

УДК 622.276

РАЗРАБОТКИ ООО НПФ «ГЕОТЕРМ» В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

С.С. Демичев

ООО НПФ «ГЕОТЕРМ», г. Тюмень

Ключевые слова: скважина, пласт, ремонтно-изоляционные работы, нефтеотдача, дебит скважины, продуктивность скважины

Цель образования Тюменской научно-производственной фирмы «ГЕОТЕРМ» – внедрение имеющихся и разработка новых технологий, рецептур и новых подходов в области повышения текущей нефтеотдачи продуктивных пластов, в том числе и за счет проведения ремонтно-изоляционных работ (РИР).

Демичев Сергей Семенович, директор

Образование: в 1974 г. поступил в Ленинградский государственный университет геологического факультета. Кафедра: «Историческая геология», затем перевелся в Воронежский государственный университет и далее в Пермский университет. В **1987 г. получил диплом инженера-геолога Пермского государственного университета геологического факультета на кафедре: «Полезные ископаемые».**

В 1992 г. поступил в аспирантуру Тюменского индустриального института (ТИИ) и в 1997 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию в Тюменском государственном нефтегазовом университете на кафедре: «Промысловая геология», **с присуждением ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.**

Производственная деятельность:

Производственную деятельность начал в 1969 г. в Южно-Киргизской геологической экспедиции (ЮКГЭ) г.Ош. На должности пробоотборщика, затем маршрутного рабочего, промывальщика массовых проб, младшего техника и техника-геолога до 1977 г. Принимал активное участие в открытии месторождений ртути, сурьмы, свинца и золота, Памиро-Алайской горной системы.

В 1977 г. переехал в г. Тюмень устроился на работу в систему Главтюменьгеологии, Тюменская тематическая экспедиция (ТТЭ), отдел испытания скважин. Сначала старшим техником-геологом, затем геологом, в 1984г., с момента создания института ЗапСибБурНИПИ - старшим научным сотрудником и далее заведующим лабораторией: «Физика - химических методов воздействия на пласт». Подобными лабораториями руководил и в других научно-исследовательских институтах. Последняя должность в государственном учреждении – заведующий лабораторией: «Интенсификацией притоков и водоизоляционных работ» в Тюменском государственном нефтегазовом университете. На базе этой лаборатории, было сформировано и зарегистрировано, общество с ограниченной

ответственностью научно-производственная фирма «ГЕОТЕРМ» (ООО НПФ «ГЕОТЕРМ»), в которой начал работать с 1999 года, в начале - научным руководителем, а в 2000 г. возглавил эту фирму - став ее директором. На этой должности находится по настоящее время.

Достижения и награды:

За годы производственной деятельности, по результатам социалистического соревнования, трижды добивался звания «Лучший геолог-Главтюменьгеологии», «Заслуженный рационализатор», «Лучший специалист экспедиции», «Лучший заведующий лабораторией», награжден правительственными наградами – медаль «За освоение недр и развитие нефтегазового комплекса Западной Сибири», награжден памятным знаком «300 лет горно-геологической службы России», награжден медалью «Ветеран труда».

Имет три монографии, соавтор пяти А.С. СССР и трех патентов РФ, патентообладатель семи патентов РФ, имет более 120 научных работ и статей, так же, более 30 научно-производственных отчетов и проектов.

Принимал активное участие в открытии многих месторождений Западной Сибири, таких как: Муравленковское, Яро-Яхинское, Барсуковское, Тарасовское(Айваседо-Пуровское), Повховское, Чумпасское, Вань-Еганское, Поточное, Покачевское и др. месторождений РФ от Ставрополя до о.Сахалин включительно. Воспитал двух сыновей геологов-нефтяников.

Деятельность возглавляемой фирмы:

Тюменская научно-производственная фирма «ГЕОТЕРМ» была образована в 1999г., а свою производственную деятельность начала в 2000г. подписанием договора на проведение лабораторных исследований и опытно-промышленных работ (ОПР) по креплению песков, на 5 скважинах Барсуковского месторождения. В 2000г. нами были проведены лабораторные исследования на кернех Барсуковского месторождения, пласта ПК18-20, по А.С. СССР №1302769, 1391215 с использованием смол ФРФ-50Р, ФР-100 и жидкого отвердителя (ОЖ). Результаты лабораторных исследований были сведены в отчет и доложены на комиссии в «Пурнефтегазе» г. Губкинский, под руководством главного геолога Агаркова В.А. и приглашенных экспертов «Термнефтегаза», под руководством Кошелева А.Т., который сам является разработчиком подобных композиций под название «Контарен». Комиссия одобрила наши разработки и дала разрешение на проведение ОПР на скважинах. В 2001г. мы провели эти работы и на всех скважинах были получены положительные результаты. В 2002г. был заключен договор на проведение ОПР на 20 скважинах, в 2003 на 50 скважинах с подключением подобных работ и на Комсомольском месторождении, а так же были проведены ОПР на трех скважинах Федоровского месторождения ОАО «Сургутнефтегаза». Успешность работ составила 85-90%.

В связи с эти остро встал вопрос о модернизации смолы ФРФ-50Р, ФР-100 и создания нескольких полимерных композиций по видам работ и температурному режиму. Переходный период создания этих композиций продолжался до 2007г. В этот период, применяемые полимерные

композиции, именовались нами ФРФ-50РМ(песок), ФРФ-50РМ(ЗКЦ), ФРФ-50РМ(90°), ФРФ-50РМ(60°), ФРФ-50РМ(110°) ФРФ-50РМ(40°), и т.д.

В 2007г. нами были разработаны свои технические условия ТУ №2257-075-26161597-2007 и свой линейный ряд полимерных композиций под название «ГЕОТЕРМ». В этом же году был получен товарный знак «ГЕОТЕРМ» (знак обслуживания) № 363217 с приложением 1 к форме № 01 ТЗ-2008, в котором указаны виды товаров и производственной деятельности охраняемые товарным знаком, в том числе разработка, изготовление, и продажа (поставка) третьим лицам аналогов полимерных композиций «Геотерм». В 2003г. и в 2007г. были получены патенты РФ №2246605 и № 2352604, на предлагаемые полимерные композиции в которых была представлена таблица сравнений этих композиций.

Таблица 1

Результаты сравнения лабораторных испытаний предлагаемого состава и ранее известного состава

Предлагаемый состав на основе смолы «Геотерм»							Предлаг. состав на основе ФРФ-50РМ	
№ п/п	Смола	Жидк. отвердит.	Карбон. аммон.	Гидро-фоб. р-р	Кпр по керосину	Твердость	Кпр по керосину	Твердость
Проценты (%)					мкм ² .10 ⁻³	МПа/см ²	мкм ² .10 ⁻³	МПа/см ²
1	100	0.5	0.05	110	-	жидкий		
2	100	5	1.0	120	150	10	прониц.	жидкий
3	100	10	1.5	130	250	20	непрониц	порошк образн.
4	100	15	2.0	135	275	30	прониц.	жидкий
5	100	20	2.5	140	280	48	0.001	46
6	100	25	3.0	140	300	40		
7	100	30	4.0	140	350	33	108	28
8	100	35	5.0	200	400	32		
9	100	40	6.0	160	500	30	70	26
10	100	50	7.0	200	400	24	112.3	23
11	100	60	8.0	180	350	20	139	19
12	100	70	10	190	300	10	непрониц	порошк образн.
13	100	80	15	200	200	5		
14	100	85	25	230	150	обр.за-тврд. частич.		

Из таблицы сравнений видно, что полимерные композиции «Геотерм», по сравнению с композициями на основе смолы ФРФ-50РМ, обладают большей адгезией, повышенной прочностью, расширенным температурным градиентом, кроме того, дешевле и проще в производстве. Исходя из вышесказанного, начиная с 2007 «Тюменский завод пластмасс» прекратил выпуск смол ФРФ-50РМ и начал выпускать смолы под наименованием «Геотерм». В настоящее время эти смолы прошли модернизацию, выпускаемый ряд существенно расширен и начиная с 2012г. выпускаются по нашим ТУ №2257-001-50527705-2012, которые

согласованны с ФБУ «Тюменский ЦСМ» экспертное заключение №150/1 от 11.12.2012г.

Помимо патентов на состав полимерных композиций, нами получены два патента РФ на способы применения этих композиций в 2012г. патент РФ №2492317 и в 2013г. патент РФ № 2542000. В настоящий момент времени, подана еще одна заявка, на способ повышения нефтеотдачи пласта, в котором, помимо других полимерных смол и композиций, так же предлагаются к использованию полимерные композиции «Геотерм», заявка зарегистрирована 18.01.2021г. Способ представляет собой комплекс мероприятий по повышению продуктивности скважин, за счет производства РИР, не только в вертикальных и наклонно – направленных, скважинах, но и в горизонтальных, и в скважинах после ГРП.

Предлагаемый Способ повышения продуктивности скважин позволяет повысить продуктивность скважины, в трещиновато-пористых, рыхлых и слабосцементированных, высоко- и низкотемпературных коллекторах включает закачку полимерной смолы и отвердителя, в расчетный район добывающей и/или нагнетательной скважин, создание дополнительной радиальной фильтрации, за счет использования доотмывающего, дозакрепляющего, буферного - растворов или составов, с добавками инвертно-эмульсионных расширителей и замедлителей - ускорителей реакции поликонденсации, которые воздействуют на продуктивный пласт, обеспечивают увеличение дебита по нефти, что в конечном итоге приводит к повышению нефтеотдачи скважины. Критерием выбора марки смолы, отвердителя, дополнительных растворов или составов, добавок, объемы и последовательность закачки компонентов будет напрямую зависеть от особенностей геологического строения месторождения.

Выбор конкретной технологии закачки компонентов, будет зависеть от поставленной цели РИР, выбранной марки полимерной смолы и отвердителя, глубины залегания, температуры, геологического строения пласта, типа коллектора и других геологопромысловых особенностей характерных для каждой скважины. Для каждой нефтедобывающей провинции разрабатывается свой комплекс (вариант) мероприятий для проведения РИР, с целью увеличения нефтеотдачи.

В предлагаемом комплексе мероприятий для проведения РИР, используют метод интерпретации, это когда из массы данных полученных различными путями, лабораторными, геофизическими, промысловыми, разбивкой месторождений на провинции, на продуктивные пласты, на зоны нефтенасыщения, а в них уже разбивкой по пористости и проницаемости. С учетом всем этим данных разрабатывают вариант способа повышения продуктивности скважины методом интерпретации.

Ведь в данный момент времени накоплен огромный опыт работ проведения РИР и собран большой объем информации, который просто не используют из-за разобщенности нефтедобывающих предприятий и различий в подходе к решаемым проблемам. В таблице 2 приведены варианты видов РИР, на основе полимерных композиций «Геотерм», применяемых в целях повышения нефтеотдачи скважин на месторождениях Среднего Приобья.

Таблица 2

Варианты видов РИР на месторождениях Среднего Приобья

Цель РИР	Тип коллектора (Проницаемость, $\text{мкм}^2 \cdot 10^{-3}$)	Глубина залегания, температура, $^{\circ}\text{C}$	Состав композиции и способ применения (совместный, раздельный) (совместно-раздельная закачка)
1. Ограничение пескопроявлений и крепление керамических пропантов			
	Выше 500	10-30	Полимерная композиция «Геотерм-11к»(11кп)
		30-50	Полимерная композиция «Геотерм-01н»
		50-70	Полимерная композиция «Геотерм-01»
		70-95	Полимерная композиция «Геотерм-01в»
Крепление RCP-пропантов			
	Выше 500	60-90	Полимерная композиция «Геотерм-01вп»
РИР ЗКЦ			
	До 50	До 30	«Геотерм-02к» (02кп)
	50-250		«Геотерм-02к» (02кп)
	Выше 250		«Геотерм-01к»+«Геотерм-02к» (02кп)
	До 50	30-50	«Геотерм-03»
	50-250		«Геотерм-03»
	Выше 250		«Геотерм-01н»+«Геотерм-03», Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02к»
	До 50	50-70	«Геотерм-02н»
	50-250		«Геотерм-02н»
	Выше 250		«Геотерм-01»+Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02н»
	До 50	70-90	«Геотерм-02в»
	50-250		«Геотерм-02в»
	Выше 250		«Геотерм-01»+Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02в»
РИР НЭК			
	До 50	До 30	«Геотерм-02к» (02кп)
	50-250		«Геотерм-02к» (02кп)
	Выше 250		«Геотерм-01к»+«Геотерм-02к» (02кп)
	До 50	30-50	«Геотерм-03»
	50-250		«Геотерм-03»
	Выше 250		«Геотерм-01н»+«Геотерм-03», Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02к»
	До 50	50-70	«Геотерм-02н»
	50-250		«Геотерм-02н»
	Выше 250		«Геотерм-01»+Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02н»
	До 50	70-90	«Геотерм-02в»
	50-250		«Геотерм-02в»
	Выше 250		«Геотерм-01»+Цементно-полимерная смесь на основе «Геотерм-02в»
Установка вспомогательного экрана (взрыв-пакер) с докреплением цементным раствором			

Всего, ремонтно-изоляционных работ (РИР), с использованием предлагаемых разработок, было выполнено более, чем на 500 скважинах, успешность работ составила, более 90%.

Судебные дела:

С целью защиты интеллектуальных прав (ООО НПФ «ГЕОТЕРМ»), подавало восемь исков в Арбитражный Суд Тюменской области из них шесть судов по защите товарного знака, которые были удовлетворены. Все иски были направлены против ООО «Геотермнефтьсервис». Восьмой иск Арбитражного Суда на принудительное опубликование решений Арбитражных Судов. Эти решения были опубликованы в отраслевых, ВАКовских журналах «Бурение и нефть» - два первых иска, в полном объеме и в журнале «Нефть и газ» тоже два иска, в сокращенном варианте. По восьмому иску, поданному по фактам незаконного использования фирменного наименования, Арбитражный Суд принял неоднозначное решение – запретить ООО «Геотермнефтьсервис» использовать в производственной деятельности наше фирменное наименование «Геотерм», но в возмещении убытков - отказать, в связи с тем, что нашим юристам не удалось доказать причинно-следственные связи, между использованием чужого фирменного наименования и заключением договоров. В настоящее время это общество называется ООО «СК Геопласт 2007» и оно, продолжает незаконно использовать средства индивидуализации, принадлежащие ООО НПФ «ГЕОТЕРМ», пользуясь безнаказанностью.

Предложения:

Таким образом, ООО НПФ «ГЕОТЕРМ» предлагает к внедрению свой, запатентованный, комплекс мероприятий по повышению текущей нефтеотдачи за счет проведения РИР на газонефтяных месторождениях РФ. При необходимости, считаем возможным совместными усилиями модифицировать композиции и адаптировать их к геолого-промысловым особенностям месторождений, на которых планируется проведение РИР, с целью повышения дебита нефти из продуктивных пластов.

Внедрение комплекса композиций, осуществляется на стандартном нефтепромысловом оборудовании, ориентировочная цена 500-800 тыс. руб. за одну скв. – операцию и она будет зависеть от геолого-промысловых особенностей месторождения и особенностей геологического строения продуктивных пластов.

Список литературы

1. Патент РФ № 2352604, 2007
2. Патент РФ № 2542000, 2013

*Сведения об авторе Демичев Сергей Семенович, к.г.-м.н., директор
ООО НПФ «ГЕОТЕРМ», г. Тюмень, 8 919 942 0960, e-mail: geoterm
2005@yandex.ru*