

УДК

Трехфазный центробежный сепаратор

АНГЛ. НАЗВАНИЕ СТАТЬИ

Е.С. Шаньгин, д.т.н., проф.
shangin@ungm.ru
Тел. 8 (347) 241-56-87
/ООО "НПО "Уфанефтегазмаш",
г. Уфа, Башкортостан/

Рассматривается сепарация скважинной продукции на газ, нефть и воду в поле действия центробежных сил. Предложена концепция создания центробежной силы на основе использования кинетической энергии потока жидкости, реализованной в виде компактного недорогого аппарата.

Ключевые слова: трехфазная сепарация, центробежная сила, снижение энергозатрат, автоматическое отделение нефти от воды в потоке.

Key words:

Главной тенденцией современного развития нефтедобывающей отрасли народного хозяйства можно считать повышение коэффициента извлечения нефти (КИН) путем вытеснения ее из продуктивного пласта заводнением. Довольно простая операция введения воды в пласт через нагнетательные скважины дает достаточно значимый эффект – повышается нефтеотдача, но одновременно растет обводненность

нефти, порой до 99 %. Перекачка извлеченной скважинной жидкости по трубопроводу к месту сбора и подготовки товарной нефти вызывает заведомо излишние энергозатраты. Воду нужно транспортировать по трубе вместе с нефтью, тратя электроэнергию на работу насоса, отделить от нефти на месте сбора, отфильтровать твердые частицы суспензии, по другому трубопроводу отправить обратно для закачки в пласт. Транспорт-

ные расходы на перекачку воды достигают значительных величин. Решение задачи отделения воды от нефти на месте добычи позволит сократить непроизводительные расходы.

Неоднократные попытки решить эту задачу методом организации процесса сепарации на месте добычи нефти не увенчались успехом. Все дело в рентабельности. Сепарация с помощью отстойников, вертикальных и горизонтальных, требует больших капитальных вложений. Используется дорогое оборудование, большие емкости, но сепарация характеризуется малой интенсивностью. Применение же центробежных аппаратов, позволяющих в сотни раз ускорить процесс сепарации, нерентабельно из-за высокой стоимости оборудования и сложности его эксплуатации, хотя сам процесс такой обработки не вызывает возражений у специалистов.

Предлагаемая нами конструкция сепаратора позволит при относительно невысоких затратах отделять воду от нефти в любом месте – как на месторождении, так и на пунктах сбора нефти.

Сепарация – это разделение газожидкостной смеси в поле действия центробежных сил. Техническая сущность сепарирования трехфазной продукции скважин заключается в закручивании потока в спиральном канале под действием его кинетической энергии. Сепаратор не имеет подвижных частей, что существенно снижает его стоимость и упрощает эксплуатацию.

Входной патрубок имеет сужение для повышения скорости газожидкостного потока (рис. 1). Канал в устройстве закручивания потока выполнен в виде плоского прямоугольника с соотношением сторон в поперечном сечении 1 : (6 ÷ 12), причем узкая сторона ориентирована к центру спирали. Такая геометрия канала позволяет создавать плоский поток, в котором более четко раз-

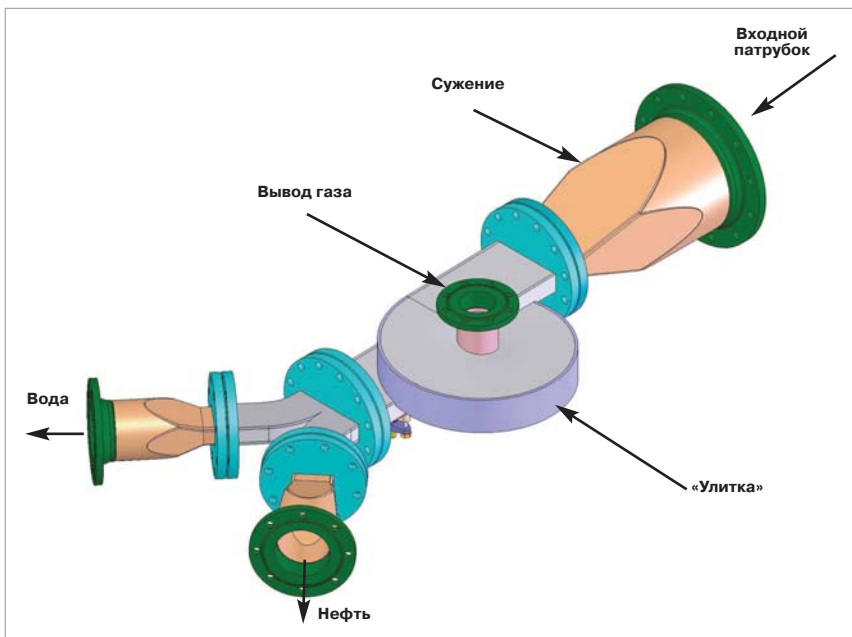


Рис. 1. Общий вид трехфазного центробежного сепаратора

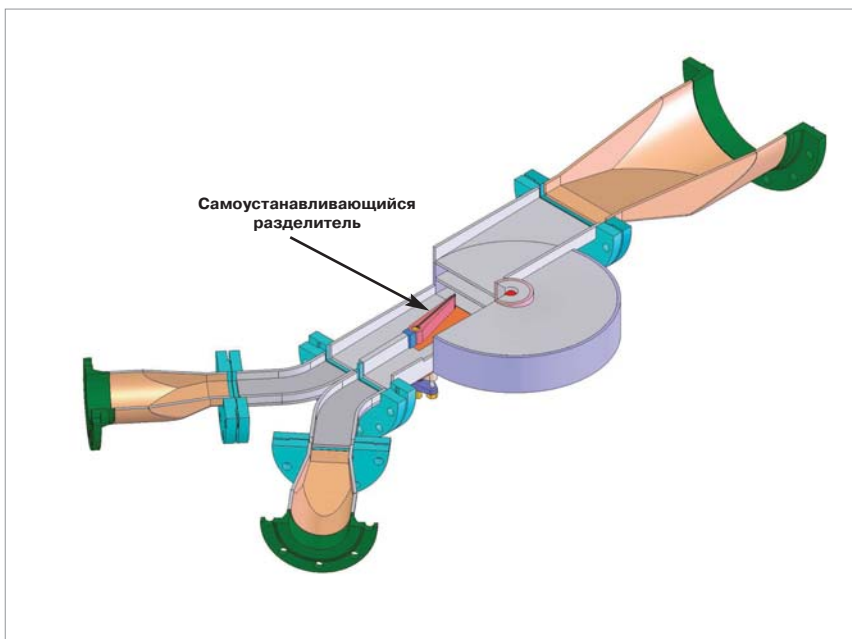


Рис. 2. Разрез трехфазного центробежного сепаратора

личаются границы между фазами, разделенными центробежными силами.

При движении потока по спирали он подвергается воздействию центробежных сил, величина которых по мере приближения к центру увеличивается. При скорости потока 15 м/с центробежный критерий Фруда достигает величины $Fr_u=120$, что позволяет разрушить

бронирующие перегородки любой эмульсии и разделить поток на составляющие фазы – газ, нефть и воду (вместе с твердыми частицами). Газ выводится через центральный патрубок.

Для обеспечения производительности по жидкости 10 тыс. м³/сут сепаратор должен обладать следующими параметрами:

- скорость потока в спирали 15 м/с;
- сечение рабочих каналов спирали 200×40 мм по всему пути движения потока;
- габариты аппарата: диаметр спирали 600 мм, толщина 100 мм, количество витков спирали – 2;
- металлоемкость 395 кг (при толщине металла 10 мм);
- время нахождения жидкости в поле действия центробежных сил 1,5 с;
- длина пути, проходимого жидкостью в сепараторе, 3,5 м.

На выходе из спирали установлен разделитель (рис. 2), автоматически устанавливающий острие на границу раздела нефти и воды и направляющий разделенные потоки в отдельные выходные патрубки.

Сепаратор не требует дополнительной энергии для основного процесса, автомат для разделения потоков нефти и воды управляется контроллером, мощность которого не превышает 100 Вт.

Предлагаемая конструкция центробежного сепаратора, объем которого не превышает 1 м³, превос-

ходит по производительности отстойник ОГ-200 объемом 200 м³.

Одна из модификаций сепаратора представляет собой высокоэффективную передвижную установку для измерения количества нефти, нефтяного газа и воды на нефтяных, нефтегазоконденсатных и газоконденсатных месторождениях.

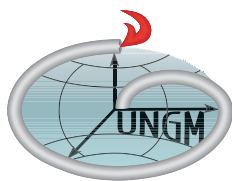
Освоение серийного выпуска дешевых и производительных центробежных сепараторов позволит значительно сократить расходы на ненужную транспортировку воды.

Литература

1. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. – М.: Недра, 1979. – С. 205-207.
2. Соколов С.М. Проблемы энергосбережения

в нефтедобыче Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 92-95.

►►► визитная карточка предприятия



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УФАНЕФТЕГАЗМАШ

450027, Башкортостан, г. Уфа,
Уфимское шоссе, 3/1
Тел: (347) 241-56-87, 241-56-10
244-80-81, 275-08-63
Тел./факс: (347) 241-56-87
241-56-10
ungm@ungm.ru www.ungm.ru

Основные направления деятельности:

- проектирование;
- конструирование;
- производство.

Решение нестандартных задач:

- маркетинговые исследования;
- прикладные научные исследования в области технологических решений сбора, подготовки, учета и транспортирования нефти;
- создание образцов новой техники серийного производства;
- патентно-лицензионная работа по защите прав интеллектуальной собственности;
- разработка наукоемкого инженерного программного обеспечения, средств КИПиА, обеспечивающих промышленную и экологическую безопасность эксплуатации оборудования.

Исполнение пилотных проектов:

- разработка, проектирование, изготовление, поставка, монтаж и пусконаладка технологических комплексов и метрологических систем;
- обучение персонала и техническая поддержка в период опытно-промышленной эксплуатации, сервис поставленных систем.

Оборудование изготавливается на производственных площадях Уфы и Нефтекамска.

Нашими клиентами являются нефтегазодобывающие предприятия Томскгазпром, Альянснефтегаз, Оренбургнефть, Норд Империял, Татнефть, ТНК-ВР.

Наши партнеры по созданию метрологических комплексов – СКП-нефть, Yokogawa electric, ВНИИР, Нефтегазпром.