



Сепарационные системы

Сепарационные системы

Применение новых технологий позволяет улучшить массогабаритные характеристики сепарационного оборудования и увеличить производительность и эффективность процесса сепарации. Для принятия оптимального решения с точки зрения максимального уменьшения занимаемой площади и массогабаритных характеристик оборудования в сочетании с улучшением его технологических показателей, необходимо рассмотрение всей системы в целом, а так же всех компонентов системы в отдельности.



Компания FMC Technologies разрабатывает и проектирует сепарационное оборудование, которое позволяет увеличить производительность системы, уменьшить эксплуатационные затраты и продлить срок эксплуатации месторождения. Увеличение эффективности капиталовложений также достигается за счет уменьшения простоя и улучшенных массогабаритных характеристик оборудования.

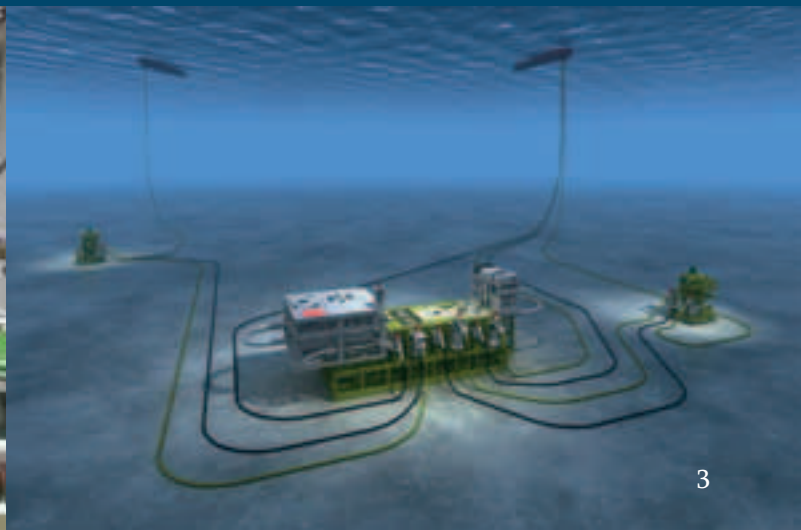
Преимущества применения оборудования компании FMC Technologies:

- ▶ Продление срока эксплуатации месторождения как результат увеличения производительности оборудования
- ▶ Уменьшение затрат на оборудование как результат улучшения его массогабаритных характеристик
- ▶ Уменьшение времени простоя во время проведения модернизации оборудования
- ▶ Уменьшение эксплуатационных затрат
- ▶ Уменьшение капитальных затрат
- ▶ Максимальное увеличение объема добычи и гарантированная эффективность работы оборудования

Анализ, проектирование, проведение испытаний и оптимизация являются основными этапами подхода нашей компании. Вычислительная гидродинамика позволяет нам детально анализировать наши технические решения, в то время как результаты моделирования и характеристики оборудования проверяются в нашей испытательной лаборатории. В совместном сотрудничестве с конечными потребителями наше оборудование также проходит испытания в полевых условиях.

Направления нашей деятельности основаны на применении высокоэффективных внутренних сепарационных устройств и уникальной технологии трубной сепарации. Эти технологии применяются для:

- ▶ Первичной сепарации продукта скважины: сепарация нефти, газа, воды и механических примесей
- ▶ Отделение капельной влаги от газового потока
- ▶ Отделение газа и воды из потока нефти
- ▶ Очистка промышленной воды
- ▶ Отделение механических примесей и их очистка от нефти



Циклонные внутренние элементы

Оптимизация технических характеристик аппаратов посредством установки циклонных внутренних элементов

Все внутренние элементы компании FMC Technologies изготавливаются индивидуально по техническим условиям заказчика. Применение циклонных внутренних элементов при проектировании новых объектов позволяет увеличить эффективность и максимально уменьшить габариты оборудования. В проектах реконструкции применение циклонных внутренних устройств позволяет значительно увеличить пропускную способность и эффективность сепарационного оборудования.

Преимущества применения циклонных внутренних сепарационных элементов

- ▶ Уменьшение занимаемой площади и улучшение массогабаритных характеристик сепарационных аппаратов
- ▶ Увеличение эффективности сепарации
- ▶ Предотвращение или снижение пенообразования
- ▶ Не требуется проведение регулярных проверок и замены
- ▶ Защита оборудования ниже по потоку
- ▶ Не подвержены загрязнению
- ▶ Позволяют снять ограничения системы, накладываемые малыми габаритами газовых и жидкостных сепараторов



Циклонные внутренние устройства:

Входной циклон CDS Inlet Cyclone™

Назначением входного циклона CDS Inlet Cyclone™ является первичное отделение свободной жидкости от газа, а также гашение кинетической энергии входящего потока. Отделение газа от жидкостного потока на входе в сепаратор позволяет максимально использовать объем аппарата для разделения жидкость-жидкость. Входной циклон может использоваться для разделения входящего потока содержанием жидкости до 95%. За счет того, что процесс разделения жидкость-жидкость улучшается, возможно увеличение производительности существующих трехфазных сепараторов, а также уменьшение размеров новых аппаратов при проектировании новых мощностей. В случаях, когда ожидается образование пены в сепараторах, использование



входного циклона CDS Inlet Cyclone™ позволяет уменьшить вероятность образования пены, что позволяет максимально увеличить эффективность сепарации аппарата.

Каплеотбойные циклоны SpiraFlow™

Каплеотбойные циклоны SpiraFlow™ обеспечивают высокую степень отделения капель взвешенной жидкости и пены от газового потока при высоких значениях рабочего давления. При установке циклонов SpiraFlow™ в существующих сепараторах, возможно увеличение пропускной способности аппаратов по газу при поддержании высокой степени очистки газа. Применение циклонов в новых проектах, позволяет значительно уменьшить габариты сепарационных аппаратов.



Скруббер циклонного типа CDS-Gasunie™

Циклон CDS-Gasunie™ может применяться в любых процессах, где необходимо отделение взвешенной жидкости от газового потока для защиты оборудования ниже по потоку. Сепаратор также может использоваться для отделения механических примесей. Так как циклон CDS-Gasunie™ является вихревым сепаратором, принцип действия которого основан на применении центробежных сил, габариты циклона могут быть значительно уменьшены по сравнению с традиционными вертикальными газовыми сепараторами. За счет противоточной конструкции сепаратор устойчиво работает в режиме залповых поступлений жидкости, а также характеризуется высокими значениями и диапазоном нагрузок по сравнению с традиционными газовыми сепараторами. Благодаря «открытой» конструкции, а именно отсутствия каналов/отверстий малого размера, сепаратор не подвержен засорению и, как следствие, не требует регулярного тех. обслуживания.



Реконструкция сепаратора посредством установки циклонных внутренних элементов – Пример из практики

Заказчик:

Groupement Berkine

Месторасположение объекта:

Хасси-Беркин, Алжир

Задача:

Поддержание объема добычи нефти при увеличении содержания воды и газа в продукте скважины.

Пытаясь поддержать объем добычи при увеличении содержания газа и воды в добываемом продукте, заказчик столкнулся с проблемой ограничения пропускной способности и малой эффективности работы всех четырех входных сепараторов. Вместо установки дополнительного сепаратора заказчик принял решение увеличить производительность системы путем установки циклонных внутренних

сепарационных элементов в существующих входных сепараторах.

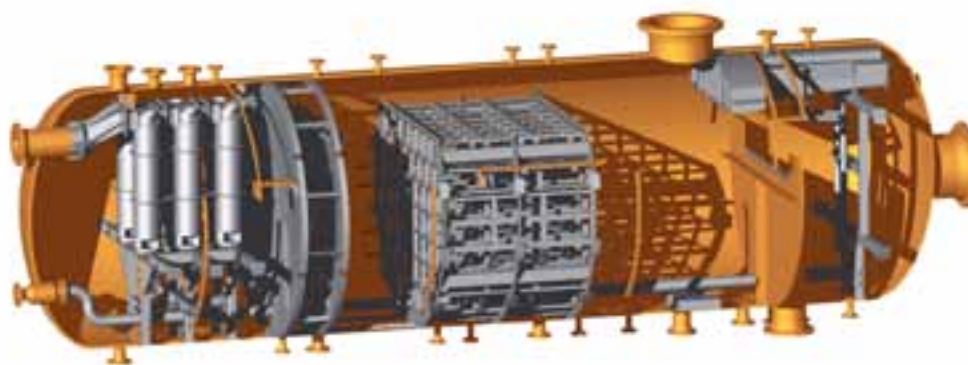
Реконструкция включала в себя замену существующего входного колена входными циклонами CDS™ для разделения газовой и жидкостной фазы на входе в сепараторы. За счет установки входных циклонов стало возможным использование основного

объема аппаратов для разделения жидкость-жидкость. Для увеличения эффективности сепарации жидкость-жидкость в аппаратах также были установлены такие внутренние устройства как перфорированные распределительные перегородки, пластинчатый коагулятор и разделительные перегородки. Для увеличения качества газа существующие каплеотбойники на выходе сепаратора

был заменены каплеотбойными циклонами SpiraFlow™. Установка новых внутренних сепарационных элементов и переоборудование сепараторов из двух- в трехфазные, позволило увеличить производительность сепараторов по газу на 50% и увеличить производительность сепараторов по воде, в то время как качество нефти и газа на выходе из сепараторов улучшилось.

	До реконструкции	После реконструкции
Рабочая температура, °С	15 - 50	15 - 60
Рабочее давление, МПа-изб	4,1 – 6,2	4,1
Расход газа, кг/ч	144 000	246 500
Расход нефти, м3/ч	763	763
Расход воды, м3/ч	63	200
Максимальное содержание жидкости в газе на выходе, г/м3	неизвестно	0.1
Содержание воды в нефти не более	Разделение жидкости не предусмотрено	5% объемн.
Содержание нефти в воде не более, мг/л	Разделение жидкости не предусмотрено	2000

Основные технические характеристики сепараторов на месторождении Хасси-Беркин



Схематическое изображение внутренних элементов сепараторов на месторождении Хасси-Беркин после реконструкции

Трубные сепараторы и преимущества их применения

Наши уникальные трубные сепараторы - компактные сепараторы, принцип действия которых основан на применении центробежных и электромагнитных сил, осуществляют процесс разделения газа, нефти, воды и механических примесей. Трубные сепараторы монтируются непосредственно в трубе, являющейся частью существующей системы трубопроводов. Трубная сепарация основана на применении центробежных сил и характеризуется высокой степенью очистки. Принимая во внимание то, что для достижения той же степени сепарации необходимо использование громоздких гравитационных сепараторов, наши трубные сепараторы особенно интересны в проектах с ограниченной площадью под оборудование, а также когда необходима транспортировка оборудования в труднодоступные регионы.



Технология трубной сепарации была разработана компанией FMC Technologies в тесном сотрудничестве с нефтедобывающей компанией Statoil, которая одновременно является и одним из конечных потребителей технологии. Достаточно большое количество трубных сепараторов находится в эксплуатации на месторождениях компании Statoil, что подтверждает успешный опыт применения технологии на объектах нефтегазовой промышленности.

Виды трубных сепараторов

Газ-жидкость	InLine DeGasser (отделение газа из жидкостного потока) InLine DeLiquidiser (отделение жидкости из газового потока) InLine DeMister (отделение взвешенной жидкости) InLine PhaseSplitter (разделение фаз)
Жидкость-жидкость	InLine DeWaterer (отделение воды из водного потока) InLine ElectroCoalescer (трубный электростатический коагулятор) InLine Hydrocyclones (гидроциклоны, водоподготовка)
Механические примеси	InLine DeSander (отделение мех. примесей)

Трубный сепаратор отделения воды InLine DeWaterer применяется как для разделения фаз потоков с доминирующей водной фазой, так и потоков с доминирующей углеводородной фазой.

Основные характеристики трубной сепарации

- ▶ Высокая степень сепарации, которая реализуется за счет возникновения центробежных сил либо же увеличение степени сепарации под действием электромагнитных сил
- ▶ Компактная сепарация в трубопроводе
- ▶ Устранение ограничений находящегося в эксплуатации оборудования для увеличения пропускной способности объекта
- ▶ Компактные размеры сепарационных систем в рамках новых проектов



Применение трубного сепаратора InLine DeGasser (отделение газа от жидкостного потока) на платформе Statfjord B, пример из практики

Заказчик:

Statoil

Месторасположение объекта:

Северное море, Норвегия

Проблема:

образование газовых пробок в жидкостном потоке, поступающем из райзера

Основной задачей трубного сепаратора InLine DeGasser является отделение газовой фазы из жидкостного потока.

Первым трубным сепаратором InLine DeGasser, введенным в эксплуатацию, являлся сепаратор, установленный на платформе Statfjord B компании Statoil. Этот вид сепаратора был специально разработан для решения задачи, стоявшей перед Statoil на данном месторождении. Перед введением сепаратора в эксплуатацию, компанией FMC Technologies в тесном сотрудничестве с заказчиком были проведены опытно-конструкторские работы и программа квалификационных испытаний. Большое содержание газа в жидкостном потоке на платформе Statfjord являлось причиной образования пробок в райзере и, как результат, нарушения технологического процесса и возникновения опасных с точки зрения безопасности условий эксплуатации. Учитывая тот факт, что на платформе не было лишней площади под установку традиционного двухфазного сепаратора для отделения газа от жидкости, применение трубного сепаратора InLine DeGasser являлось идеальным если не единственным техническим решением. Установка сепаратора InLine DeGasser позволила восстановить технологический процесс, а

также обеспечила возможность сбора и утилизации попутного газа.

Сепаратор находится в бессбойной эксплуатации с 2003 года. Опираясь на положительный опыт применения данного вида оборудования, в 2009 компания Statoil закупила восемь сепараторов InLine DeGasser для применения на другой платформе на том же месторождении.



Сепаратор InLine DeGasser в эксплуатации на платформе Statfjord B; как видно из рисунка, на платформе не имеется свободной площади под установку традиционного гравитационного сепаратора.

Диаметр	18"
Длина	8 м
Производительность по жидкости	2500 м ³ /ч (Содержание газа ~ 15%)
Производительность по газу	98 000 м ³ /сут (стандартные условия)
Эффективность очистки	> 90%
Рабочее давление	600 КПа
Система управления	Регулирование расхода газа на выходе и жидкости в дренажной трубе
Содержание нефти в воде не более, мг/л	Разделение жидкости не предусмотрено

Характеристики сепаратора InLine DeGasser, находящегося в эксплуатации на платформе Statfjord B

Применение трубного сепаратора InLine DeLiquidiser (отделение жидкости от газового потока) на платформе BP EТАР, пример из практики

Заказчик:	BP
Месторасположение объекта:	Северное море, Великобритания
Проблема:	Унос газового конденсата, нарушающий технологический процесс осушки газа ниже по потоку

Сепаратор InLine DeLiquidiser используется для отделения жидкости от газового потока. Данный трубный сепаратор был разработан в тесном сотрудничестве с компанией Statoil с целью его применения на месторождении Sleipner в Северном море. Параллельно установке сепаратора на месторождении Sleipner еще один сепаратор InLine DeLiquidiser был поставлен компании BP для применения на месторождении EТАР. Оба сепаратора успешно эксплуатируются обеими компаниями с 2003го года. На платформе EТАР компании BP наблюдалось нарушение процесса



Сепаратор InLine DeLiquidiser в эксплуатации на платформе EТАР

абсорбционной осушки газа из-за высокого содержания углеводородного конденсата в потоке газа на выходе из газосепаратора, установленного перед абсорбером осушки газа. Унос конденсата газа из сепаратора был связан с высоким содержанием углеводородного конденсата на входе в сепаратор. С целью отделения основной массы жидкости (около 99%) на входе в газосепаратор был установлен сепаратор InLine DeLiquidiser. Установка трубного сепаратора привела

к увеличению производительности системы абсорбционной осушки до 97% по сравнению с 26% до модернизации. Перед проведением реконструкции точка росы экспортного газа составляла -20 °С, в то время как после реконструкции она составила -52 deg °С. Трубный сепаратор был установлен в существующей системе трубопроводов, тем самым массогабаритные характеристики установленного оборудования были минимизированы.

Диаметр	20"
Длина	4.1 м
Производительность по газу	16*106 м ³ /сут (стандартные условия)
Производительность по жидкости	57 м ³ /сут
Плотность газа при рабочих условиях	62 кг/м ³
Плотность газового конденсата	564 кг/м ³
Месторасположение	В существующей системе трубопроводов
Содержание нефти в воде не более, мг/л	Разделение жидкости не предусмотрено

Характеристики сепаратора InLine DeLiquidiser, находящегося в эксплуатации на платформе ЕТАР

Применение трубного сепаратора InLine PhaseSplitter (для разделения газожидкостного потока) на платформе Vesslefrik, пример из практики

Заказчик:

Statoil

Месторасположение объекта:

Северное море, Норвегия

Проблема:

Уменьшение объема добычи из-за высокого гидравлического сопротивления в трубопроводах.

Трубный сепаратор InLine PhaseSplitter используется для разделения газожидкостного потока на две фазы (газ и жидкость) с целью получения высокого качества одной из фаз либо же грубой очистки обеих фаз. Данная технология была разработана совместно с компанией Statoil. Трубный сепаратор InLine PhaseSplitter диаметром 18 дюймов был установлен в 2006 году на месторождении Veslefrikk, где он по сей момент находится в эксплуатации.

Внедрение задачи компании Statoil по увеличению объема добычи на месторождении Veslefrikk, было

осложнено тем, что транспортировка продукта скважины через трубопровод характеризовались большим гидравлическим сопротивлением (около 600КПа).

Решением проблемы явилась установка трубного сепаратора PhaseSplitter и транспортировка газового и жидкостного потоков по отдельным трубопроводам. Установка трубного сепаратора в систему существующего коллектора позволила уменьшить гидравлическое сопротивление на 200КПа, тем самым, увеличить объем добычи при поддержании изначального рабочего давления на входе в сепаратор первой ступени.



Эксплуатационная и перерабатывающая платформы на месторождении Veslefrikk, где установлен сепаратор PhaseSplitter диаметром 18”.

Полевые испытания сепаратора InLine DeWaterer на платформе Gullfaks C в 2010

Трубный сепаратор InLine DeWaterer – это сепаратор, отделяющий воду от жидких углеводородов, который используется как для потоков с доминирующей водной фазой, так и доминирующей углеводородной фазой.

Полевые испытания сепаратора InLine DeWaterer на платформе Gullfaks C, проведенные в декабре 2010 года, показали, что применение данного сепаратора позволяет уменьшить содержание жидких углеводородов в воде до 500мг/лит, в то время как содержание воды на входе в устройство может составлять от 50ти до 90ти процентов. Сепаратор InLine DeWaterer может применяться как в новых проектах, заменяя традиционные гравитационные сепараторы, тем самым улучшая массогабаритные характеристики системы, а также в проектах

реконструкции, в которых необходима сепарация жидких углеводородов от воды, содержание которой в продукте повысилось по сравнению с ее изначальным содержанием. Аналогично гидроциклонам, используемым в водоподготовке, возможна поставка батареи сепараторов InLine DeWaterer, спроектированной для любых значений производительности.



Аппарат с батареей циклонов InLine DeWaterer



Сепаратор InLine DeWaterer на испытательном полигоне. Производительность сепаратора 10-40 м3/ч.

Применение трубного сепаратора InLine DeSander (для отделения механических примесей) на месторождении Heidrun в 2009, пример из практики

Заказчик:

Statoil

Месторасположение объекта:

Северное море, Норвегия

Проблема:

Присутствие механических примесей в потоке газа, что являлось причиной износа оборудования

Сепаратор InLine DeSander служит для отделения механических примесей их технологического потока. Данная технология может быть использована как для грубой очистки потока от механических примесей, так и отделения очень мелких частиц из газовых, жидкостных, а также многофазных потоков.

6-ти дюймовый сепаратор InLine DeSander на месторождении Heidrun, находящийся в успешной эксплуатации с 2009 года, сочетает такие характеристики как высокая эффективность сепарации (более 90%) и низкое значение гидравлического сопротивления (менее 30КПа). Наличие сепаратора InLine DeSander может играть очень важную роль в увеличении срока службы и улучшения эксплуатационных характеристик технологических комплексов, включая сепарационное оборудование, трубопроводы, запорно-регулирующую арматуру и т.д. за счет уменьшения эрозионного воздействия и предотвращения закупорки оборудования

механическими примесями. Для того, чтобы максимально уменьшить эрозионное изнашивание и тем самым продлить срок эксплуатации сепаратора InLine DeSander, на его внутренние стенки наносится защитное покрытие из керамики или карбида вольфрама. Стандартное конструктивное исполнение сепараторов InLine DeSander характеризуется гидравлическим сопротивлением 100КПа, но при необходимости, конструкция сепаратора может быть изменена согласно требованиям заказчика. Обзор оборудования стандартной конструкции приведен ниже по тексту.



Диаметр

6"

Производительность по жидкости

60 м3/ч

Гидравлическое сопротивление

30 КПа

Характеристики сепаратора InLine DeSander, находящегося в эксплуатации на платформе Heidrun

Размер частиц на выходе из сепараторов InLine DeSander стандартной конструкции при гидравлическом сопротивлении 100КПа.

Диаметр сепаратора [дюймы]	Производительность [м3/ч]	Размер частиц на выходе не более [мкм]	Диаметр сепаратора [дюймы]	Производительность [м3/ч]	Размер частиц на выходе не более [мкм]
1	2	4	6	120	50
2	15	25	8	240	60
3	30	30	10	360	80
4	60	40	12	600	100

Характеристика и критерии выбора трубных сепараторов

	DeGasser	PhaseSplitter
Сепарация	Газ-Жидкость	Газ-Жидкость
Непрерывная фаза	Жидкость	Газ или жидкость
Дисперсная фаза (содержание на входе)	газ < 60%	20% < газ> 95%
Эффективность сепарации*	90-99%	90-99%
Степень вторичной сепарации	Каплеотбойник в вертикальной части	Нет
Необходимость системы управления	Да	Нет**
Система управления	Уровень жидкости в вертикальной части	Зависит от применения
Диапазон работы	50% - 100%	50% - 100%
Работоспособность при залповых забросах	Средняя	Низкая
Кинетическая энергия на входе [кг/м*сек ²]	2500 – 20000	2500 – 15000
Центробежная сила (ускорение силы тяжести)	> 100G	> 100G

* эффективность очистки зависит от технических характеристик процесса

** зависит от требований заказчика. Должна быть включена, если требуется высокая степень очистки

*** эффективность очистки зависит от гранулометрического состава и технических характеристик процесса

DeLiquidiser	DeWaterer	HydroCyclone	DeSander
Газ-Жидкость	Жидкость-Жидкость	Жидкость-Жидкость	Мех. примеси-Одно / Многофазный поток
Газ	Жидкость	Жидкость	Одно /Многофазный поток
жидкость < 10%	Вода 5-99%	нефть<2000 мг/лит	Мех. примеси
90-99%	90-99%	90-99%	>99.9%***
Отстойник жидкости	нет	нет	нет
Да	Да	Да	Да
Уровень жидкости в отстойнике	Расход жидкости на выходе	Баланс давления	Расход жидкости на выходе
50% - 100%	30% - 100%	50% - 100%	50% - 100%
Средняя	Низкая	Низкая	Средняя
2500 - 15000	-	-	-
> 100G	>100G	>1000G	>100G

Сепарационные модули

Преимущества технологии трубной сепарации усиливаются, когда разные виды трубных сепараторов используются в составе компактных сепарационных модулей. По сравнению с сепарационными системами, основанных на применении традиционных гравитационных сепараторов, сепарационные модули с трубными сепараторами являются менее дорогостоящими и характеризуются компактностью и легкостью монтажа. Компанией CDS было разработано и поставлено несколько компактных сепарационных модулей с применением трубной сепарации.

Несколькими примерами данных систем являются:

- ▶ Система отделения воды, поставленная компании PDO в Омане
- ▶ Система очистки воды, поставленная компании Petrobras в Бразилии
- ▶ Сверхкомпактная система сепарации по разделению трехфазного потока, разработанная для применения на месторождении в Северном море.



Использование трубной сепарации в системе подготовки воды для закачки в пласт на промысле компании PDO Oman, пример из практики

Заказчик:

Shell PDO

Месторасположение объекта:

Оман

Проблема:

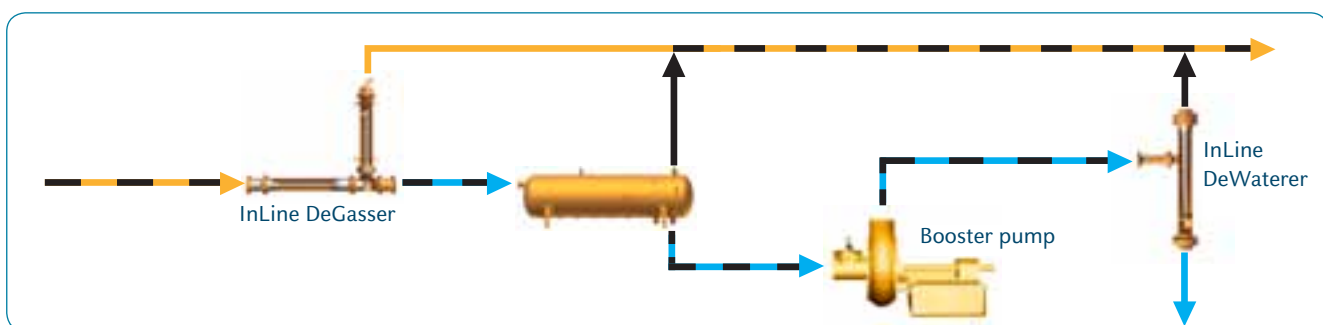
Повышение содержания воды в продукте скважины, приводящее к падению объема добычи

Обратная закачка воды в пласт широко применяется операторами месторождений. Для нефтяного промысла компании PDO, расположенного в удаленном необустроенном районе на севере Омана, эта технология была особенно привлекательна в связи с падением добычи нефти из-за повышенного содержания воды в добываемом продукте. Но для того, чтобы использовать обратную закачку воды в пласт в целях увеличения производительности скважин, необходимо было обеспечить содержание жидких углеводородов в воде < 100 мг/л.

Установка была спроектирована в виде скида и включала в себя трубный сепаратор InLine DeGasser для отделения газовой фазы, отделитель нефти от воды и гидроциклоны InLine HydroCylone для конечной очистки воды от нефти. Вода на выходе из отделителя нефти от воды и входе в гидроциклоны содержала менее 200 мг/л нефти. Для того, чтобы обеспечить постоянный минимальный расход жидкости на входе в гидроциклоны

при изменении дебита скважины, в конструкции была предусмотрена рециркуляционная линия.

В результате сотрудничества компаний FMC Technologies и Shell/PDO был изготовлен скид для подготовки воды для обратной закачки в пласт, который прошел успешные полевые испытания на промысле в 2005-2006 годах. В ходе проведения испытаний (даже в тех случаях, когда содержание нефти на входе составляло 6000 мг/л) содержание нефти в воде на выходе колебалось в пределах от 35 до 80 мг/л, т.е. ниже разрешенной нормы 100 мг/л.



Габариты	5 x 6 x 10 м
Степень очистки	< 80 мг/л нефти в воде для обратной закачки в пласт
Производительность	500м ³ /ч, содержание газа на входе (рабочие условия) ~ 15%
Содержание воды на входе	80% - 90%
Управление	Дистанционное обслуживание системы обратной закачки

Характеристики компактного комплекса подготовки воды для закачки в пласт на промысле PDO Oman

Компактная трехфазная установка очистки воды при использовании трубной сепарации для компании Petrobras, пример из практики

Заказчик:	Petrobras
Месторасположение объекта:	Бразилия
Проблема:	Очистка воды

Установка включает в себя следующие основные компоненты:

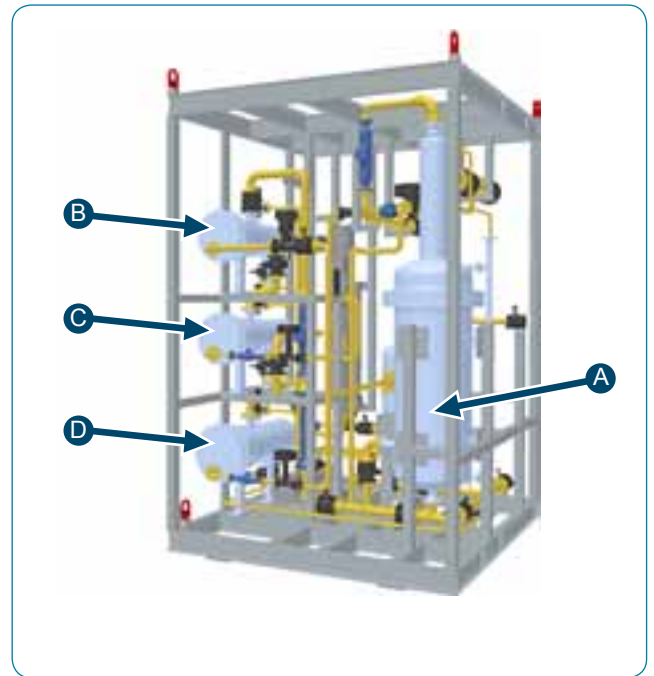
- ▶ Один циклонный сепаратор CDS GasUnie для отделения газа и защиты системы от залповых забросов жидкости (А).
- ▶ Два сепаратора InLine DeWaterer для отделения нефти от воды (В).
- ▶ Один аппарат с гидроциклонами HydroCyclones для тонкой очистки нефти от воды (С).

Конструкция установки основана на непрерывной рециркуляции воды для достижения оптимальных условий эксплуатации и циклонного сепарационного оборудования. В результате рециркуляции через систему проходит постоянное

количество жидкости на протяжении всего срока эксплуатации установки не зависимо от содержания воды на входе в установку, которое варьируется в пределах 70% в начале периода эксплуатации и 92% под конец эксплуатации месторождения. В установке вода сначала проходит через вертикальный циклонный сепаратор, где она отделяется от газа, затем вода поступает на трехступенчатую очистку от нефти, проходя через циклонные сепараторы по отделению нефти от воды.

Показатели:

- ▶ Тяжелая нефть
- ▶ Производительность по жидкости: 40м3/ч
- ▶ Производительность по газу: 5,000 м3/ч (стандартные условия)
- ▶ Содержание нефти в воде на выходе < 200мг/л



Пример сверхкомпактной системы сепарации по разделению трехфазного потока

Применение трубной сепарации позволяет максимально увеличить эффективность капиталовложений за счет уменьшения затрат на оборудование и уменьшения его массогабаритных характеристик. Различные виды трубных сепараторов могут использоваться в составе сепарационных модулей, спроектированных индивидуально по техническим условиям заказчика. Вместо комплектации сепарационной системы на месте перед запуском системы, компактные сепарационные модули монтируются в цеху и транспортируются в собранном виде на промысел. По дьнной причине трубная сепарация очень интересна для применения в оффшорных проектах, а также на труднодоступных месторождениях.

Компактная трехфазная сепарационная система спроектирована для разделения потока как с непрерывной водной , так и непрерывной углеводородной

фазой на входе. В конструкции системы предусмотрено два выхода газа: один для вывода газа под давлением для устранения необходимости в компримировании, а также вывод газа под атмосферным давлением для дегазации нефти. Система может быть установлена с самого начала эксплуатации месторождения и использоваться до самого конца срока эксплуатации, когда содержание воды в добываемом продукте увеличится. Конструкция установки предусматривает применение авансированного многофазного расходомера MPM для мониторинга параметров процесса и потоков, проходящих через систему . Преимущество применения системы наглядно продемонстрировано в таблице ниже по тексту, в которой сравнивается вес компонентов системы по сравнению с системой, которая включает в себя традиционные компоненты.

Традиционная система с применением гравитационных сепараторов		Система с применением трубных сепараторов	
Сепаратор первой ступени:	68 тонн	InLine PhaseSplitter:	0,7 тонны
Сепаратор второй ступени:	40 тонн	1st InLine DeWaterer:	5,3 тонны
Электростатический коагулятор:	104 тонн	2nd InLine DeWaterer:	3,2 тонны
		2nd InLine DeGasser:	0,9 тонны
Итого:	212 тонн	Итого:	10 тонн

MPM – Многофазный расходомер MPM

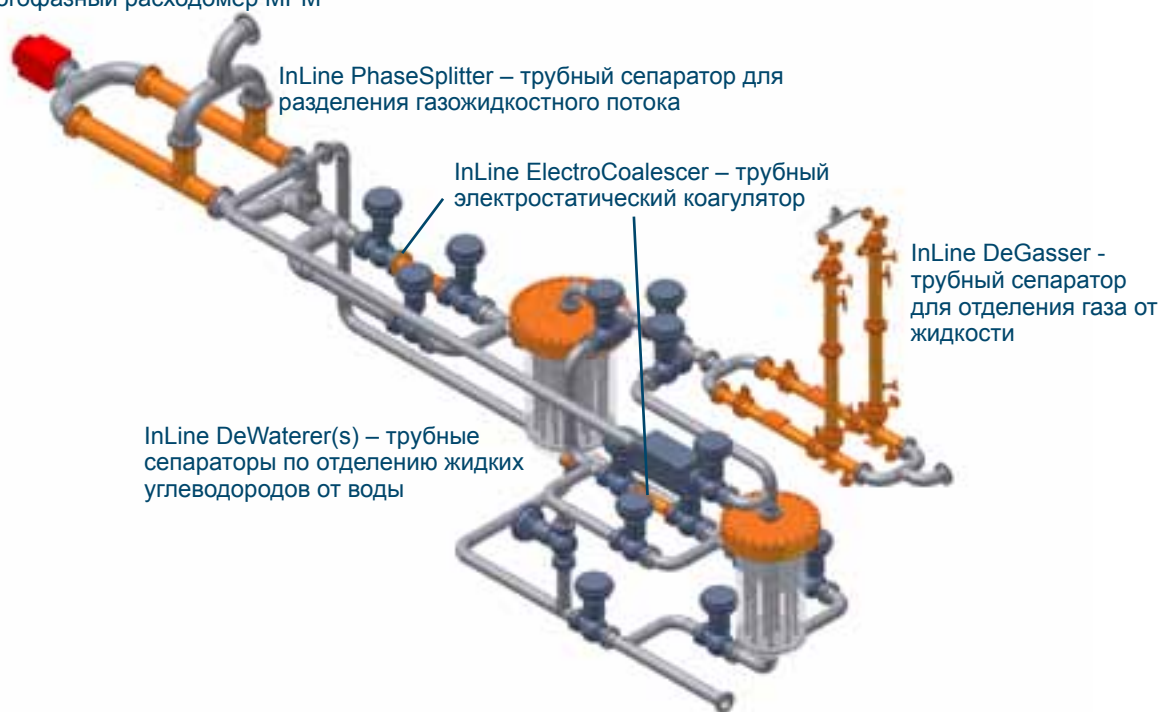


Иллюстрация компактной системы ,конструкция которой основана на применении трубной сепарации

