

Реагенты ООО НПФ «ИнТехСервис» в технологиях ограничения водопритоков (водоизоляции) скважин.

Сегодня в мире на тонну нефти приходится от 3 до 10 тн попутно добываемой воды (ПДВ). На её подготовку и утилизацию тратится ежегодно более \$ 40 млрд. Среднероссийский показатель обводненности уже достиг 86%, а на отдельных месторождениях превысил значение в 98%. Нередки становятся случаи, когда расходы на переработку ПДВ становятся сопоставимы со стоимостью добываемой нефти, что делает эксплуатацию скважины нерентабельной. Как минимум половина российского фонда добывающих скважин сегодня требует проведения ремонтно-изоляционных работ (РИР)

Обводнение добываемой нефти обосновываются рядом ключевых факторов, среди которых подъем водонефтяного контакта, поступление нагнетательной или контурной воды по пласту, потеря герметичности эксплуатационной колонны (ЭК), подтягивание конуса подошвенной воды и заколонная циркуляция (ЗКЦ) и т.д (1,2).

Увеличение обводненности добываемой продукции приводит к тому, что одним из приоритетных направлений для Недропользователей становится борьба с водопритоками, которые включают в себя как профилактические методы (на стадии бурения или эксплуатации скважин), так и технологии их ликвидации.

Определенный толчок к развитию новых подходов к технологиям изоляции водопритоков и ликвидации заколонных перетоков послужили глубокие экспериментальные исследования тонкодисперсных материалов – модифицированных аморфных кремнеземов (МАК), изготовителем которого в Башкортостане (г.Уфа) для объектов нефтегазовой промышленности является ООО НПФ «ИнТехСервис» с торговой маркой RX - 380 (Реагент – Инвектор Капиллярных Сил). МАК представляет собой химически модифицированный кремнезем (табл.1) - высокодисперсный порошок белого цвета с очень развитой удельной поверхностью и выпускается в диапазоне свойств от супергидрофильных (L) до гидрофобных (H). Широкий диапазон физико-химических свойств МАК предопределяет возможность его использования в различных композициях, используемых для проведения водоизоляционных работ, что подтверждено многими проведенными исследованиями /4,5/ и опытно-промышленными работами (3-6).

Таблица 1

Характеристика продукта

Основные характеристики гидрофобного (марки Н) модифицированного дисперсного кремнезема (МАК) соответствуют ТУ 2297-001-38518981-2012

Наименование показателей	
1. Внешний вид	Сыпучий порошок от белого до серо-желтого цвета
2. Водородный показатель (рН суспензии)	9,0 – 10,0
3. Гидрофобность, %	Не менее 99,8
4. Насыпная плотность, г/дм ³	30 – 90
5. Удельная поверхность, м ² /г	Не менее 380
6. Эффективный краевой угол смачивания поверхности обработанной МДК	до 168°
7. Размер частиц*, нм	5 – 20

Примечание: По паспортным данным аморфных кремнеземов (сырья) с заводов – поставщиков

МАК может также использоваться и для профилактических целей, как при первичном вскрытии(3), так и при эксплуатации скважин. Например при работах на Комсомольском месторождение, характеризующееся следующими параметрами газовых скважин:

глубина – 1000-1150м; диаметр эксплуатационной колонны – 219мм, диаметр НКТ – 168 мм, вскрытая мощность продуктивных пластов до 70м, пластовые давления – 1,0-6,0МПа, пористость 25-30%, проницаемость до 2,5 Дарси, пластовая температура до +30-35грС, интервал залегания многолетнемерзлых пород 0-400м.

Обводнение добываемой продукции происходит в данном случае в основном за счет подъема газовой воды (ГВК). Технология водоизоляции при этом подразумевает не только, как принято по стандартной схеме, отсечение нижнего обводнённого пласта с переходом на разработку вышележащего пласта, но и их предварительные обработки суспензиями RX-380: нижнего – модификацией L – для «связывания» определенного количества пластовой воды и получения более качественного изоляционного экрана, а верхнего – модификацией Н – для защиты коллекторских свойств пласта при изоляционных работах и снижения скорости подъема ГВК в дальнейшем (5).

Применение реагента RX – 380 наиболее эффективно в тех случаях, когда значение безынерционных (капиллярных) сил значительно. В противном случае рекомендованы к применению более «жесткие» и предпочтительно селективные составы. В качестве примера такого состава рассмотрим реагент ТРИПЗ-М.

Модифицированный тампонирующий реагент для изоляции промытых зон (ТРИПЗ-М) ТУ 2458-002-38518981-2012 - это сбалансированный компаундированный состав, предназначенный для водоограничения (водоизоляции), ликвидации катастрофических поглощений, изоляции промытых зон при строительстве и ремонте скважин, выравнивания профиля приемистости (притока), и других методах воздействия, в т.ч и с целью увеличения нефтеотдачи пластов в нефтегазовых скважинах.

Реагент «ТРИПЗ-М» доставляется в обводняющие интервалы пласта (зоны поглощения) в виде 50% суспензии в безводном углеводородном носителе (товарная нефть вязкостью до 20 мПа*с, дизтопливо и т.д), при взаимодействии реагента с водой происходит увеличением первоначального объема суспензии в десятки раз и образованием многофазного жесткого водоизоляционного экрана с высокой тампонирующей (водоизолирующей) способностью.

Этот реагент вызвал определенный интерес в заявленной области применения со стороны Недропользователей. Только за последнее время его лабораторные тестирования проводились целым рядом отраслевых институтов (ООО «РН – УфаНИПИнефть», ООО «ВолгаУралНИПИгаз», ТОО «КазНИПИмунайгаз») и исследовательских центров (ИТЦ «Газпром добыча Астрахань») с выдачей положительных рекомендаций к применению и последующим проведением соответствующих ОПИ.

На некоторых месторождениях (например на Астраханском ГКМ) реагент ТРИПЗ-М уже стал активно применяться при водоизоляции и борьбе с катастрофическими поглощениями.

Вместе с тем, при проведении работ по ОПИ выявились некоторые сложности:

- отсутствие возможности (наличия) качественной углеводородной жидкости для приготовления суспензии ТРИПЗ-М на некоторых месторождениях.
- наличие определенной доли импортной составляющей в составе, что вызывает логистические проблемы и повышение его конечной стоимости.

С учетом пожеланий Заказчиков Обществом к настоящему времени разработаны и предлагается к внедрению следующие варианты состава:

Модифицированный тампонирующий реагент для изоляции промытых зон (ТРИПЗ-МВ)– по своим физико-химическим свойствам не отличается значительно от базового состава ТРИПЗ-М, но при этом предполагает его использование в виде 3-5% суспензии на водной основе.

Изолирующий тампонирующий состав (ИТС-1) ТУ 2458-005-38518981-2015 представляет собой сыпучий порошок светло-серого или серовато-желтого цвета, насыпной плотностью до 250 г/дм³. Реагента ИТС-1 доставляется в пласт в виде 5-15% водной суспензии, где после технологического отстоя образуется вязкая, малоподвижная масса, способная резко снизить фильтрацию наиболее проницаемых (промытых) зон пласта.

Новые составы изготавливаются только из отечественного сырья, что позволяет значительно снизить (по отношению к базовой ТРИПЗ-М) стоимость готовой продукции и расширяет область их эффективного применения.

Таблица №2

Показатели	ТРИПЗ-М	ТРИПЗ-МВ	ИТС-1
Назначение	1. Ликвидация катастрофических поглощений при строительстве и ремонте скважин. 2. Водоограничение (водоизоляция) 3. Выравнивание профиля приемистости 4. Блокирующий состав (при герметизации нарушений э/колонны, ликвидации заколонных перетоков и т.д)	1. Ликвидация поглощений при строительстве и ремонте скважин. 2. Водоограничение (водоизоляция) 3. Увеличение охвата вытеснением при заводнении 4. Блокирующий состав (при герметизации нарушений э/колонны, ликвидации заколонных перетоков и т.д)	1. Увеличение охвата вытеснением при заводнении 2. Ликвидация поглощений при строительстве и ремонте скважин. 3. Водоограничение
Жидкость-носитель	Углеводородная жидкость-носитель (УЖН)	Тех. вода	Тех. вода
Скорость реагирования при перемешивании	При взаимодействии с водой в течение нескольких минут	Реагирует на устье при приготовлении в течение 15-30 минут	При приготовлении на устье образуется легко прокачиваемая суспензия, через 24 часа в пласте превращается в малоподвижную вязкую массу
Концентрация реагента жидкости носителя	Около 50%	Около 3-5%	Около 10%

Список использованной литературы :

1. Билл Бейли и др. Диагностика и ограничение водопритоков /Нефтегазовое обозрение, 2001г, С.4-67

- 2.Ефимов Н.Н. Технологии ОВП в нефтяных скважинах и пути повышения эффективности РИР/Журнал «Инженерная практика», 2001г ,№7, С 4-17.
- 3.Сагидуллин И.А, Поляков В.Н. Метод гидромеханического упрочнения ствола скважин – основа системного совершенствования технологий строительства и эксплуатации нефтяных и газовых скважин/ Журнал «Нефть.Газ.Новации»,2009 г,№10,С.37-42.
- 4.Сагидуллин И.А и др. Модифицированные кремнеземы в технологиях водоизоляции/ Журнал «Нефть.Газ.Новации», 2010 г ,№6, С.67.
5. Сагидуллин И.А и др. Применение реагента RX-380 в технологиях водоизоляции газовых скважин/ Журнал «Бизнес – Премьер»,2014 г,№7-8,С.53
- 6.Сагидуллин И.А , Изоляция водонасыщенных пластов при заканчивании и эксплуатации скважин, Материалы 5 международной конференции «Химия нефти и газа», Издательство - Институт оптики атмосферы СО РАН,г.Томск, 2003 г.