

пожелтение листвы на тополях и берёзах (к северо-западу и к северо-востоку от полигона) после очередных сжиганий. Дефолиация лиственных деревьев и кустов произошла в середине августа. Пробы хвои берёзы и тополя в этом районе оказались с аномальными концентрациями марганца, алюминия, ртути, кобальта, хрома, стронция. Близкий перечень аномальных элементов зафиксирован и в пыли. В ней, помимо, вышеуказанных элементов высокие концентрации отмечены также для свинца, цинка и бария.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Русанова З.В. Техногенное загрязнение растительности г. Бийска // Материалы научно-практической конференции, посвящённой 60-летию Новосибирского геолого-разведочного техникума. Новосибирск, 2005, с. 46-50.

2. Жданова М.В., Гусев А.И. Биогеохимическая индикация антропогенного загрязнения растительности городов Бийска и Барнаула // Природные ресурсы Горного Алтая: геология, геофизика, экология, минеральные, водные и лесные ресурсы Алтая. Горно-Алтайск, 2006, № 1, с. 90-93.

3. Смирнов Б.И. Статистические методы выделения ассоциаций химических элементов и минералов // Обзор. М., Наука, 1975, 62 с.

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ «ОТКЛОНЕНИЯ» СКО В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

Лю Юньян, Андреев В.Е.

*Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Уфа, КНР, Пекин*

В процессе обработки призабойной зоны пласта чистой соляной кислотой максимальное ее воздействие на породу происходит в при-скважинной зоне. В удаленной же зоне пласта реакция кислоты с породой идет менее интенсивно ввиду потери части ее активности. В результате этого эффективность СКО быстро снижается с ростом повторных обработок, проведенных на одной скважине. Отсюда очевидна необходимость торможения химического взаимодействия между кислотой и породой. Для этого на практике широко применяются так называемые «замедлители» и «отклонители» соляной кислоты.

1. Технологии «отклонения» СКО на основе сшитых полимеров

Методикой СКО с «отклонителями», доказавшей свою эффективность, является закачка

ка состава соляной кислоты, гелеобразующего агента и сшитого полимера. Сшитый полимер реагирует на изменение кислотности среды (рН-фактор), которая изменяется в результате реагирования кислоты с породой в начале обработки. При достижении рН значений 2-3 сшитый полимер активизируется, тем самым, повышая вязкость состава. Сшитый гель приостанавливает проникновение состава в высокопроницаемые участки пласта и «отклоняет» фронт в зоны, не охваченные обработкой. Гель разрушается при достижении рН среды значений более 4. Такие системы, реагирующие на изменение кислотности среды, идеально подходят для применения в мощных интервалах (горизонтальные скважины с открытым стволом).

Высокая эффективность данной серии обработок является результатом методичного планирования на основе экспериментов с использованием естественного керна, насыщенного водой. Данные эксперименты были направлены на определение оптимальной концентрации кислоты при первой фазе цикла (кислота с SGAD) и концентрации кислоты в растворе, закачиваемом после первой фазы цикла. Главной неопределённостью до проведения данных испытаний являлось поведение геля, образовавшегося в результате первой фазы цикла, в присутствии кислоты высокой концентрации, поступившей на второй фазе цикла закачки. Проблемы здесь обуславливаются с одной стороны тем, что при поступлении новых порций кислоты высокой концентрации при второй фазе цикла, рН среды опять уменьшается, что снижает вязкость геля; с другой стороны – «промоины», образующиеся в результате действия кислоты второй фазы могут «обойти» загелезированные участки пласта – в таком случае поток через высокопроницаемые участки не будет «отклонён» и ожидаемый эффект не будет достигнут.

2. Технологии «отклонения» СКО с использованием мелкодисперсных добавок

Ещё одним типом химических «отклонителей» являются мелкодисперсные добавки, состоящие из микроскопических частиц, образующих низкопроницаемую фильтрационную корку на перфорационных отверстиях в стволе скважина либо непосредственно на поверхности поровых каналов. Перепад давлений при фильтрации жидкости через эту корку образует дополнительное сопротивление потоку и таким образом «отклоняет» поток к другим каналам фильтрации, ранее не охваченных обработкой. В литературе встречается упоминание об использовании мыльных растворов при СКО карбонатных пластов. Мыльный раствор, пода-

ваемый на забой скважины вместе с раствором кислоты, реагируя с одним из продуктов реакции соляной кислоты и карбоната – хлоридом кальция (CaCl_2), образует т.н. кальциевое мыло, которое нерастворимо в воде, но растворимо в нефти. Образовавшийся осадок, таким образом, действует в качестве «отклонителя» соляной кислоты. Образование твёрдых осадков в процессе обработки в пластовых условиях является нежелательным, т.к. при определённых условиях может привести к значительному снижению производительности скважины. В конце 30-х годов прошлого столетия на рынке появились более сложные «отклонители» на основе мелких дисперсий, среди которых можно выделить: молотый известняковый песок, тетраборат натрия, устричные раковины, гилсонит, перлит (разновидность вулканического стекла), параформальдегид.

Все эти добавки использовались с переменным успехом на различных скважинах, но впоследствии были вытеснены с рынка более дешёвым решением – частично растворимой в кислоте каменной солью. Прорывом в использовании мелкодисперсных «отклонителей» стало появление и внедрение в качестве добавок полностью растворимых составов – углеводородно-полимерных смесей и углеводородных смол для СКО добывающих скважин.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЕНОСНЫХ ПЛАСТОВ ПОЗДНЕТРИАССОВОГО ВОЗРАСТА (ЧАН-6) В БАССЕЙНЕ ОРДОС

Цао Шуанчжэнь, Рыкус Н.Г.

*Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Уфа, Россия*

1. Общая характеристика бассейна Ордос

Бассейн Ордос, один из крупнейших нефтегазовых бассейнов в Китае, находится в центральной части северного Китая, на западной окраине северо-Китайской платформы. Нефтегазовые месторождения в бассейне являются крупнейшим источником природного газа, который транспортируется в восточные районы страны.

Бассейн Ордос является асимметричным. Восточная часть является моноклиальной структурой, погружающейся на запад под углом 1-2°. Западная часть осадочного чехла нарушена многочисленными складками и сбросами, представлена геоморфологически горами Хэлань. Кристаллическое основание

бассейна Ордос состоит из докембрийских кристаллических и метаморфических пород.

В пласте Мезозоя Ордосского бассейна сосредоточен большой потенциал нефти. Ресурсы нефти по оценкам составляют около $85,88 \times 10^8$ т. Запасы в комплексе поздне триассового возраста (Чан-6) составляют 50% геологических доказанных запасов нефти мезозойского комплекса. Чан-6 является продуктивным нефтеносным комплексом бассейна Ордос.

2. Изучение условия формирования нефтяносных пластов

По данным геологического изучения нефтеносных комплексов бассейна Ордос, геологические условия формирования месторождения включают 4 фактора:

2.1 Тектонические условия

Центральная часть бассейна является в структурном плане пологой моноклиалью. Величина градиента около 10-15м/км, в моноклинали развиты плоские носовидные складки по направлению С-В – Ю-З, а также небольшие поднятия, высотой около 5-15м на 3-5 км.

Причины формирования этих структур заключаются в следующем: 1) напряжение сжатия с юга на север способствовало возникновению в пласте янчан неровных поднятий и носовидных складчатых структур обычно небольшой мощности. 2) переслаивание в дельтовом комплексе песчаных и глинистых осадков в дальнейшем привело к неравномерному уплотнению под действием литостатического давления. 3) комплексные носовидные структуры, в которых при действии двух вышеизложенных эффектов формировались локальные поднятия, являются самыми хорошими ловушками для нефти.

2.2 Условия формирования нефтематеринских пород

В начале времени Чан-8 площадь глубокого озера начала увеличиваться и в период времени Чань-7 была максимальной. Тогда его площадь составляла около $3 \times 10^4 \text{ км}^2$, а площадь окружающего мелкого озера составляла около $5.5 \times 10^4 \text{ км}^2$, всего это $8.5 \times 10^4 \text{ км}^2$. Мощность отложений достигала 60-100м, они были обогащены органическим веществом, процент содержания которого около 2.08-5.28%, содержание суммарных углеводов около 575.4ppm-4152.03ppm. Тип органического вещества сапропель—гуминовый. Таким образом, пласт Чан-7 является хорошим источником углеводов для коллектора Чан-6.

2.3 Условия формирования коллекторов

В период времени Чан начались восходящие тектонические движения и в озере накопились регрессивные стратиграфические последовательности. Дельты во время регрес-