

УДК 622.276.05:534-8

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ

А. С. Шляев, Л. А. Чернобай (БАТУ)

Работы в области применения ультразвука для интенсификации процессов нефтедобычи были начаты в 1975 году. В 1976 году был заключен договор между нефтегазодобывающим управлением (НГДУ) "Нижневартовскнефть" им. В.И. Ленина и Белорусским аграрным техническим университетом о научно-техническом сотрудничестве. В соответствии с договором в НГДУ были направлены предложения об использовании результатов выполненных в БАТУ научных исследований в области изучения физических процессов в сложных жидкофазных гетерогенных системах в мощных ультразвуковых полях. Эти предложения явились научной основой для разработки новых технологий, процессов и средств для нефтедобывающей промышленности. Они являются актуальными и в настоящее время.

Совместными работами решены и в настоящее время продолжает решаться ряд важных проблем:

- предотвращение отложения солей на скважинных насосах, в нефтяных скважинах и технологическом оборудовании;
- акустические шумоиндикаторы для исследования технического состояния газлифтных скважин;
- ультразвуковая технология и средства нанесения износостойких покрытий на деталях машин нефтедобывающей промышленности;
- ремонт и восстановление деталей машин электродуговой наплавкой в ультразвуковом поле.

Только от внедрения способа борьбы с отложениями солей в нефтяных скважинах получен экономический эффект, подтвержденный актами внедрения и расчетами экономической эффективности около 4,5 млн. рублей (в ценах до 1991 года).

В настоящее время предусмотрены проведение научных и научно-производственных работ в области разработки методов и средств интенсификации добычи нефти путем воздействия акустических полей на продуктивность коллектора; разработка геофизической автономной аппаратуры контроля по определению технического состояния эксплуатационных скважин.

На основании приведенного анализа работы эксплуатационного фонда нефтяных скважин производственного объединения "Нижневартовскнефть"

газ", установлено следующее:

1. Бездействующий фонд нефтяных скважин составляет в объединении примерно 30%. Основными причинами простоя скважин является следующее:

1.1. Техническая неисправность подъемного нефтепромыслового оборудования.

1.2. Ухудшение коллекторских свойств прискваженной зоны пласта за счет ухудшения её фильтрационно-емкостных параметров в результате загрязнения пор коллектора механическими примесями, солеотложениями, смолами, парафином, асфальтенами.

2. Снижение дебита по нефти работающих скважин относительно проектно-расчетных геологических параметров без существенного снижения пластового давления. Причины снижения дебита в основном аналогичны указанным выше (п. 1.2). Кроме того, в результате гидратирования образуются стойкие зоны кольматации, которые резко снижают гидродинамическую связь скважина-пласт.

Для частичного разрешения указанных проблемных вопросов, осложняющих процессы разработки и эксплуатации обсаженных нефтяных скважин, предлагается метод и технология акустического воздействия на прискваженную зону пласта. Эта технология прошла промышленные испытания и опробирование в Нижневартовском регионе Научно-производственным инженерным центром, показала свою высокую эффективность по интенсификации добычи нефти и требует своего широкого внедрения на нефтепромыслах Западной Сибири.

В основу предлагаемого метода положен ряд физических эффектов, возникающих при взаимодействии мощного акустического поля с пористой средой и насыщающих её флюидов:

- увеличение проницаемости пористой среды;
- разложение и очистка от гидратов, солеотложений, смол, асфальтенов;
- разрушение кольматанта;
- увеличение температуропроизводности;
- снижение вязкости нефти.

В результате практического применения метода технологии акустического воздействия на нефтепромыслах Западной Сибири установлено, что продуктивность скважин увеличивается в среднем на 20% с временем наработки скважины с повышенным дебитом - 4,5 месяцев.