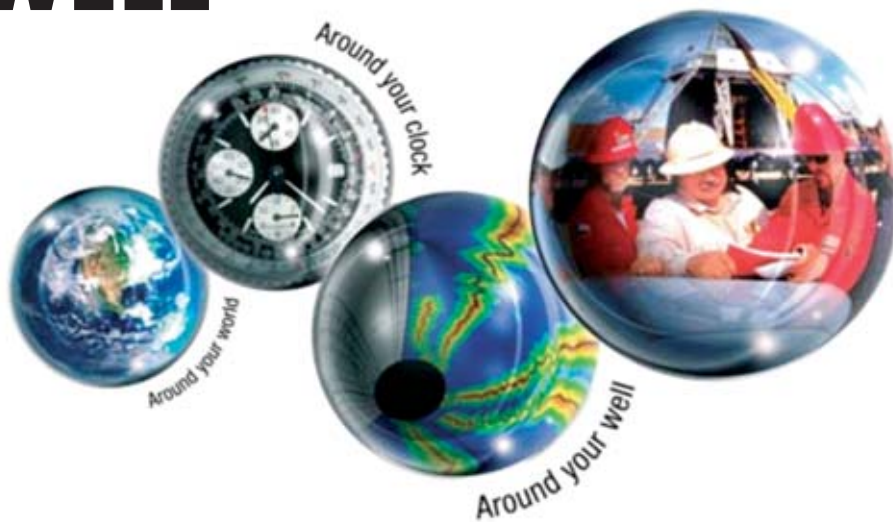


# ПАРАФИНОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ CLEARWELL



МИХАИЛ АВДОНЬКИН  
Начальник отдела ШГН по России,  
Weatherford

Ежегодно Weatherford выводит на рынок новые продукты и технологии. В этом году компания представила систему контроля уровня отложений солей парафинов под названием ClearWell™. Сразу следует оговориться: использование данной системы в России — это принципиально новый, инновационный подход к проблеме контроля отложений в скважине. Мировой опыт применения ClearWell подтверждает, что производительность внутрискважинного оборудования увеличивается, а расходы, связанные с проведением капитальных и подземных ремонтов, а также обслуживанием оборудования, наоборот — снижаются. Несмотря на то, что принцип, по которому работает ClearWell, был разработан уже давно, в нефтегазовой отрасли система стала применяться лишь несколько лет назад. Как результат: за год внедрения технологии в Канаде количество установок ClearWell выросло с 300 до 6000 единиц.



**К**ак известно, образование отложений в жесткой воде снижает производительность или, как минимум, сокращает срок службы как внутрискважинного, так и наземного оборудования. Осваиваемая вода содержит растворенные ионы минералов, включая кальций, барий, стронций, карбонаты и сульфаты. При достижении ионами точки пресыщения, в связи с внезапным перепадом давления либо изменением температуры, смешением несовместимых флюидов по составу или изменением рабочих значений по плотности, а также водо-химического режима, эти минеральные соли становятся менее растворимыми и, как следствие, отлагаются в виде твердого осадка на стенках труб и скважинного оборудования. Это могут быть бурильные трубы, внутри-

скважинные насосы, наружные выкидные линии, внутренние поверхности наземного оборудования. Все это приводит к снижению добычи, а также заклиниванию стопорных, предохранительных клапанов, провоцирует закупорку скважинного оборудования и, как следствие, преждевременный отказ оборудования.

## Технология ClearWell

Устройство ClearWell представляет собой электронный дипольный генератор, который создает высокочастотные электрические поля с характеристиками, изменяющимися по «случайному закону» и генерирует непостоянное импульсное электромагнитное поле по длине всего ствола скважины, включая обсадную колонну и трубы НКТ. Таким об-

разом, задействованным оказывается оборудование, находящееся непосредственно в самой скважине, а также наземное оборудование и выкидные линии. В результате работы системы ClearWell отложения солей начинают кристаллизоваться, формируя небольшие кристаллы в общем объеме флюида, вытекающего из скважины, вместо того чтобы осаждаться в виде значительных наслоений и отложений на поверхностях внутрискважинного и наземного оборудования.

Частота работы устройства никак не взаимодействует с частотами, на которых работает прочее электрооборудование, расположенное в скважине или на поверхности. Создаваемые волновые колебания действуют не на электрооборудование, а исключительно на состав воды, распро-

странаясь по металлической системе.

При этом важно понимать, что технология ClearWell — это не электромагнит. Магниты, как правило, устанавливаются непосредственно на скважинном оборудовании и имеют сугубо локальный эффект воздействия. Кроме того, при отсутствии притока магниты малоэффективны и работать не могут. В этих условиях результаты могут быть либо смешанными, либо отсутствовать вовсе.

Обязательное условие работы магнитных и электромагнитных устройств — стабильный режим прохождения среды непосредственно сквозь магнитное поле либо через обмотку. В случае изменения скорости течения среды — с увеличением или уменьшением добычи — эффект утрачивается. Поскольку необходимо протекание среды сквозь магнит (электромагнит), эти устройства имеют исключительно направленное действие и распространяются только на поток жидкости в одну сторону.

В отличие от устройств этого типа, технология ClearWell рассчитана на круглосуточную ежедневную эксплуатацию, то есть на непрерывную обработку всего объема воды, изменение физических свойств ее состава.

У системы, впрочем, есть определенные ограничения. Они связаны с ограниченностью создаваемого поля, зависят от источника питания, силы распространения электромагнитных волн и равно пропорциональны распространению либо в одну, либо в другую сторону до 4 тыс. метров. Кроме того, обязательное и основное условие применения технологии ClearWell — наличие, как минимум, 10%-ной обводненности флюида. Это нужно для того, чтобы соли могли свободно кристаллизоваться и выноситься на поток.

### **Область применения**

Основные области применения технологии ClearWell — это наземные, шельфовые и фонтанирующие скважины, скважины, эксплуатирующиеся при помощи систем мехдобычи (к ним отно-

сятся газовые, нефтяные, а также метановые залежи в угольных пластах), вертикальные, направленные, горизонтальные и многоствольные, выкидные линии, трубопроводы, нефтесборные системы, коллекторы, котлы, установки парогенераторов, клапаны, счетчики, любая измерительная аппаратура, цистерны, сепараторы, гидроциклоны, а также морские платформы.

Установка ClearWell в скважину либо непосредственно в сам ствол не требуется. Оборудование устанавливается на поверхности, то есть на фонтанной или запорной арматуре либо на выкидной линии. Потребление электроэнергии устройством составляет 35 Вт, которые могут обеспечиваться, например, солнечной батареей.

Стандартные модули устройств ClearWell выпускаются размером до 73 мм. Но в случае необходимости могут быть изготовлены и более мощные модули.

Для полноценного и безошибочного функционирования системы ее подбор должен предваряться оценкой ряда входных данных. Необходимы либо фотографии объекта, либо фактическое посещение. Нужно представлять себе схему скважины, систему обвязки, располагать статистическими данными по наработке данной скважины, по уровню добычи, а также получить шестикомпонентный анализ жидкости.

Применение технологии ClearWell повышает безопасность работ на скважине за счет снижения использования опасных кислот и горячей нефти. Кроме того, отсутствуют проблемы, связанные с химическим обслуживанием насосов, системами впрыска для работы в холодных условиях, складированием химреагентов, т.е. со всем, что сопровождает традиционное ингибирование осадочных и парафиновых отложений.

### **Примеры использования**

Рассмотрим несколько примеров использования технологии ClearWell.

Для поддержания в рабочем состоянии одной из рассматри-

ваемых скважин оператору уже пришлось затратить порядка \$400 тыс. Скважина характеризовалась высоким отложением солей, в числе которых были карбонат кальция и сульфат бария. Глубина скважины составляла почти 4 тыс. метров, объем добычи газа — 28 тыс. м<sup>3</sup> в сутки на 400 баррелей воды. Температура на устье была очень высокой и составляла 94°C. Ежедневно проводилась кислотная обработка, использовались хромированные НКТ. И тем не менее, стабильного эффекта добиться никак не удавалось.

Устройство ClearWell было установлено в мае 2006 года и эксплуатировалось чуть больше одного года. При этом неполадки в скважине отсутствовали. В результате тенденция к образованию отложений прекратилась. По сравнению с 2005 годом расходы на техобслуживание и ремонт данной скважины сократились многократно.

Приведем и другой пример. В апреле 2006 года устройство ClearWell было смонтировано на скважине, оборудованной ШГН. Каждые три-четыре месяца эта скважина выводилась из эксплуатации по причине отложения солей и парафинов. За последний год на поддержание работы скважины было затрачено более \$60 тыс. После внедрения технологии ClearWell скважина эксплуатировалась без простоя. Экономия средств при этом оценивается на уровне \$40 тыс.

В заключение рассмотрим пример использования технологии на испытательной скважине. Плановая периодичность кислотной обработки составляла от 7 до 10 дней. Работа скважины прекратилась в мае 2006 года по причине образования отложений в течение 30–40 дней. Производственные потери были гигантскими. Установка системы ClearWell обеспечила работу скважины без образования отложений. Технология была внедрена в 2006 году. Первый раз скважина была остановлена только через четыре месяца по условиям техобслуживания. Последующая наработка скважины составила 285 дней при полном отсутствии каких-либо проблем или сбоях. 