

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЕПАРАЦИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Д.В.Выпирайко, А.А.Топоров

Донецкий национальный технический университет

История развития нефтяной промышленности России связана с добычей легкой, маловязкой и малосернистой нефти, размещенной в природных резервуарах с хорошими коллекторскими параметрами. Обилие подобных залежей нефти определяло возможность первоочередного освоения неглубоко залегающих нефтяных месторождений с редко встречающимися аномально высокими пластовыми давлениями и температурами.

Все эти условия определяли преимущественное использование технологии заводнения, в развитии которой нефтяная наука и практика добились впечатляющих результатов. И сегодня более 95% нефти России добывается с использованием технологии заводнения, обеспечивающей максимальную степень извлечения углеводородов из недр. По мере истощения легкодоступных ресурсов растет число месторождений с тяжелой вязкой нефтью. Увеличиваются глубины бурения, все чаще встречаются залежи с аномально высокими давлениями и температурами. Перед российской нефтегазовой отраслью стоит немало технологических проблем, но науке вполне по силам способствовать их разрешению.

Открытия ученых позволяют создать новые высокие технологии, обеспечивающие увеличение степени извлечения углеводородов из недр для наиболее масштабных категорий запасов нефти (обводненные месторождения и трудноизвлекаемые запасы); технологию, повышающую эффективность добычи низконапорного газа. С повышенным содержанием агрессивных газов стало возможным разработать технологию сепарации сероводорода и метана непосредственно в промысловых условиях, что позволяет в 2–раза увеличить добычу газа. Метод эмиссионной сейсмотографии позволяет локализовать источники эмиссионного излучения и области рассеяния сейсмических волн, оценить интенсивность и спектр излучения. Поле регистрируется на поверхности или в скважинах площадной или трехмерной группой трехкомпонентных сейсмических приемников.

Метод не требует обычного определения времени вступления сигнала, что позволяет определять источники с интерферирующими сигналами. Получены новые научные результаты влияния энергетики, динамики и дегазации Земли на процессы генезиса нефти и газа формирование месторождений углеводородного сырья. Обоснована нефтегазоносность больших глубин. Установлено масштабное развитие природных карбонатно-органических полимеров, обеспечивающих формирование месторождений нового вида углеводородного сырья –матричной нефти. Разработана универсальная технология добычи нефти из обводненных месторождений «Темпоскрин». Эта «интеллектуальная» система избирательно воздействует на высокопроницаемые обводненные пласты, резко снижая их проницаемость, обеспечивает выравнивание профилей приемистости скважин и пласта, изменяет фильтрационные потоки, увеличивая охват пласта заводнением, что приводит к снижению обводненности добываемой продукции, увеличению добычи нефти и повышению нефтеотдачи.

Данная технология позволяет:

- подключить в разработку ранее не работавшие пласты и пропластки;
- увеличить коэффициент охвата пластов заводнением;
- изменить фильтрационные потоки жидкости;
- выровнять профиль приемистости нагнетательной скважины и пласта;
- повысить вытесняющую способность закачиваемой системы;
- за счет флоккулирующих свойств создать условия для возникновения дополнительного остаточного сопротивления воде;
- уменьшить обводненность добываемой продукции;
- повысить нефтеотдачу высокообводненных пластов на поздней стадии их эксплуатации.

Еще одно достижение – сверхзвуковая «3S»-технология сепарации углеводородных смесей. Научная основа технологии базируется на современной аэродинамике, газовой динамике ударных волн, термодинамике и теории фазовых превращений углеводородных смесей. На входе поток газа искусственно закручивается и ускоряется, проходя через сопло Лавала. Под действием центробежных сил происходит разделение жидкой и газовой фазы (рис. 1).

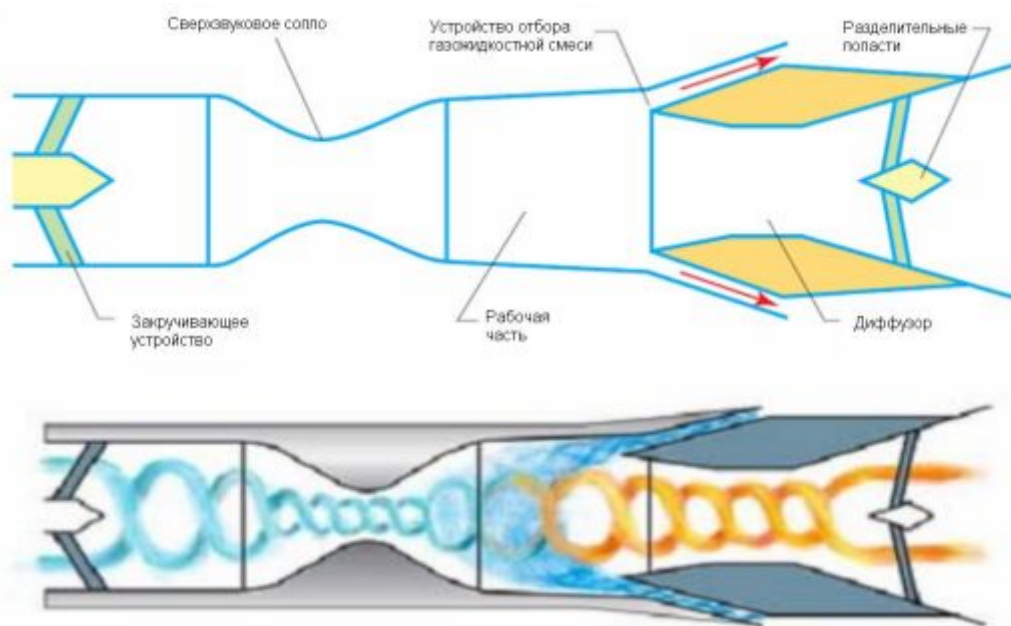


Рисунок 1 – Сверхзвуковая «3S» - технология сепарации

Некоторые преимущества «3S»-технологии по сравнению с традиционными технологиями сепарации углеводородов из природного газа:

- малогабаритность и, как следствие, возможность размещения в достаточно ограниченном объеме;
- возможность достаточно легкого включения в комплекс другого оборудования;
- снижение стоимости монтажа и установки;
- низкие капитальные затраты и эксплуатационные издержки;
- экологическая безопасность;

- отсутствие движущихся частей;
- нет потребности в постоянном обслуживании;
- способность использовать обычно пропадающую энергию пласта;
- более высокая эффективность по сравнению с общераспространенным оборудованием для сепарации. «3S»-технология используется для решения следующих задач газовой промышленности:
- подготовка газа к транспорту (дегидратация и выделение тяжелых углеводородов);
- сепарация пропан-бутанов;
- сепарация H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>;
- выделение этана;
- сжижение метана.

### ЗАЯВКА НА ДОКЛАД

На I Вузовскую научную конференцию аспирантов и студентов «Системы инноваций»  
XXII Всеукраинская научная конференция аспирантов и студентов

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>ВУЗ</b>                  | Донецкий национальный технический университет   |
| <b>Название доклада</b>     | Перспективные направления оборудования для сепарации  |
| <b>Автор доклада</b>        | Выпирайко Дмитрий Владимирович<br>4 курс, группа МХП-08<br>Факультет инженерной механики и машиностроения<br>Кафедра «Машины и аппараты химических производств» |
| <b>Научный руководитель</b> | Топоров А.А.<br>доцент, кандидат технических наук<br>Факультет инженерной механики и машиностроения<br>Кафедра «Машины и аппараты химических производств»       |
| <b>Адрес для переписки</b>  | 83015, г. Донецк, пр. Ватутина, дом 36, общежитие   |
| <b>Телефоны</b>             | 099-044-41-52   |
| <b>E-mail</b>               | Fozzi-Fozborn@mail.ru   |