

ЛУКОЙЛ – ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ: ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ АЗОТНО-ПЕННЫХ ГРП

ВЛАДИМИР МАКИЕНКО
Начальник отдела повышения нефтеотдачи пластов
ООО «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь»
ФАРИД САЛИМОВ
Руководитель группы повышения нефтеотдачи пластов
ТПП «Покачевнефтегаз»



Опытно-промышленные работы ТПП «Покачевнефтегаз» по использованию азотно-пенных ГРП на практике подтвердили, что эта технология является одной из наиболее эффективных: геологических и технических ограничений значительно меньше, чем у стандартной технологии, что в значительной мере расширяет диапазон применения. Технология азотно-пенного ГРП на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь» рекомендуется к применению в большем объеме на скважинах, выходящих из бурения на участках с низкой энергетикой пласта.

Как и у всех компаний, ведущих разработку месторождений длительное время и вводящих из бурения новые сложно построенные залежи, давно возникла проблема, связанная со снижением эффективности ГРП, что, в первую очередь, обусловлено ухудшением фонда скважин, удовлетворяющего условиям стандартной технологии гидроразрыва, применяемой на наших месторождениях с начала внедрения без каких-либо существенных изменений.

Так, за 2009 год по ООО «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь» успешность (срок окупаемости до 12 месяцев) выполнения мероприятий по гидроразрыву составила 65%.

Виды ГРП

Мы выделяем несколько основных негативных факторов, снижающих эффективность ГРП:

1. Охват методом до 80% фонда добывающих скважин: вариантов выбора остается все меньше.

2. Низкая энергетика пласта из-за недокомпенсации текущих отборов закачки, особенно на участках с низкими коллекторскими свойствами и сложным строением коллекторов, что не всегда позволяет адресно реализовать мероприятия, направленные на оптимизацию системы ППД.

3. Прорывы трещины разрыва в водонасыщенные пропластки через маломощные глинисто-алевролитовые барьеры (4–8 метров).

4. Значительный охват заводнением длительно разрабатываемых залежей; получаем быстрый прорыв закачиваемой воды по трещине разрыва.

Основным направлением деятельности, способным повлиять на повышение эффективности метода, являются опробование

различных новых технологий, постоянная их модернизация и ускоренное внедрение наиболее перспективных.

За 2009 год по ООО «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь» успешность (срок окупаемости до 12 месяцев) выполнения мероприятий по гидроразрыву составила 65%. По ТПП «Покачевнефтегаз» средний удельный прирост нефти составил почти 8 тонн в сутки

на примере ТПП «Покачевнефтегаз» можно увидеть общие тенденции, характерные для ООО

Динамика ГРП по ТПП «Покачевнефтегаз»



«ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь» (см. «Динамика ГРП по ТПП «Покачевнефтегаз»»).

Внедрение ГРП в «Покачевнефтегазе» началось с 1994 года, за более чем 25-летний период проведено порядка 1700 операций. Такое количество ГРП не замедлило сказаться на эффективности. Так, за 2009 год средний удельный прирост нефти составил почти 8 тонн в сутки.

Компанией опробованы такие технологии ГРП, как Clear Frac, J-Frac, Fiber Frac, ГРП с модификатором фазовой проницаемости, азотно-пенный ГРП; всего применяется более 20 технологий ГРП

В компании заблаговременно начаты и уже несколько лет проводятся опытно-промышленные работы в области гидроразрыва пласта. Так за три года опробованы такие технологии ГРП, как Clear Frac, J-Frac, Fiber Frac, ГРП с модификатором фазовой проницаемости, азотно-пенный ГРП (см. «ОПР ТПП «Покачевнефтегаз»»).

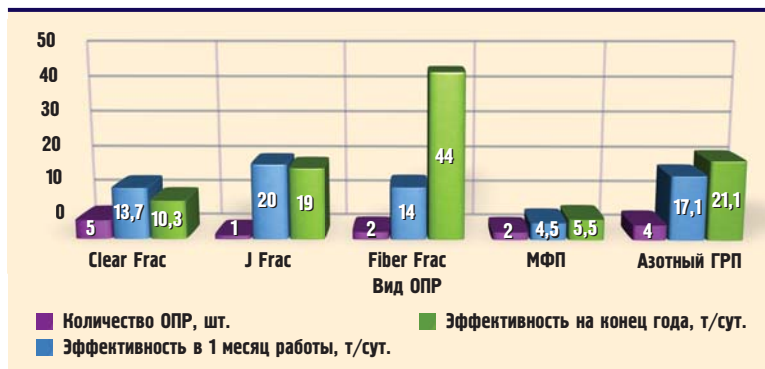
Технологии TSO, большеобъемного ГРП, ГРП с комбинированной подушкой, на маловязком геле давно переведены из разряда опытно-промышленных в обычную категорию. Всего применяется более 20 технологий ГРП.

Азотно-пенные ГРП

В данной работе подробнее остановимся на технологии азотно-пенного ГРП, которая показала хорошую эффективность, относительно несложность исполнения. В 2010 году началось ее промышленное внедрение, а первое опробование осуществлено во втором полугодии прошлого года.

Азотно-пенный ГРП в основном позиционируется для пластов с посаженным давлением, находящихся между водоносными горизонтами, а также на газовых

ОПР ТПП «Покачевнефтегаз»



пластах. Преимущества данной технологии в меньшем объеме сшитого геля, закачиваемого в пласт за счет содержания азота, и — как результат — увеличение проводимости, быстрая очистка трещины от жидкости.

Содержание азота может варьироваться от 20% до 90%, в случае «Покачевнефтегаза» использовалось 30–35%. Ограничений в применении отличных от стандартного ГРП нет.

Неблагоприятными особенностями являются: максимальная концентрация пропанта на забое 850 кг/м³, минимальный расход смеси на забое 2,6 м³/мин.

Первоначально опробование технологии провели на четырех скважинах пласта ЮВ-1 Нонг-Ёганского месторождения. Скважины подбирались с низкой энер-

гетикой, на 15–30% ниже первоначальной, эффективной мощностью более 6 метров, низкой эффективностью ранее проведенных ГРП на окружающих сква-

Преимущества азотно-пенного ГРП в меньшем объеме сшитого геля, закачиваемого в пласт за счет содержания азота, и — как результат — увеличение проводимости, быстрая очистка трещины от жидкости

жинах. Работа скважин характеризовалась планомерным снижением притока жидкости.

После проведения азотно-пенного ГРП средний прирост добычи нефти составил 17,1 тонны в сутки, через три месяца эксплуатации — 21,1 тонны в сутки



№ скв. / № п/п	Месторождение	Пласт после ГРП	Баз. пок-ли до ГРП				Кол-во проп. факт	Дата запуска факт	Тип ГНО	Показатели после ГРП				Текущие показатели после ГРП				Орг-ция, вып. р-ты			
			Ож, м³/сут.	Он, т/сут.	%, обв.	Нд				Ож, м³/сут.	Он, т/сут.	%, обв.	Нд	Прирост, т/сут.	Ож, м³/сут.	Он, т/сут.	%, обв.		Нд	Прирост, т/сут.	
Азотный ГРП (Ньюко)																					
1	186Р	Н-Еганское	ЮВ-1	14,7	13,2	10	60	06.07.09	Э-30	33,5	26,1	8,1	1073/12,3	12,9	44,0	34,8	7,0	1064/13	21,6	НьюкоВел	
2	2907	Н-Еганское	ЮВ-2	6,0	4,7	8	42	05.08.09	Э-50	44,7	33,8	11	832/18	29,1	50	39,1	8,0	1184/27	34,4	НьюкоВел	
3	1992	Н-Еганское	ЮВ-3	0,0	0,0	0	42	31.09.09	Э-25	25	18,1	14,6	1550/26	18,1	35,0	25,6	14	1195/26	25,6	НьюкоВел	
4	289Н	Н-Еганское	ЮВ-4	1,0	0,8	11	54	30.09.09	Э-25	11	9,3	1	1267/11	8,5	9,0	3,8	50	1267/11	3,0	НьюкоВел	
													Среднее	17,1					Среднее	21,1	

После проведения азотно-пенного ГРП средний прирост добычи нефти составил 17,1 тонны в сутки, через три месяца эксплуатации – 21,1 тонны в сутки, что в 1,5–2,5 раза выше стандартных работ, выполнявшихся на этих же участках в период 2005–2009 гг.

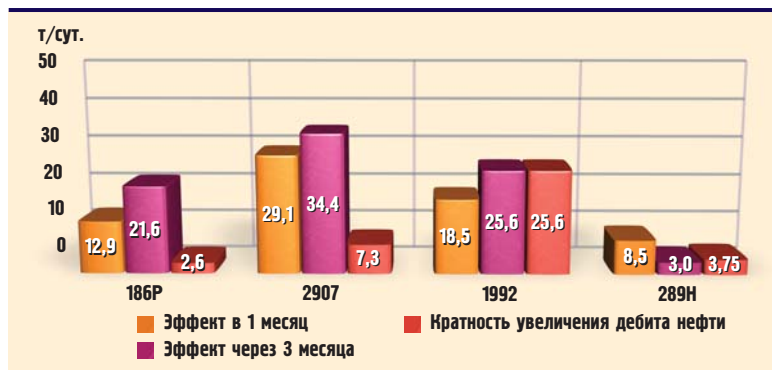
(см. «Азотно-пенные ГРП «Покачевнефтегаза»), что в 1,5–2,5 раза выше стандартных работ, выполнявшихся на этих же участках в период 2005–2009 годов, ко-

По результату проведения ОПР планируется промышленное внедрение данной технологии на месторождениях ТПП «Покачевнефтегаз»

гда снижение энергетики пласта произошло на 10–20% от первоначального (см. «Сравнение эффективности ГРП»). До 2005 года



Азотно-пенные ГРП «Покачевнефтегаза»



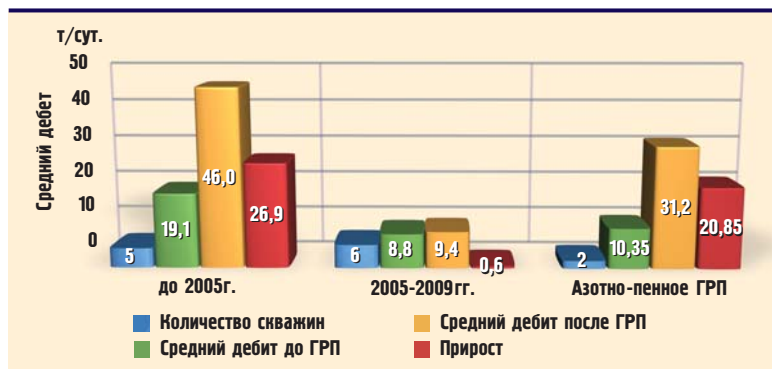
эффективность ГРП была высокой, на уровне 27 тонн в сутки. В целом работы по внедрению азотно-пенного ГРП признаны более чем успешными.

При выполнении ОПР подтвердились заявленная ранее хорошая очистка трещины ГРП и пропантной набивки от сшитого геля, ее доочистка в процессе вывода скважины на режим, что благоприятно сказывается при низком пластовом давлении. При этом не отмечено предполагаемое исполнителем работ снижение вязкости жидкости разрыва, соответственно остается ограничением проведения ГРП на скважинах с незначительными глинистыми барьерами.

Средняя вязкость сшитого геля при тестировании на вискозиметре анализа жидкости «Брукфилд» составила 500 сПз. Нет возможности смоделировать присутствие азота. Была замечена и устранена экономия азота (отсутствие) на этапе мини-ГРП и стадии продавки, увеличили концентрацию «брэйкера» (разрушителя геля).

Просчитанная экономическая эффективность оказалась выше, чем от стандартного ГРП за счет более высоких дебитов нефти. Определена область применения, которая расширена до участков с первоначальным пластовым давлением, включая скважины, выходящие из бурения. [Л]

Сравнение эффективности ГРП в зависимости от энергетики пласта





**24-27
мая**



XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
**ГАЗ. НЕФТЬ.
ТЕХНОЛОГИИ-2011**

г.УФА

БВК БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

 **БАШКОРТОСТАН**
ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС

ОРГКОМИТЕТ:
Тел./факс: (347) 253 11 01, 253 38 00
gasoil@bvkeexpo.ru,
www.bvkeexpo.ru

