

## 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 приобретают 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 60-х гг. 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.

Высокие эффективность и производительность, максимальные компактность и уровень промышленной безопасности, в том числе за счет герметизированного исполнения и эксплуатации с подачей инертного газа в рабочие полости при избыточном давлении, делают использование центробежных тарельчатых сепараторов безальтернативной технологией для подготовки нефти, в первую очередь для подготовки тяжелых высоковязких нефтей (вплоть до API 12), когда применение других типов нефтегазовых сепараторов неэффективно. Ведущие мировые нефтедобывающие компании, такие как ConocoPhillips, Sinopec, Suncor Energy Inc., BP, Total, Техасо, Petrobras и др., используют центробежное оборудование GEA для подготовки нефти.

Компания Suncor Energy Inc. использует сепараторы GEA на месторождении битуминозных песков в Канаде (про-



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

винция Альберта) с 1960-х гг. – 28 тарельчатых сепараторов соплового типа, запущенные в 1967 г., успешно работают и сегодня.

Одним из ярких примеров преимущества 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 Conoco Phillips 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 тыс. м<sup>3</sup>/ч сырой нефти. Обрабатываемая нефть имеет характерные особенности: ее плотность 0,93–0,95 кг/м<sup>3</sup> (15–22 градуса по 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».



Работает с 1967 г.



Полвека в строю

Рис. 2. Центробежные тарельчатые сепараторы соплового типа. Компания Suncor Energy Inc., Fort McMurray (Канада, провинция Альберта)

В тарельчатых сепараторах разделение фаз производится в поле действия центробежных сил. G-фактор (фактор разделения) в тарельчатом сепараторе достигает величин 5,000–8,000 g, за счет чего эквивалентная поверхность осветления одного сепаратора соответствует резервуару для гравитационного разделения с площадью поверхности более 200 тыс. м<sup>2</sup>.

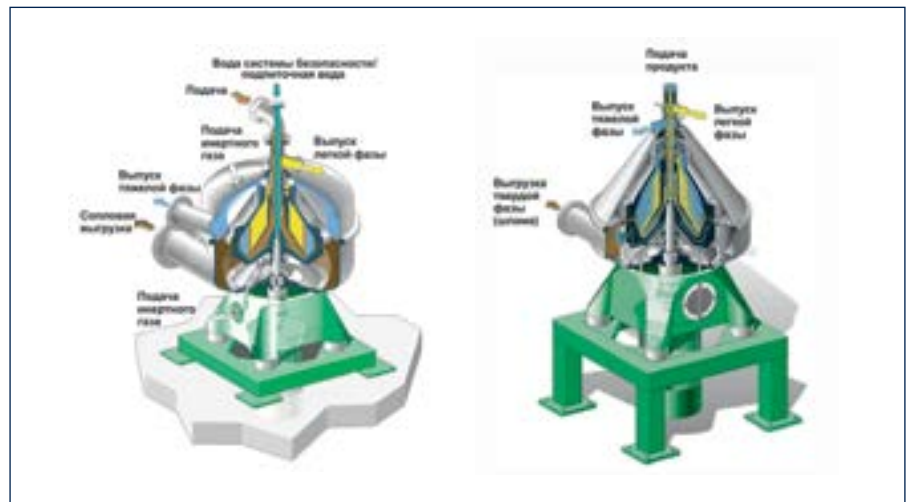
Продукт (сырая нефть) подается в тарельчатый сепаратор, где происходит разделение на три фазы: легкую (очищенная нефть), тяжелую (вода) и твердую (шлам).

Одновременно с отделением механических примесей и удалением воды в одну технологическую стадию возможно обессоливание нефти. На Bohai Bay FPSO при исходном содержании хлорных солей в сырой нефти на уровне 1 тыс. 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 оборудование по очистке пластовой воды до требуемого качества для закачки в пласт (остаточной нефти и ТВЧ/КВЧ на уровне до 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.

Новые стандарты подготовки сырой нефти внедряются и в Российской Федерации.

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. Использование центрифуг особенно актуально для районов добычи нефти со сложными природными условиями (районы Крайнего Севера, морские и океанические платформы). Высокая эффективность, производительность и компактность оборудования позволя-



а)

б)

Рис. 3. Сепарация сырой нефти на тарельчатом сепараторе: а) саморазгружающегося типа; б) соплового типа

ют существенно снизить капитальные и эксплуатационные затраты.

Индивидуальный подход к каждому проекту является стандартом работы компании GEA. Для каждого проекта в обязательном порядке проводятся лабораторные исследования образцов сырой 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 и количестве единиц 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 518858-2002 «Нефть. Общие технические условия», в том числе по содержанию, в один проход;
- высокая производительность единичного оборудования – от 50–70 до 200–250 м<sup>3</sup>/ч (в зависимости от исходного качества сырой нефти);

- высокая энергоэффективность и низкое потребление сервисных сред;
- сниженное потребление химических реагентов;
- сокращение 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 остановка;
- высочайший уровень промышленной безопасности и соответствия экологическим стандартам.

**GEA** engineering for a better world

GEA в России  
105094, РФ, г. Москва,  
ул. Семеновский Вал, д. 6а  
Тел.: +7 (495) 787-20-20  
Факс: +7 (495) 787-20-12  
e-mail: sales.russia@gea.com  
www.geaenergy.ru, www.gea.com