласт/прослой. В базовом варианте пакерная секция включает пакер, разъединитель колонны, мандрель и регулятор - штуцер (клапан-отсекатель). Многопакерная компоновка может эксплуатировать столько пластов/слоев сколько необходимо по проекту разработки.

Многопакерные секции российских компоновок соединяются между собой не жестко в отличие от зарубежных аналогов, а посредством разъединителя колонн (РК) и телескопических соединений. С помощью РК можно разделить секции и организовать промывку зоны сверху пакера через разъединитель. Высокая аварийность при извлечении зарубежных компоновок отмечается в случаях присыпания механическими примесями надпакерной зоны в нижней части компоновки, которую невозможно промыть. Секционный принцип монтажа компоновок позволяет использовать в бригадах ПРС/КРС технику А-50 не только при монтажных работах, но и при демонтаже, так как нагрузка срыва пакера до 18 тонн плюс собственный вес колонны НКТ для глубоких (3000м) скважин до 26 тонн. Для срыва импортных компоновок использование А-50 из-за предельных нагрузок является явно недостаточным и проблематичным, кроме того, по этим же соображениям нельзя использовать НКТ марки «D» и НКТ меньшего диаметра.

ОРД и ОРЗ позволяют наиболее интенсивно проводить разработку одной сеткой скважин одновременно несколько залежей резко различных по

коллекторским свойствам, составу флюида и глубине залегания. В некоторых скважинах можно использовать газ из газоносных пластов или из газовых шапок для транспортирования флюида из нефтеносных интервалов с сильно пониженным пластовым давлением. Многопакерные компоновки идеально подходят для организации естественного внутрискважинного газлифта.

Рациональное использование газа при добыче нефти из залежей с газовыми шапками может повысить не только дебит скважин по нефти, но и снизить вынос попутного газа. Для этого достаточно разделить двухпакерной компоновкой газовую часть пласта (газовую шапку) и нефтяную оторочку. После этого установить забойные штуцера по отдельному регулированию расхода газа (штуцера диаметром 0,5-4 мм) и дебита флюида (штуцера диаметром, например, 5-9 мм и прочих). В процессе эксплуатации можно многократно корректировать и менять режимы работы внутрискважинного газлифта с использованием канатной техники, газлифтной технологии и программного обеспечения НИИ «Газлифт».

Актуальным и значимым моментом в реализации программы внедрения ОРЗ и ОРЭ является то, что на отдельную эксплуатацию можно переводить отдельные тонкие прослои с невыработанными остаточными запасами. При этом глинистые перемычки между прослоями могут составлять 1м, а расстояние между интервалами перфорации - не менее 2м, необходимых для посадки пакера. Уровень развития технологии ОРЭ позволяет устанавливать напротив каждого пласта-пропластка пакерную секцию со скважинными камерами, и за счет смены клапанов-отсекателей, забойных штуцеров или регуляторов давлений/расходов более тонко регулировать и контролировать разработку залежей нефти и газа.

В результате внедрения ОРЗ на месторождениях ОАО «Пурнефтегаз» значительно оптимизированы профили притока и профили приемистости по пластам Ю<sub>1-1</sub> Ю<sub>1-2</sub> и Ю<sub>1-3</sub>. Закачка ведется в каждый пласт в отдельности согласно режимам. В течение 1 года 2 раза изменены режимы закачки путем перераспределения агента закачки (воды) по пластам путем смены забойных штуцеров.

«Интеллектуальные» скважины при ОРЭ образуют интегрированные системы управления движением флюидов при многопакерно-секционном разделении объектов разработки. Сервисное обслуживание таких скважин обеспечивается комбинацией измерительных и управляющих функций на забое скважины для автоматического контроля и регулирования добычи нефти, газа и дифференцированной закачки воды. В настоящее время разработаны (ООО НТП «Нефтегазтехника») и испытаны на выше-перечисленных месторождениях регулятор давления, регулятор расхода газожидкостного потока, клапан-отсекатель ПЗП от скважины, клапан предупреждения открытых фонтанов, клапан периодического газлифта, клапан автоматического запуска в эксплуатацию газлифтной скважины, мандрели со съёмными сквозными двух-штуцерными регуляторами расхода жидкости.

Технология с многопакерно-секционными компоновками позволяет с хорошей рентабельностью дорабатывать базовые высокообводненные, истощенные нефтяные пласты до достижения намеченной нефтеотдачи совместно с подключением в одновременно-раздельную разработку на определенных режимах новых безводных нефтяных залежей. При этом через один лифт скважины за счет регулирования забойными клапанами-отсекателями одновременно-раздельно или поочередно (периодически) ведется отбор и закачка в несколько нефтяных пластов, а также проводится постоянный учет и контроль за добычей

флюида и закачкой рабочего агента. Экономическая эффективность достигается за счет ограничения притока высокообводненной жидкости из базового пласта и вовлечением в эксплуатацию нового пласта/пропластка, что позволяет получить дополнительную добычу нефти и сократить расходы по ее подготовке.

В ряде случаев можно проводить поочередную разработку различных нефтяных залежей путем перевода всего фонда скважин с базового пласта на другой пласт на некоторый промежуток времени. После восстановления и стабилизации гравитационного и гидродинамического равновесия в истощенной залежи можно произвести возврат скважин к дальнейшей выработке остаточных запасов по базовому пласту. В особенности такая технология эффективно может быть реализована там, где существует фонтанная добыча, компрессорный и бескомпрессорный газлифт, либо струйная эксплуатация. При этом канатной техникой на один пласт устанавливаются в мандрелях клапана-отсекатели, а на другие - соответствующие забойные штуцера. Применение отсекаелей предотвращает последствия вредного влияния глушения скважины на ПЗП скважины.

В процессе эксплуатации скважин нередко нарушается герметичность эксплуатационных колонн. Использование многопакерных компоновок позволяет отсечь негерметичные интервалы и продолжить эксплуатацию скважин.

Регулирование работы скважин с насосной добычей флюида значительно усложняется и имеет ряд ограничений, связанных с недопущением бесконтрольного извлечения флюида при одновременном отборе его из различных нефтяных залежей. Требуется более тщательно подходить к исследованию скважин, к подбору режима их эксплуатации, а также к настройке подземного оборудования (клапанов-отсекателей), таким образом, чтобы в любой момент можно было получить достоверные замеры дебита и обводненности по объектам разработки. Так, поочередно отсекая один пласт за другим можно проводить на устье прямые замеры дебита и обводненности в режиме реального времени, не «спуская» оборудование в «интеллектуальную скважину» без использования глубинных замеров.

На поверхности регулирование и измерение (с помощью электрических устройств и приборов) параметров пласта добывающих и нагнетательных скважин при ОРЭ, а так же разобщение (изоляция) негерметичности эксплуатационных колонн скважин с установкой УЭЦН могут осуществляться с применением многопакерной компоновки, где по меньшей мере используется один механический пакер с кабельным вводом, разработанной ООО НТП "Нефтегазтехника".

Технология ОРНЭО на добывающих и нагнетательных скважинах и специализированное для ее реализации оборудование имеет достаточно высокое лицензионное обеспечение, в частности она защищена более чем 10 патентами (Патенты РФ № 2211311, 2017942, 1794179, 2131017, 2194152, 2203385, 2203386, 2200825, 2101466, 2101469, 2114978 и др.) и заявками на патент РФ.

Массовое внедрение ОРЭ (ОРД и ОРЗ) с использованием интеллектуальных скважин с многопакерными секциями позволит:

1. Повысить нефтеотдачу и дебит скважин за счет дополнительного вовлечения в разработку низкопроницаемых прослоев.
2. Увеличить степень охвата и интенсивность освоения многопластового месторождения, путем раздельного вовлечения в разработку отдельных тонких разнопроницаемых пластов-прослоев.
3. Сократить капитальные вложения на бурение скважин.

4. Интенсифицировать процесс регулирования отборов и закачки во времени и по разрезу скважины.
5. Сократить сроки разработки месторождений.
6. Снизить эксплуатационные затраты.
7. Предотвратить вредное воздействие растворов глушения на ПЗП.
8. Эксплуатировать скважины с негерметичной эксплуатационной колонной.
9. Использовать газ из газовой шапки или газовых пластов для организации бескомпрессорного (БКГ) или внутрискважинного газлифта (ВСГ).

В обсуждении приняли участие: Баишев Б.Т., Кац Р.М., Каплан А.Р., Низьев В.А., Иоффе О.П., Абдуллин Р.А., Лысенко В.Д., Ли А.А., Галустянц В.А., Яшин Ю.Н., Леонов В.А., Лисовский Н.Н.

ЦКР Роснедра (нефтяная секция) ОТМЕЧАЕТ:

1. Актуальность создания технологии и надежного в эксплуатации, технологически и экономически эффективного отечественного оборудования для одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов.
2. Важное значение работ по созданию и внедрению лицензионной технологии ОРРНЭО (одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов) разработанной НИИ «СибГеоТех», НИИ «Газлифт», и оборудования для её реализации, разработанного НТП «Нефтегазтехника».
3. Возрастающие объемы использования лицензионной технологии одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов для нагнетательных скважин нефтяными компаниями «Роснефть» и «Сибнефть».
4. Высокий инженерно-технический уровень сопровождения и сервисного обслуживания компаниями НПО «Новые нефтяные технологии» и НТП «Нефтегазтехника», имеющими лицензионное право на использование технологии ОРРНЭО.
5. Необходимость развития и использования отечественных технологий и оборудования одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов для добывающих скважин, эксплуатируемых насосными установками.
6. Необходимость учета использования технологий одновременно-раздельной закачки и добычи при проектировании разработки месторождений.

ЦКР Роснедра (нефтяная секция) ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Одобрить работы по созданию и промышленному внедрению технологий и оборудования одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов по лицензионной технологии - ОРРНЭО (ОРЗ - одновременно-раздельная закачка, ПЗ - поочередная закачка, ОРД - одновременно раздельная добыча, ПД -поочередная добыча), разработанной НИИ «СибГеоТех» и НИИ «Газлифт» и успешно внедряемой по лицензионному договору компаниями НПО «Новые нефтяные технологии» и НТП «Нефтегазтехника».
2. Рекомендовать недропользователям лицензионную технологию и оборудование одновременно-раздельной разработки нескольких

эксплуатационных объектов ОРНЭО для широкого использования при разработке нефтяных, газонефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений.

3. Считать обязательным при проектировании разработки месторождений учитывать возможность и необходимость использования технологий и оборудования одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов.

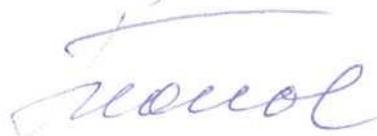
4. Рекомендовать НИИ «СибГеоТех», НТП «Нефтегазтехника» и НПО «Новые нефтяные технологии» усилить внимание решению задач одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов для механизированного фонда скважин.

Первый заместитель Председателя ЦКР,  
руководитель нефтяной секции



Н. Н. Лисовский

Ученый секретарь ЦКР



Н.С. Пономарев

