

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОФЕССОР РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БОРЬБЫ
С АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ**

Белоусов И.И.

В.И. Ерофеев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Нефтедобыча на различных этапах разработки месторождения сопровождается многообразием осложняющих факторов, которые влияют на рентабельность извлечения «черного золота». Доминантным осложняющим фактором является отложение асфальтосмолопарафиновых веществ (АСПО) на глубинно-насосном оборудовании (ГНО) и наземных промысловых коммуникациях.

Наличие зоны вечной мерзлоты, высокий газовый фактор, низкая пластовая температура в сочетании с составом смолистой вязкой нефти – основные причины образования АСПО. Отложения такого типа являются основанием для уменьшения межремонтного период ГНО, ускоряют деградацию напорно-расходной характеристики и приводят к преждевременному выходу оборудования из строя. Поэтому проблема борьбы с асфальтосмолопарафиновыми отложениями остается приоритетной на сегодняшний день в нефтяной промышленности [1].

АСПО – тяжелые компоненты нефти, которые отлагаются внутри нефтепромыслового оборудования. Они затрудняют нефтедобычу, транспортировку и хранение углеводородов. Групповой химический состав нефти и АСПО определяется по методу SARA, включающему осаждение асфальтенов 40-кратным объемом н-гептана, сорбцией деасфальтизованной нефти на силикагеле с последующей десорбцией парафинов и ароматики смесь нефраса и толуола, смол – спирто-бензольной смесью с последующим выпариванием. Исходя из проведенного анализа группового химического состава отложений на месторождениях

Восточной Сибири, доказано, что в их составе преобладают асфальтены (15 %) и смолы (29 %), а также присутствует достаточно большое количество твердого парафина (26 %) [2]. Многообразие компонентов в нефти с различных продуктивных горизонтов Восточносибирских месторождений диктует необходимость рассматривать различные методики, которые будут более эффективно снижать влияние этого негативного осложняющего фактора.

Существует два направления борьбы с АСПО: проведение работ по предупреждению образований (химические методы) и удаление данных отложений (механические методы).



Рис. Отложения парафина в наземных нефтепромысловых коммуникациях

Самыми эффективными методами являются периодические термические обработки с применением агрегата депарафинизации (горячей нефтью), скребкование НКТ (механическое удаление специальными устройствами), применение греющего кабеля, использование ингибитора АСПО [3]. Но данные методы не являются достаточно эффективными в условиях равенства температур насыщения нефти парафином на устье скважины.

В ходе испытаний для месторождений Восточной Сибири установлено, что для проведения технологических операций против АСПО наиболее эффективным является смесь из 42,5 % алифатического, 42,5 % ароматического и 15 % полярного компонентов. В качестве алифатического компонента могут быть использованы нефрас, прямогонные нефтяные фракции (бензиновая, керосиновая, дизельная), газовый конденсат. В качестве ароматического растворителя могут быть использованы толуол и отходы нефтехимической и коксохимической промышленности (сырой бензол, смолы пиролиза). В качестве полярного компонента могут быть использованы ацетон, спирты, отходы нефтехимической промышленности (процессов окисления). Для повышения эффективности операции по удалению АСПО целесообразно использовать полиэфиры типа Wanol 2310. При добавке 1 % полиэфира можно повысить эффективность растворения до 92 %.

Автором статьи был определен состав АСПО с разных скважин, проанализированы факторы, которые приводят к интенсивному образованию отложений на скважинах, с помощью экспериментальных исследований определен состав эффективных растворителей-удалителей АСПО, выявлены добавки, повышающие эффективность удаления отложений при применении с растворителями или нефтью при проведении операций по удалению АСПО.

Доказано, что разработанная автором технология будет эффективней на 3,9 млн рублей для эксплуатации одной осложнённой АСПО скважины за счет увеличения межремонтного периода оборудования и интервала между тепловыми обработками скважин.

Литература

1. Вяткин К.А., Мартюшев Д.А., Лекомцев А.В. Технология очистки НКТ от асфальтосмолопарафиновых отложений с последующей их утилизацией // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 36 – 38.
2. Иванова Л. В., Буров Е. А., Кошелев В. Н. Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта и хранения // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2011. – №. 1. – С. 268-284.
3. Макаревич А. В., Банный В. А. Методы борьбы с АСПО в нефтедобывающей промышленности (обзор в двух частях) Часть 1 // Экология промышленного производства. – 2012. – №. 4. – С. 9-14.

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХФАЗНОГО ГРП В СКВАЖИНАХ С НИЗКОПРОНИЦАЕМЫМИ КОЛЛЕКТОРАМИ

Богомякова И.В.

Научный руководитель И.В.Федоренко

Томский политехнический техникум, г.Томск, Россия

Трудноизвлекаемые запасы уже сейчас являются одним из основных источников углеводородов для нефтедобывающей промышленности. Для разработки месторождений с низкопроницаемыми, неоднородными коллекторами отлично зарекомендовал себя метод гидроразрыва пласта, однако он не всегда способен обеспечить удовлетворительные уровни рентабельности и добычи ценных углеводородов. Применение горизонтальных скважин совместно с двухфазным ГРП позволяет значительно увеличить площадь контакта с нефтенасыщенным пластом, обеспечить максимальный охват выработкой и тем самым сократить время разработки и снизить затраты на добычу нефти.

Гидравлический разрыв пласта – довольно эффективный в настоящее время метод интенсификации притока нефти из низкопроницаемых коллекторов, получивший массовое применение. Суть метода заключается в создании трещины жидкостью, закачиваемой в скважину под большим давлением, с последующей закачкой расклинивающего материала и продавкой его в пласт с целью удержания трещины в раскрытом состоянии. В результате ГРП при правильном выборе скважин и технологии можно существенно увеличить дебиты нефти обработанных скважин.

В настоящее время проблемой стало совершенствование технологии ГРП и его адаптация под имеющиеся объекты сложного как по фильтрационным, так и по упруго-механическим свойствам строения. Выбор технологии проведения ГРП определяется геологическим строением пласта, текущим состоянием разработки объекта, конструктивными особенностями скважин и заключается в обеспечении максимальной эффективности и высокой технологической успешности операций. Одной из технологий является проведение двухфазного ГРП. Принцип двухфазного ГРП: последовательное проведение операции с закачкой проппанта (между этапами перерыв 6 часов для смыкания трещины) без отхода бригады ГРП (рис.).

Технология проведения:

- проведение 1-го этапа ГРП по стандартной технологии с закачкой проппанта 20 т;
- ожидание осаждения проппанта, распада геля 3–6 часов;
- проведение 2-го этапа ГРП закачкой проппанта 40 тонн, распад геля 24 часа, создание основной трещины в ранее не простимулированной зоне с сохранением высоты трещины.

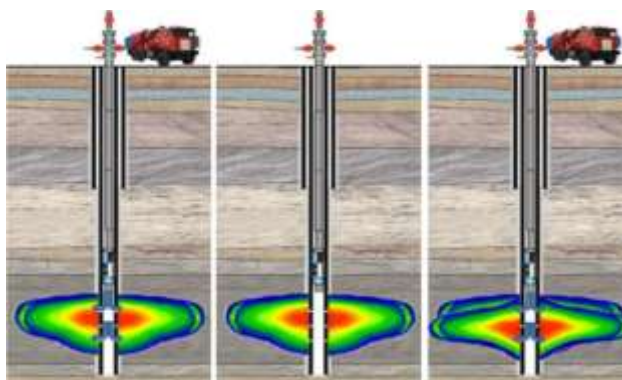


Рис. Технология двухфазного ГРП

Технология двухфазного ГРП позволяет обеспечить:

- сокращение вертикальной высоты трещины;
- предотвращение разрушения глинистых перемычек;
- в дренирование не вовлекаются близлежащие водоносные пропластки;
- позволяет создать протяженную трещину, увеличивая площадь дренирования;