

**ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. И.П. ПАВЛОВА РАН

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

**АКАДЕМИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
ИНФОРМАЦИИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ООО "ТОНКИЕ ТЕХНОЛОГИИ"

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Том 2

**СБОРНИК ТРУДОВ
ДЕВЯТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
"ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ"**

22–23.04.2010, Санкт-Петербург, Россия

Под редакцией А.П. Кудинова,

**Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2010**

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, лауреат премии
Совета Министров СССР *Седых Николай Артемович*

Доктор биологических наук, профессор *Крылов Борис Владимирович*

Высокие технологии, исследования, промышленность. Т. 2 : сборник трудов Девятой международной научно-практической конференции “Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности”. 22–23.04.2010, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А.П. Кудинова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 311 с.

Во втором томе сборника трудов «Высокие технологии, исследования, промышленность», составленного из материалов Девятой международной научно-практической конференции “Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности”, рассмотрены научно-технологические, экономико-финансовые, юридические, политологические, социальные и международные аспекты вопросов развития и применения высоких технологий, фундаментальных и прикладных исследований, образования в промышленности. Приводятся результаты исследований по широкому спектру научно-исследовательских и технологических работ, обсуждаются роль и механизмы управления и ответственности государственных органов власти и должностных лиц за темпы и состояние развития высоких технологий, высокотехнологической промышленности, фундаментальных и прикладных исследований, образования, в значительной степени определяющих государственную безопасность государства.

Расширенный и комплексный научный анализ позволяют оценить состояние работ в области фундаментальных и прикладных исследований, высоких технологий и высокотехнологической промышленности. Это подтверждается многолетней международной практикой ведущих академий наук, лучших научных и учебных заведений, известных высокотехнологических корпораций мира (<http://htfi.ru>, <http://htfi.org>, <http://htfr.org>).

Сборник трудов предназначен для высших должностных лиц, ученых, преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов, промышленников и предпринимателей, для широкого круга читателей, может быть использован в качестве учебного пособия в высших учебных заведениях.

$$\left\{ \begin{aligned}
 \eta_{Cu} &= 0,4 \cdot (0,0005 \cdot C_{Cu}^{эл2} - 0,0425 \cdot C_{Cu}^{эл} + 89,617) + \\
 &+ 0,2 \cdot (0,0081 \cdot C_{H_2SO_4}^{эл2} - 3,0551 \cdot C_{H_2SO_4}^{эл} + 376,98) + \\
 &+ 0,2 \cdot (0,0777 \cdot D^2 - 41,66 \cdot D + 5669,7) + \\
 &+ 0,1 \cdot (0,0141 \cdot V + 86,006) + \\
 &+ 0,1 \cdot (0,0003 \cdot C_{CuSO_4}^{эл2} - 0,0805 \cdot C_{CuSO_4}^{эл} + 94,528) \\
 \\
 \text{Пр} &= 0,4 \cdot (0,00003 \cdot C_{Cu}^{эл} + 0,0492) + \\
 &+ 0,2 \cdot (0,0005 \cdot D - 0,0713) + \\
 &+ 0,2 \cdot (0,000008 \cdot C_{H_2SO_4}^{эл2} - 0,0031 \cdot C_{H_2SO_4}^{эл} + 0,3409) + \\
 &+ 0,1 \cdot (0,00001 \cdot V + 0,0482) + \\
 &+ 0,1 \cdot (0,0000003 \cdot C_{CuSO_4}^{эл2} - 0,00008 \cdot C_{CuSO_4}^{эл} + 0,0563)
 \end{aligned} \right. \quad (1)$$

где η_{Cu} – выход по току, %; D – плотность тока, А/м²; $C_{Ni}^{ан}$ – содержание никеля в анодах, %; $C_{Cu}^{ан}$ – содержание меди в анодах, %; $C_{H_2SO_4}^{эл}$ – содержание серной кислоты в электролите, кг/м³; $C_{Cl}^{эл}$ – содержание хлора в электролите, г/м³; $C_{сульфаты}^{эл}$ – суммарное содержание сульфатов в электролите, кг/м³; $C_{Cu}^{эл}$ – содержание меди в электролите, г/л; V – скорость подачи электролита, мл/А-ч; E – электролитический эквивалент никеля, мг/А-ч; I – сила тока, А.

Компьютерный тренажер позволяет имитировать и регулировать порядок действий оператора, осуществляемый при электролитическом рафинировании меди. Для этого на пульт оператора выведена основная контрольно-измерительная и регулирующая аппаратура технологических параметров, таких как: химический состав анода и электролита, скорость подачи электролита, сила тока и напряжение на ванне. В случае неполадок и неправильного ведения процесса, например, превышение скорости подачи электролита, КТ выдаются соответствующие сообщения.

Глызин И. Н., Коробов Р. В., Борхович С. Ю.
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УДМУРТСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ

РЭНГМ, НФ, Удмуртский государственный университет

Glyzin I. N., Korobov R. V., Borkhovich S.U.
EXPERIENCE OF APPLICATION OF SIMULTANEOUSLY-SEPARATE
EXPLOITATION ON THE UDMURT REPUBLIC OIL FIELDS
Oil Department, Udmurt State University

При разработке равноценных по запасам и продуктивности пластов многопластового месторождения целесообразно рассматривать одновременно-раздельную эксплуатацию таких пластов. Одним из перспективных направ-

лений в области совершенствования технологий разработки в этом случае является системы совместного разработки нескольких эксплуатационных объектов (пластов) методом одновременно-раздельной эксплуатации (далее ОРЭ) с использованием многопакерных секционных установок. ОРЭ включает в себя организацию одновременно-раздельной добычи и одновременно-раздельной закачки (ОРЗ) на многопластовых месторождениях.

Обязательные требования ко всем схемам ОРЭ — возможность отдельного освоения и пуска в эксплуатацию каждого пласта, замера дебитов нефти каждого пласта в отдельности, а также раздельного замера каждого пласта на обводненность, газосодержание и исследование каждого пласта на приток нефти и газа [1].

При принятии решения об использовании метода ОРЭ учитывается степень выработанности запасов, близость контура нефтеносности к скважинам, наличие смол и парафина в добываемых нефтях, толщины продуктивных пластов и разделяющих их непроницаемых пропластков, состояние эксплуатационной колонны скважин и т.д. Интеллектуальные скважины с многопакерными компоновками подземного оборудования дают возможность контролировать промысловые параметры разработки системы пласт-коллектор в режим реального времени. Одновременно-раздельная добыча и закачка — новые технологии, включающие использование многопакерных секционных установок, предназначены для раздельной добычи и дифференциальной закачки в геологически разнородные эксплуатационные объекты.

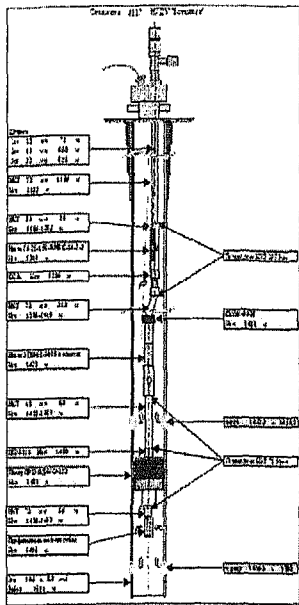
Необходимо отметить, что вопрос о совместной разработке нескольких эксплуатационных объектов одной сеткой скважин всегда привлекал к себе внимание. Прежде всего по экономическим соображениям, так как значительная доля капитальных вложений затрачивается на разбуривание месторождения.

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 прорыву воды к забою добывающих скважин и как следствие к возрастанию затрат на ее закачку и извлечение. Это все приводит в лучшем случае к повышению себестоимости добычи нефти, а в худшем случае к выводу обводненной скважины из эксплуатации вместе с потерей неосвоенных запасов нефти, оставшихся в низкопроницаемых пластах.

При всем этом необходим тщательный подбор оборудования. Наиболее эффективным является совместное использование ЭЦН-ШГН, то есть для добычи из нижнего пласта следует применять ЭЦН, а для верхнего — ШГН. Данная технология нашла применение на нескольких месторождениях Удмуртии. Например, на Мишкинском, Гремихинском, Чутырско-Киенгопском месторождениях. Приведем схемы компоновки оборудования и результаты по их внедрению на некоторых из них (см. рис. и табл. ниже).

Данные по внедрению, представленные в табл. 1 по скважине №4227 Лиственского месторождения, показывают положительный результат. А именно дебит скважины возрос с 2,2 т/сут до 3,5 т/сут, но при этом дебит

скважины по жидкости уменьшился с 40 м³/сут до 4,5 м³/сут. Это говорит о снижении обводненности с 94% до 13%.



26.06.2008г запущено в эксплуатацию оборудование для
одновременно раздельной эксплуатации (ОРЭ) на скважине 4227
Лиственского месторождения

Схема: Однолифтовая ШГН – ЭЦН

Поставщик ГНО для ОРЭ: ООО СП-БАРС

Объекты разработки:

Визейский объект - ШГН (возвлекаемый),

Турнейский объект - ЭЦН

Краткая характеристика проведенного ремонта по
внедрению ОРЭ от 11-24.06.2008г:

1. Приобщение дополнительного горизонта
1442,8 - 1444,3
1445,1 - 1445,8
1447,1 - 1448,0 } Визейский объект
2. Перфорация нового горизонта на существующем объекте
1494,8 - 1495,7 Турнейский объект
3. ОПЗ глинисто-песчаная Визейского объекта, освоение свабированием
4. Внедрение оборудования ОРД по схеме ШГН-ЭЦН

Рис. 1. Сква.4227 Лиственского месторождения

Табл. 1. Сква.№4227 Лиственского месторождения – результаты.

№ скв.	Объект	ГНО	технологический режим работы на сегодняшний день			Примечание
			Qн	Qж	% воды	
			т/сут	м³/сут		
4227 Лиственка	до внедрения оборудования ОРЭ					
	Турнейский	ЭЦН-60-1350 глубина спуска 1200м	2.2	40	94	
	после внедрения оборудования ОРЭ запущена 26.06.08 текущая нагрузка на 1.12.08г 158 сут.					
	Визейский (приобщенный объект)	НВ-38 (25-150-РНВС) глубина спуска 1200м	3.5	4.5	13	режим работы периодический
	Турнейский	ЭЦН-60-1350 глубина спуска 1363,5м	14	63	75	планируемый прирост +6 тонн прирост по нефти + 16,3 тонн
	Общий итого	ШГН - ЭЦН	17.5	67.5	70	

Данные по внедрению, представленные в табл. 2 по скважине №354 Мишкинского месторождения, показывают положительный результат. А именно дебит скважины возрос с 2 т/сут до 6,7 т/сут, но при этом дебит

скважины по жидкости уменьшился с 30 м³/сут до 9 м³/сут. Это говорит о снижении обводненности с 92% до 16%.

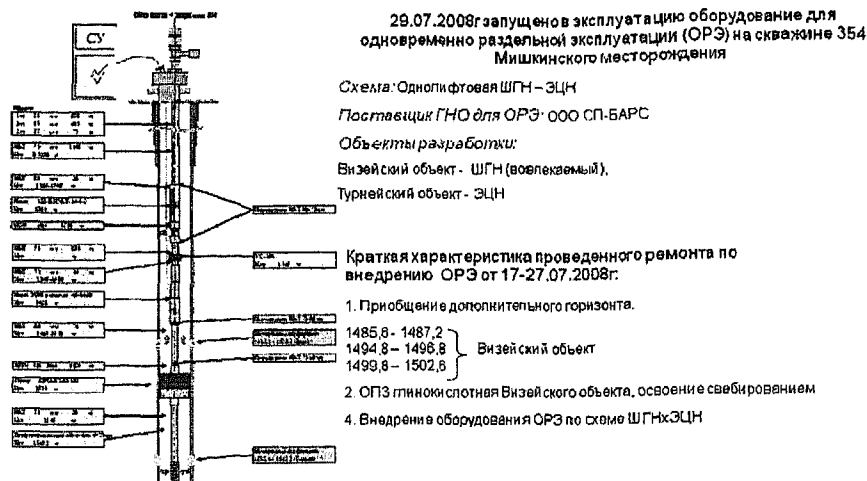


Рис. 2. Скв.354 Мишкинского месторождения

Табл. 2. Скв.354 Мишкинского месторождения – результаты

№ скв.	Объект	ГНО	технологический режим работы			Примечания
			ОН	Ож	% воды	
			т/сут	м3/сут		
354 Мишкинское	до внедрения оборудования ОРЭ					
	Турнейский	ЭЦН-45-1350 глубина спуска 1291м	2	30	92	
	после внедрения оборудования ОРЭ					
	Визейский (приобщенный объект)	НВ-38 (25-150-РНВС) глубина спуска 1197м	6,7	9	16	
	Турнейский	ЭЦН-45-1450 глубина спуска 1447м	20,8	46,2	49	планируемый прирост +4 тонн фактический прирост по нефти + 25,5 тонн
Общий итого	ШГН - ЭЦН	27,6	55,2	44		

Технология ОРЭ позволяет [2] по сравнению с раздельной эксплуатацией нескольких пластов:

- ✓ сократить капитальные вложения на бурение скважин (в 2-3 раза);
- ✓ снизить эксплуатационные расходы (переменные затраты) (на 20-40%);
- ✓ уменьшить срок освоения многопластового месторождения (на 30%);
- ✓ увеличить рентабельный срок разработки обводненных и загазованных пластов продлением их эксплуатации;
- ✓ увеличить коэффициент нефтеотдачи пластов за счет увеличения срока их рентабельной разработки;

- ✓ уменьшить вероятность замерзания фонтанной арматуры и выкидных коллекторов нагнетательных скважин из-за низкой проницаемости;
- ✓ уменьшить вероятность образования негерметичности колонны.

По сравнению с совместной эксплуатацией нескольких пластов позволяет:

- увеличить коэффициент нефтеотдачи пластов за счет разукрупнения объектов разной проницаемости и разной насыщенности и повышения степени охвата их заводнением;
- увеличить добычу нефти на 30-40 % за счет дифференцированного и управляемого воздействия на каждый из пластов;
- обеспечить учет закачиваемой воды (агент) в каждый из пластов;
- предупредить межпластовые перетоки по стволу скважины в момент ее остановки и при малых репрессиях;
- повысить эффективность методов повышения нефтеотдачи за счет использования одной скважины одновременно для ППД и селективной закачки агента для выравнивания профиля приемистости;
- обеспечить повышенные репрессии на низкопроницаемые нефтенасыщенные пласты с одновременным ограничением закачки воды в высокопроницаемые пласты;
- исследовать и контролировать разработку отдельных пластов.

Литература

- 1) Кудин В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмуртский госуниверситет. 2004.
- 2) Гарипов О.М., Леонов В.А., Шарифов М.З. (НИИ СибГеоТех). Технология и оборудование для одновременно раздельной закачки воды в несколько пластов одной скважиной.
- 3) Максutow Р.Доброскок Б.Е., Зайцев Ю.В. Одновременная раздельная эксплуатация многопластовых нефтяных месторождений. М.: Недра

Батыгин Ю.В., Гнатов А.В., Г.С. Сериков, Е.А. Чаплыгин, С.А. Драченко, Д.О. Смирнов ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В ИНДУКТОРНОЙ СИСТЕМЕ С ПРОТЯЖЁННЫМ ОДНОВИТКОВЫМ СОЛЕНОИДОМ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ШТАМПОВКИ УГЛОВ

Как показывают расчёты, одновитковые соленоиды прямоугольной формы и их различные геометрические компиляции, улучшающие условия электродинамического взаимодействия возбуждаемого магнитного поля и тока, индуцированного в заготовке, могут рассматриваться как достаточно простые и эффективные конструкции инструментов в магнитно-импульсных технологиях формовки чётких углов при изгибе металлических листов, задачи замкнутых прямоугольных профилей, сочленения их элементов и др [1].