

Опытно-промышленные работы по ликвидации заколонных перетоков полимерным составом «MPS REIS-H» на Ивинском месторождении

И.П. Новиков

заместитель генерального директора,
главный геолог¹

Novikov@tatneftprom.ru

А.С. Примаченко

заместитель генерального директора
по сервисным технологиям²

bgroupp8@.ru

В.М. Лапина

ведущий специалист отдела новых технологий²

MVL@bg-inc.ru

¹ОАО «Татнефтепром», Альметьевск, Россия

²ООО «Бизнес-Групп», Москва, Россия

В статье изложен анализ существующих методов и технологий ремонтно-изоляционных работ и даны рекомендации по проведению опытно-промышленных работ (ОПР) по ограничению водопритока новой полимерной композицией MPS REIS-H на отложениях башкирского яруса каменноугольной системы. Подробно освещена технология проведения ОПР полимерной композицией MPS REIS-H на скважинах Ивинского месторождения.

Материалы и методы

Водный раствор полимерной композиции MPS REIS-H, ацетат хрома, геофизические исследования для определения источника поступающей в скважину воды.

Ключевые слова

карбонатные коллекторы башкирского яруса, проблемы нефтедобычи высоковязких (>200сПа) нефтей, ограничение водопритока, новая полимерная композиция MPS REIS-H

Ограничение попутно добываемой воды является одной из острых проблем нефтедобычи. Преждевременное обводнение скважин, не связанное с естественной выработкой пласта, когда темпы роста обводненности не соответствуют темпам извлечения запасов нефти, приводит к снижению рентабельности эксплуатации скважин в целом.

В ОАО «Татнефтепром» основная добыча нефти Ивинского месторождения приходится на карбонатные коллекторы башкирского яруса с высоковязкими (>200 сПа) нефтями.

В связи с тем, что большое количество башкирских скважин являются «транзитными» до турнейских отложений, состояние цементного камня за эксплуатационной колонной в серпуховском ярусе часто бывает некачественным (частичное или полное отсутствие). В скважинах с плохим качеством цемента возникают заколонные перетоки, происходит преждевременное обводнение скважин.

Несмотря на разнообразие применяемых составов и технологий, успешность ремонтно-изоляционных работ остается сравнительно невысокой. Существующие методы борьбы с обводнением скважин часто оказываются малоэффективными. Кроме того, низкие проницаемости и малый дебит не позволяют проводить ремонт с применением тампонажных материалов на основе портландцемента. Многообразие условий, при которых обводняются скважины, обуславливает использование различных смесей и применение гибких технологических схем проведения РИР, учитывающих конкретные геолого-технические условия скважин. Такое положение обуславливает острую необходимость постоянного поиска новых изоляционных материалов и технологий их применения [2, 3, 4].

В 2014 г. на Ивинском месторождении были проведены опытно-промышленные работы по ликвидации заколонных перетоков из нижележащих пластов полимерной композицией MPS REIS-H [1], которая выпускается по техническим условиям ООО «Бизнес-Групп», сопровождается всей необходимой разрешительной документацией и может применяться в различных технологических процессах.

ПК MPS REIS-H представляет собой смесь синтетических полимеров и стабилизаторов

и предназначена для закачки в пласт с целью повышения эффективности водоизоляционных работ при разработке нефтяных и газовых залежей [5].

Технология реализуется путем установки в призабойной зоне пласта обводненной добывающей скважины гидроблока, объемом MPS REIS-H от 10 до 200 м³, в зависимости от толщины и проницаемости пласта, наличия открытых трещин.

Методика обработки основана на закачке в пласт маловязкой композиции с последующим образованием прочного геля (рис. 1) в результате химической реакции полимера со швивателем в пласте. В процессе полимеризации состава создается прочный водонепроницаемый барьер, устойчивый к воздействию пластовых флюидов. Структура, полученная в результате реакции гелеобразования в пласте, обладает повышенными, по сравнению с другими полимерными гелями, механическими характеристиками и абсолютно не проницаема для воды. Отличительной особенностью нового состава от аналогов является высокая термостабильность геля во времени.

В процессе приготовления ПК MPS REIS-H быстро растворяется в водах любой минерализации без образования так называемого «рыбьего глаза», даже при пониженных температурах. Время растворения зависит от температуры и составляет от 20 мин до 2 ч.

Водный раствор композиции MPS REIS-H обладает высокой селективностью фильтрации в пласт. Время гелеобразования и упрочнения структуры подбирается для конкретной температуры.

ПК MPS REIS-H обладает высокой фильтрационной способностью с образованием прочного непроницаемого гидроблока. Высокая стабильность геля во времени объясняется незначительно низким отслоением воды в процессе «старения» и его высокими адгезионными свойствами. Новая полимерная композиция легко растворима и совместима с водами разной минерализации, что обуславливает высокую технологичность.

Перед проведением ОПР на месторождении, в лабораторных условиях были подобраны концентрация и соотношение полимера и швивателя для скважин, эксплуатирующих башкирские отложения;

№№ скв	Тип коллектора	Н перф., м	К п, %	Кн/н, %	К пр, 10 ⁻³ мкм ²	Пластовая температура, °С	Давление насыщения, МПа	Газовый фактор, м ³ /т	Вязкость нефти в пластовых условиях, мПа*с
3999	карбонатный	6	12,5	75	40	23	1,1	2,2	208,3
5030	карбонатный	3,5	11,4	75,6	41,7	24	1,4	4,9	211,1
5011	карбонатный	4	11,7	72,4	48,3	23	1,8	8,2	203,4

Таб. 1 — Коллекторские свойства пласта

основными исходными параметрами при этом были температура пласта и вязкостные свойства нефти.

Для проведения ОПР на Ивинском месторождении были рекомендованы концентрации полимера 17 кг/м^3 и $6,14 \text{ кг}$ сшивателя, в качестве которого был рекомендован ацетат хрома.

Объем полимерной композиции подбирался индивидуально для каждой скважины, с учетом имеющейся информации по состоянию прискважинной зоны:

- герметичности цементного кольца;
- источника обводнения продукции скважины (высокопроницаемого пропластка коллектора или «чужого» пласта), его проницаемостно-емкостных характеристик — проницаемости и пористости для порового коллектора, ширины раскрытия и проводимости трещин для трещиноватого и т.п.

Способ закачки (через весь интервал или через спецотверстия) выбирается в зависимости от коллекторских свойств пласта (горизонта), свойств водоносной и нефтеносной части. Однако наиболее эффективен направленный способ закачки, так как он предотвращает попадание тампонирующего состава в нефтенасыщенную зону пласта, сохраняя его первоначальные коллекторские свойства и параметры.

На Ивинском месторождении, для проведения опытно-промышленных водоизоляционных работ, были выбраны три скважины,



Рис. 1 — Полимерный гель MPS REIS-H

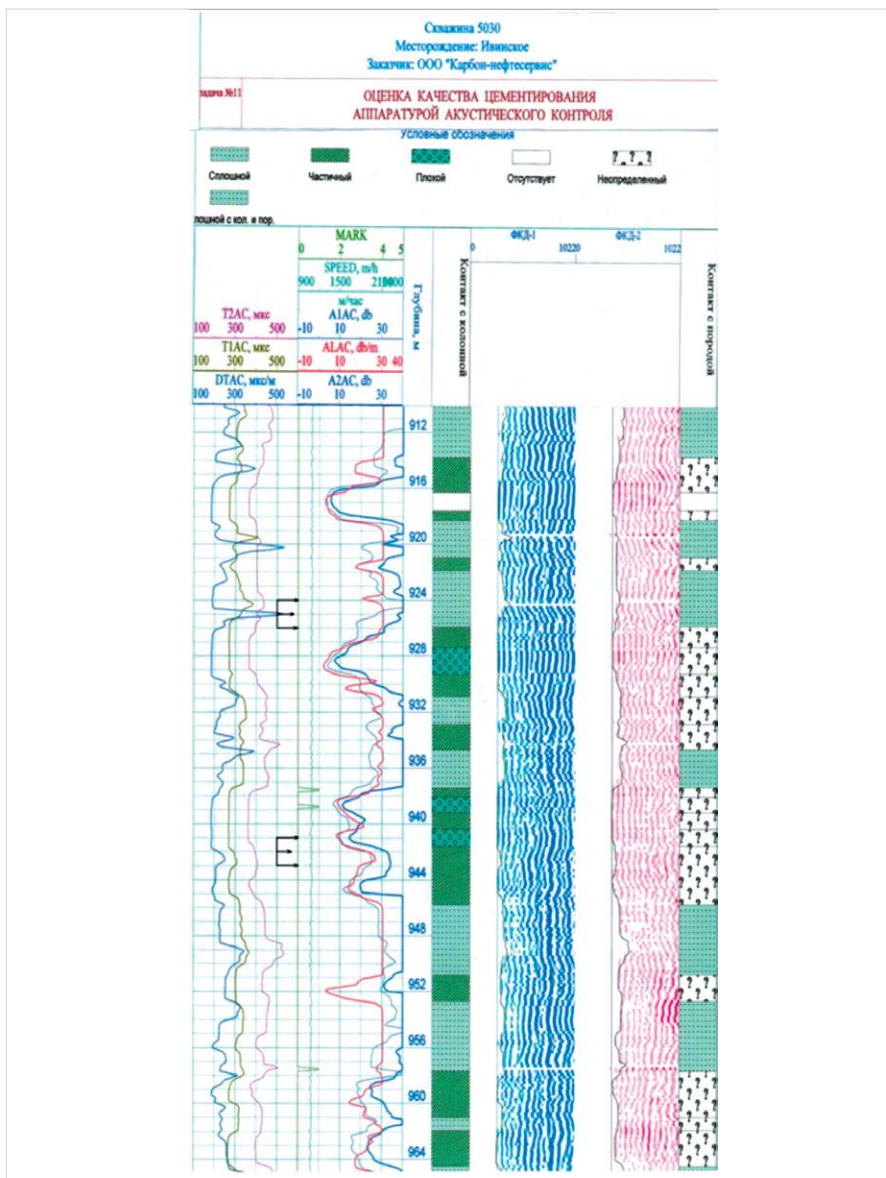


Рис. 2 — Оценка качества цементирования на скважине 5030

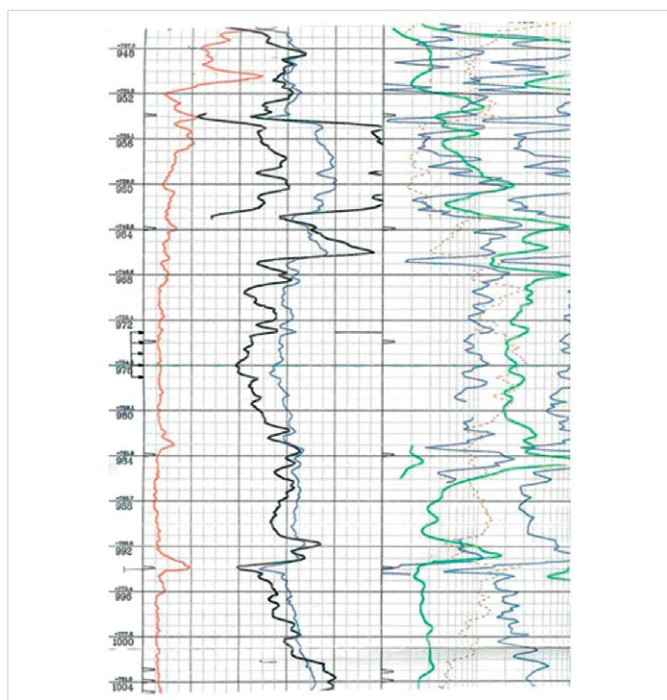


Рис. 3 — Радиоактивный, индукционный, боковой каротаж скв. №5011

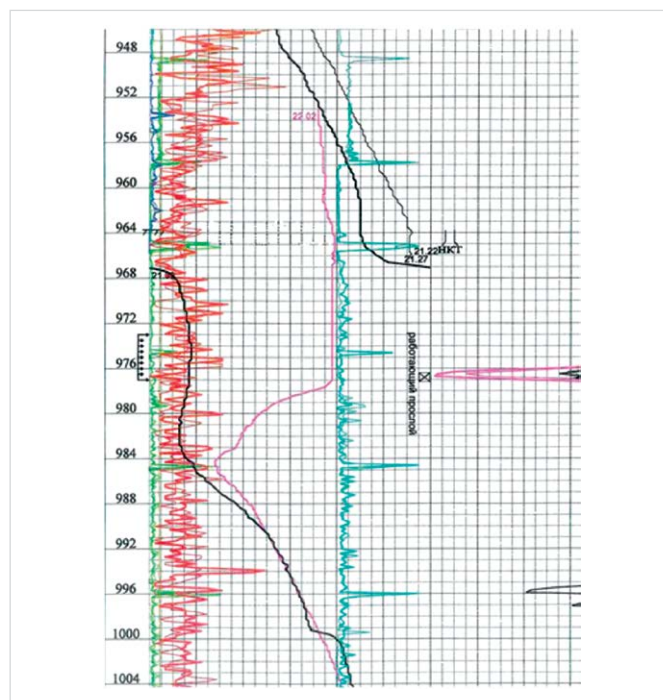


Рис. 4 — Исследование ДГД, СДТ, термометрии по скв. №5011

с быстрым ростом обводненности. Изоляционные работы осуществляли по перфорационным отверстиям согласно типовой схеме, предусматривающей подготовку скважины к обработке, приготовление полимерного состава, закачку его в пласт, докрепление цементным раствором, выдержка скважины на ОЗЦ и полное гелеобразование полимера. Перед выполнением РИР проводили геофизические исследования для определения источника поступающей в скважину воды

(рис. 2, 3, 4). На основании полученных геофизических данных принимали решение об использовании той или иной технологической схемы, учитывающей особенности конкретной скважины.

Водоизоляционные работы с применением ПК MPS REIS-H в ОАО «Татнефтепром» на Ивинском месторождении осуществляли на скважинах № 3999, 5011 и 5030 по башкирскому ярусу. Коллекторские свойства пласта отражены в таб. 1 (толщина

перфорированной части пласта — Н перф., пористость — К п, нефтенасыщенность — Кн/н, проницаемость — К пр. и др.).

Итоги

Использование ПК MPS REIS-H позволило увеличить дебиты нефти в 8 раз и снизить обводненность на 20–28%. Экономический эффект составил 4048 тыс. руб. на одну скважину.

Выводы

Анализ проведенных работ позволяет сделать вывод о том, что технология изоляции вод с применением новой полимерной композиции MPS REIS-H обладает высоким научно-техническим уровнем из числа ранее испытанных и рекомендуемых к применению на месторождениях ОАО «Татнефтепром».

Список используемой литературы

1. Годовой геологический отчет ОАО «Татнефтепром». 2014. 14 с.
2. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы. М.: Недра, 1999. 424 с.
3. Булатов А. И Тампонажные материалы и технология цементирования скважин. М.: Недра, 1991. 336 с.
4. Маляренко А.В., Земцов Ю.В. Методы селективной изоляции водопритокков в нефтяных скважинах и перспективы их применения на месторождениях Западной Сибири // Нефтепромысловое дело. 1987. №1.
5. А.С. № 1102895. МКИ Е 21 В 33/138. Состав для изоляции пластовых вод в скважину.

№ п/п		1	2	3
№№ скв.		5011	5030	3999
Горизонт		башкирский	башкирский	башкирский
Дата проведения ГТМ		15.02.2014	01.03.2014	04.06.2014
Показатели работы до ГТМ	Q жид. м³/сут	11,2	7,3	10,0
	Qн. т/сут	0,1	0,1	0,2
	% обвод	99	98	98
	Ндин	220	277	81
Показатели работы после ГТМ	Q жид. м³/сут	7,2	6,5	6,7
	Qн. т/сут	1,0	1,8	1,4
	% обвод	85	71	78
	Ндин	378	700	610
Прирост нефти, т/сут		1,3	1,1	0,9
Доп.добыча нефти на 01.03.2015г., т		456	384	205
Срок окупаемости, мес.		5	5	7
Индекс доходности		2,11	2,07	1,80
Освоение инвестиций, тыс.руб без НДС		1637	1281	1532

Таб. 2 — Результаты изоляционных работ

ENGLISH

OIL PRODUCTION

Experimental works by polymeric composition “MPS REIS-H” to behind casing leaks response at Ivinsky field

UDC 622.276

Authors:

Igor P. Novikov — deputy general director, chief geologist¹; Novikov@tatnefteprom.ru
Alexander S. Primachenko — deputy general director for technology service²; bggroup8@ru
Marina V. Lapshina — leading specialist of new technologies²; MVL@bg-inc.ru

¹"Tatnefteprom" JSC, Almet'yevsk, Russian Federation

²"Business Group" Ltd, Moscow, Russian Federation

Abstract

In article presented the analysis of the existing methods and technologies of remedial cementing and recommendations about carrying out of experimental works (EW) on water production restraining with new polymeric composition MPS REIS-H on deposits of carboniferous system Bashkir circle.

The technology of EW carrying out with MPS REIS-H on wells of the Ivinsky field is considered in detail.

Materials and methods

Water solution of polymeric composition of MPS REIS-H, chrome acetate, geophysical surveys for definition of a source of the water coming to a well.

Results

Use of the MPS REIS-H allowed to increase oil outputs by 8 times and to reduce water content by 20–28%. Economic effect made 4048 thousand rubles per well.

Conclusions

Analysis of this work allows us to conclude that the insulation technology of water using the new polymeric composition MPS REIS-H has a high scientific and technical level as against the previously tested and recommended composition for use at Tatnefteprom fields.

Keywords

carbonate reservoirs Bashkir-tier, the problem of high viscosity oil production (> 200sPa), water production restraining, new polymeric composition MPS REIS-H

References

1. Annual geological report of JSC "Tatnefteprom." 2014, 14 p.
2. Bulatov A.I., Makarenko P.P., Prosolkov Yu.M. *Burovye promyvочные i tamponazhnye rastvorы* [Drill sludge and backfill fluids]. Moscow: Nedra, 1999, 424 p.
3. Bulatov A. I *Tamponazhnye materialy i tekhnologiya tsementirovaniya skvazhin* [Cement materials and well cementing technology]. Moscow: Nedra, 1991, 336 p.
4. Malyarenko A.V., Zemtsov Yu.V. *Metody selektivnoy izolyatsii vodopritokkov v nefyanykh skvazhinakh i perspektivy ikh primeneniya na mestorozhdeniyakh Zapadnoy Sibiri* [Selective isolation methods of water influxes in oil wells and prospects of their application in the fields of Western Siberia]. *Neftpromyslovoe delo*, 1987, issue 1.
5. A.S. № 1102895. 21 MKI E 33/138. *Sostav dlya izolyatsii plastovykh vod v skvazhinu* [Composition for the isolation of reservoir water into the well].