

Новые стандарты в подготовке нефти.

Центробежные тарельчатые сепараторы GEA для подготовки нефти

Основная тенденция современной нефтедобычи – это снижение объемов добычи легкой нефти и нефти средней плотности, в связи с чем приобретает особое значение добыча и переработка тяжелой и битуминозной нефти. Затраты на добычу тяжелой нефти существенно выше затрат на добычу легкой нефти, поэтому для достижения рентабельности требуется использовать подход, предполагающий применение высокоэффективных технологий на всех этапах.

Практическое использование центробежного сепарационного оборудования для подготовки нефти, в том числе тяжелой нефти, насчитывает уже пять десятилетий. С шестидесятых годов прошлого столетия Westfalia Separator Group GmbH – компания, входящая в концерн GEA (Global Engineering Alliance), начала разработку, изготовление и поставку высокоскоростных тарельчатых сепараторов для подготовки нефти.

Высокая эффективность, высокая производительность, максимальная компактность и максимальный уровень промышленной безопасности, в том числе за счет герметизированного исполнения и эксплуатации с подачей инертного газа в рабочие полости при избыточном давлении, делает использование центробежных тарельчатых сепараторов безальтернативной технологией для подготовки нефти, в первую очередь для подготовки тяжелых высоковязких нефтей (вплоть до 12 градусов API), когда применение других типов нефтегазовых сепараторов неэффективно.

Ведущие мировые нефтедобывающие компании, такие как ConocoPhillips, Sinopec, Suncor Energy Inc., BP, Total, Техасо, Petrobras и другие, используют центробежное оборудование GEA для подготовки нефти.

Компания Suncor Energy Inc. использует сепараторы GEA на месторождении битуминозных песков в Канаде (провинция Альберта) с 60-х годов XX века. Запущенные в 1967 году 28 тарельчатых сепараторов соплового типа успешно работают и сегодня.

Одним из ярких примеров преимуществ центробежной технологии для подготовки сырой нефти является использование тарельчатых сепараторов на плавучей установке для добычи, хранения и отгрузки нефти Peng Bo (Hai Yang Shi You 117, Bohai Bay) FPSO, принадлежащей ConocoPhillips и CNOOC.

На этом объекте установлены и успешно эксплуатируются 30 тарельчатых сепараторов для подготовки сырой нефти, а также для очистки пластовой воды. Суммарная производительность сепарационной системы составляет более 1650 м³/ч сырой нефти. Обработанная нефть имеет характерные особенности: ее плотность 0,93–0,95 кг/м³ (15–22 градусов API), при этом нефть обладает гидрофильными свойствами и имеет склонность к образованию трудноразделяемых эмульсий. Однако использование сепарационной техники GEA позволяет получить нефть с остаточным содержанием воды и механических примесей (BS&W) на уровне менее 0,5%, что, применительно к требованиям РФ, соответствует нефти первой группы по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия».

В тарельчатых сепараторах разделение фаз производится в поле действия центробежных сил. G-фактор (фактор разделения) в тарельчатом сепараторе достигает величин 5000–8000 g, при этом эквивалентная поверхность осветления одного сепаратора соответствует резервуару для гравитационного разделения с площадью поверхности более 200000 м².



Рис. 1. Тарельчатые сепараторы WSD 200 для подготовки нефти в блочно-модульном (skid) исполнении

Продукт (сырая нефть) подается в тарельчатый сепаратор, где происходит разделение на три фазы: легкую фазу (очищенная нефть), тяжелую фазу (вода) и твердую фазу (шлам).



Рис. 2. Центробежные тарельчатые сепараторы соплового типа. Компания Suncor Energy Inc., Fort McMurray, Alberta, Canada

Одновременно с отделением механических примесей и удалением воды в одну технологическую стадию возможно обессоливание нефти. На Bohai Bay FPSO при исходном содержании хлористых солей в сырой нефти на уровне 1000 мг/л после сепарации содержание солей в товарной нефти составляет 10–15 мг/л. При высоком содержании солей применяются специальные материалы для изготовления центрифуг.

Комплексное решение по подготовке нефти с использованием центробежного оборудования GEA может быть расширено и включать в себя оборудование по очистке пластовой воды до требуемого качества для закачки в пласт (остаточное содержание нефти и ТВЧ/КВЧ на уровне 10–15 мг/л), а также оборудование для переработки нефтешламов и решения экологических задач.

Для обезвоживания полученных механических примесей используются горизонтальные шнековые центрифуги (декантеры) компании GEA.

Ведущие нефтедобывающие компании, такие как ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Транснефть», ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», начали внедрять решения на базе современной центробежной техники на своих объектах по подготовке сырой нефти.



Рис. 3. Плавающая установка для добычи, хранения и отгрузки нефти Peng Bo (Hai Yang Shi You 117, Bohai Bay) FPSO, месторождение Peng Lai. Сепарационные блок-модули на базе сепараторов ODB 260



Использование центрифуг особенно актуально для районов добычи нефти с тяжелыми природными условиями (районы Крайнего Севера, морские платформы). Высокая эффективность, производительность и компактность оборудования позволяют существенно снизить капитальные и эксплуатационные затраты.

Индивидуальный подход к каждому проекту является стандартом работы компании GEA.



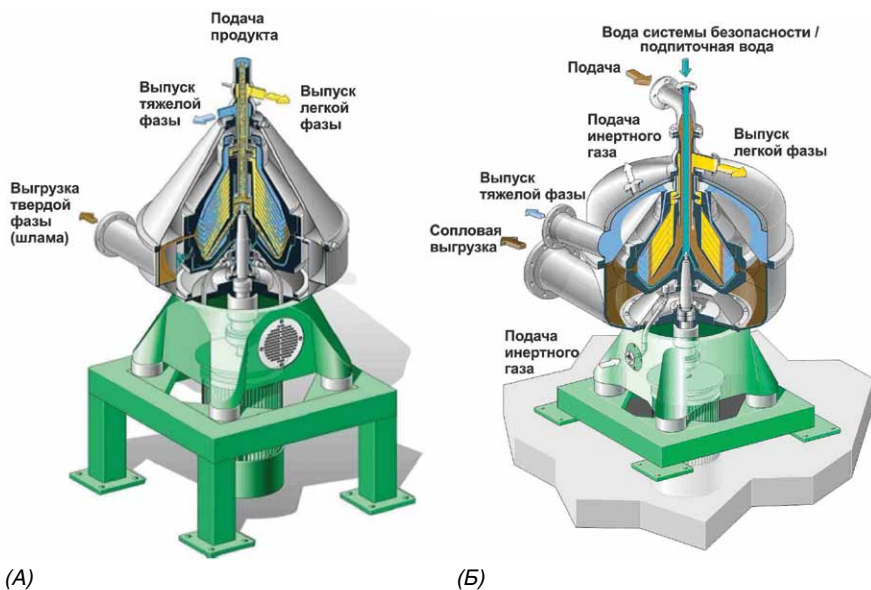


Рис. 4. Сепарация сырой нефти на тарельчатом сепараторе саморазгружающегося (А) и соплового (Б) типа



Рис. 5. Сепарационная система ODB 260

Для каждого проекта в обязательном порядке проводятся лабораторные исследования образцов нефти в научно-техническом центре GEA, а также выполняются опытно-промышленные испытания (ОПИ) с использованием мобильной тестовой сепарационной установки на реальном продукте (сырой нефти) на месторождении. Только результаты ОПИ являются основанием для принятия решения о выборе технологической схемы, необходимом конструктивном исполнении, количестве единиц и производительности оборудования.

Очевидные преимущества использования центробежного оборудования компании GEA для подготовки нефти:

- Единственное эффективное решение для подготовки высоковязкой тяжелой нефти вплоть до 12 градусов по API.
- Возможность получения стабильного качества нефти, соответствующей 1-й группе качества по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия», в том числе по солесодержанию, в непрерывном процессе за один проход.
- Высокая производительность единичного оборудования – от 50–70 м³/ч до 200–250 м³/ч (в зависимости от исходного качества продукта).
- Высокая энергоэффективность и низкое потребление сервисных сред.
- Сниженное потребление химических реагентов.
- Снижение капитальных и эксплуатационных затрат.
- Модульное исполнение. Требуется только подключение сред и отвод продуктов сепарации.
- Максимальная компактность оборудования. Минимальные затраты на здания и сооружения для установки оборудования.
- Максимальный экономический эффект на единицу площади.
- Максимальная автоматизация технологического процесса.
- Простота и удобство эксплуатации и технического обслуживания.
- Возможность непрерывной работы. Короткое время выхода на рабочий режим и останова.
- Высочайший уровень промышленной безопасности и соответствие экологическим стандартам. ●