Methane to Markets

NaturalGas
EPA POLLUTION PREVENTER

Приоритеты и опыт в области технологий снижения выбросов метана при добыче природного газа и нефти

Российско-американский семинар с участием независимых производителей нефти и природного газа по технологиям и стратегиям снижения выбросов метана

4 октября 2010 г., Москва, Россия

Дон Робинсон, Вице-президент
ICF International

Methane to Markets

NaturalGas
EPA POLLUTION PREVENTER

Программа

- **Эмиссии метана в перерабатывающей промышленности США**
- Обзор технологий и методов
- Возможности для сбережения метана
  - Уплотнения компрессора
  - Обнаружение утечек, количественный анализ и ремонт
  - Очистка от кислых газов
- Контактная и дополнительная информация

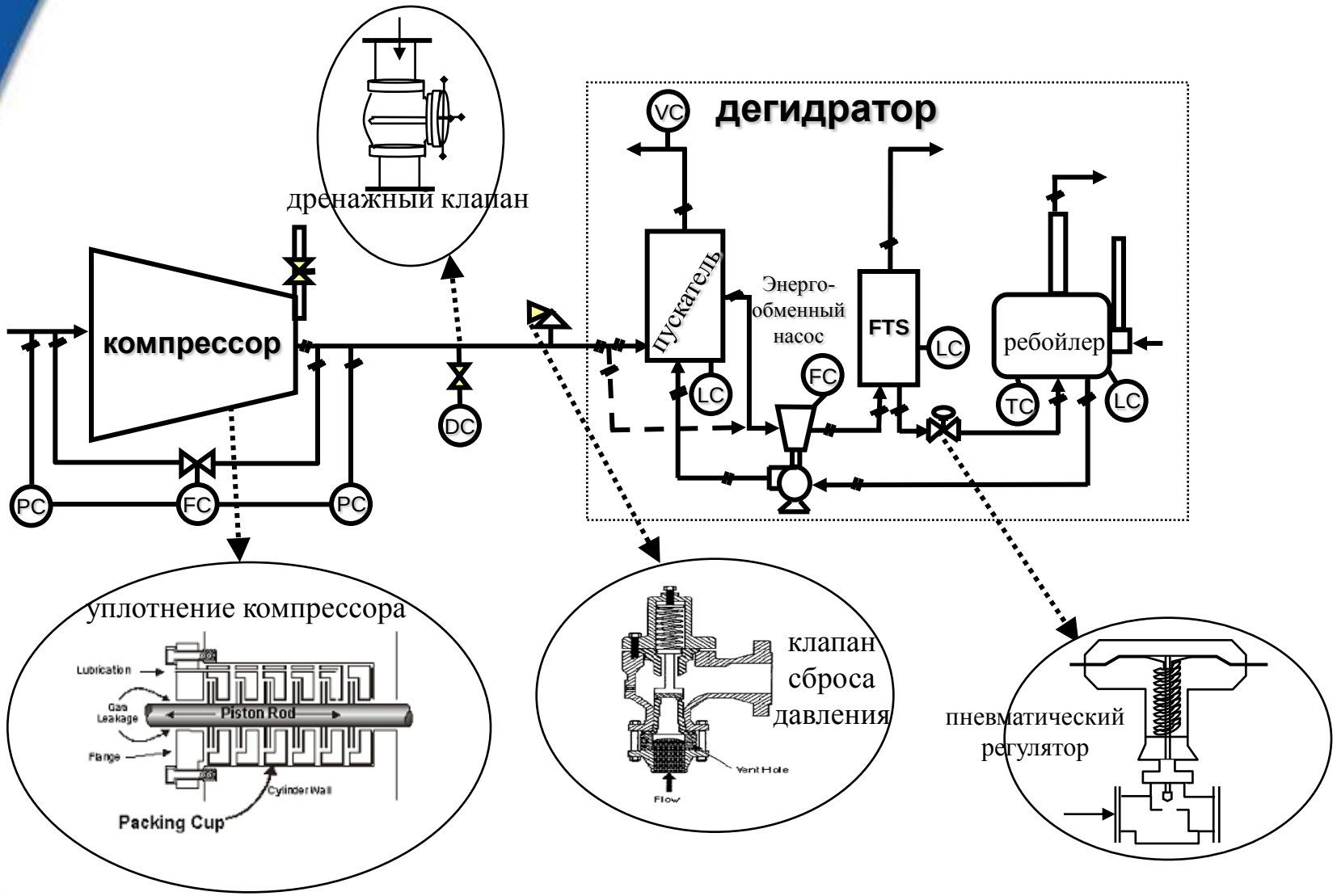
Methane to Markets

NaturalGas
EPA POLLUTION PREVENTER

Эмиссии Метана в Перерабатывающей Промышленности США, 2008 (34 млрд. ф^3)

Источник: *АООС Инвентаризация выбросов и утечек парниковых газов 1990 - 2008. Апрель, 2010.*
Доступен по ссылке: epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html.

Эмиссии Метана на Перерабатывающих Установках



Methane to Markets

NaturalGas EPA POLLUTION PREVENTER

Обзор Технологий и Методов

- 29 технологий и методов применяемых в перерабатывающей промышленности
  - 17 сосредотачивают внимание на методах эксплуатации
  - 12 сосредотачивают внимание на технологических процессах
- Уместные для перерабатывающей промышленности технологии и методы

Методы эксплуатации

- Начать определение утечек, количественную оценку и ремонт
- Устранить ненужное оборудование и/или аппаратуру
- Перенаправить гликолевый поверхностный газ
- Подсоединить гликолевый дегидратор к установке улавливания паров
- Провести осмотр и ремонт продувных клапанов компрессора

Технологические процессы

- Перевести газоприводные пневматические устройства на воздушный пневмопривод
- Установить разделители в резервуарах для попутного газа на гликолевых дегидраторах
- Выполнить ремонт с применением композитного покрытия
- Установить герметизированые хранилища конденсата
- Использовать ультразвук для определения утечек

Уплотнения компрессора

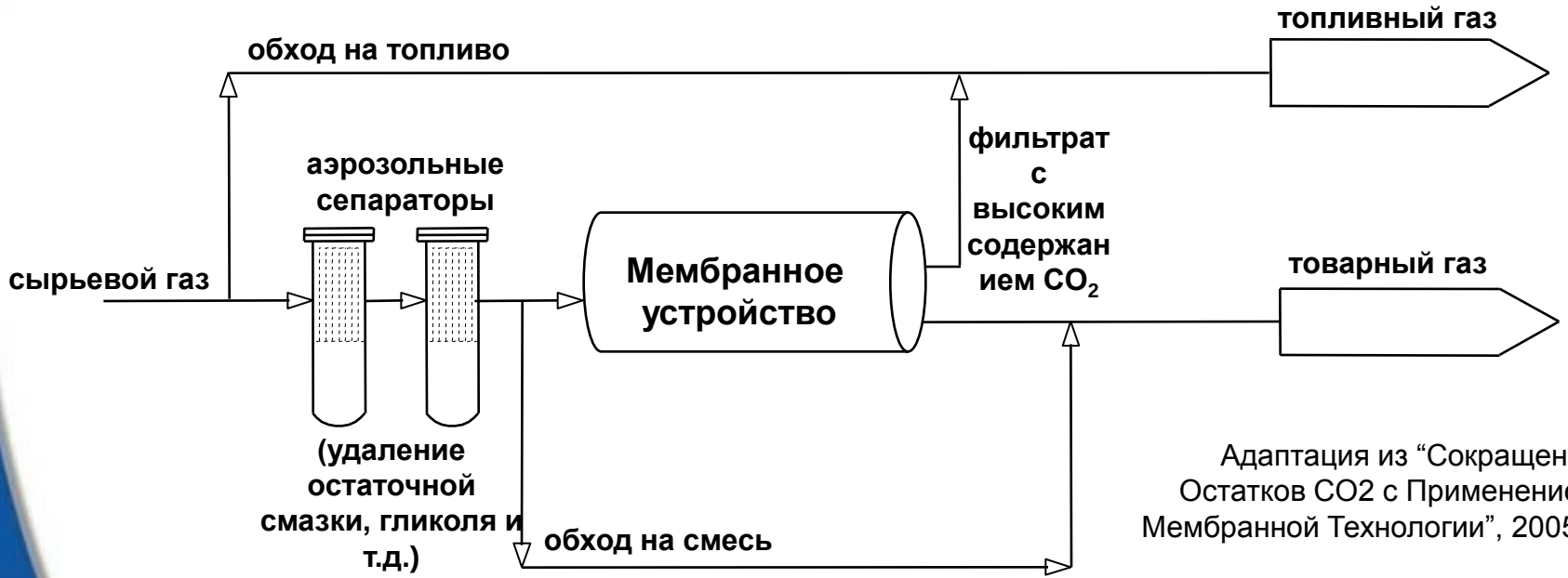
- Уплотнения в поршневых компрессорах дают утечки по конструкции
  - В пределах от 0.33 to 25.5 м^3/час в зависимости от срока службы уплотнения
  - Заменить уплотнения штока для сокращения утечек
- Дегазация нефти из прокладок, на центробежных компрессорах, может выпускать от 1.1 до 5.7 м^3/мин в атмосферу
  - Используйте сухие уплотнения, чтобы избежать использования уплотнительного масла
- Дополнительная информация о сокращении эмиссий от уплотнений компрессора доступна в документе “Сокращение Эмиссий Метана на Компрессорных Станциях”

Обнаружение Утечек, Количественная Оценка и Ремонт при Помощи Формирования Изображения

- Большинство неорганизованных выбросов метана в атмосферу происходит на относительно небольшом количестве компонентов
  - **Клапаны(30%), Соединительные узлы(24%), Уплотнения компрессора(23%),**
  - **разомкнутые на конце линии передачи, клапаны картера, устройства сброса давления и насосные клапаны (23%)**
- Формирование изображения утечек
  - **визуальное изображение утечек газа в реальном времени, более быстрое выявление и ремонт утечек**
  - **проверка сотен компонентов за час**
  - **проверка труднодоступных участков просто методом просмотра изображения**
- Пробоотборник Hi Flow® Sampler
  - **Сбор и измерение общего количества утечек определяется напрямую**
  - **Может измерить 30 компонентов за час**
  - **От 1.42 до 226 литров в минуту (LPM) или от 0.05 до 10.5 кубических футов в минуту (scfm)**
- Дополнительная информация доступна в документе “Обнаружение и Измерение Утечек Метана”

Очистка от Кислых Газов (ОКГ). Альтернативы аминовым абсорберам

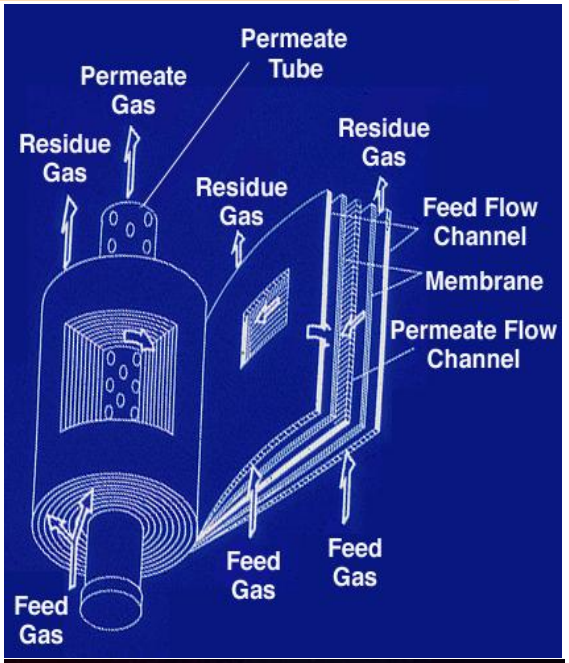
- Мембранная сепарация CO_2 от сырьевого газа
- Фильтрат с высоким содержанием CO_2 (сточный или отходовый поток), выходящий из мембраны, выдувается или смешивается с топливным газом
- Продукт с низким содержанием CO_2, выпускаемый из мембраны, выходит за пределы спецификации трубопровода и смешивается с сырьевым газом



Адаптация из “Сокращение Остатков CO2 с Применением Мембранной Технологии”, 2005 г.

ОКГ- Выгодно ли Восстановление Метана с Применением Мембраны Квернер?

- Сравнение затрат
  - Годовые капитальные затраты на традиционный ДЭА ОКГ будут в размере от 138.0 до 154.1 млн руб., 1,43 млн на эксплуатацию и техобслуживание в год
  - Годовые капитальные затраты на мембранный процесс Квернер составят от 46.1 до 52.3 млн руб., от 0.65 до 1.51 млн руб. на эксплуатацию и техобслуживание в год
- Оптимизация потока фильтратов
  - Фильтраты смешанные с топочным газом, 11,360/тыс. $м^3$ прихода топлива
  - Установить достаточно мембран для принятия подачи от >3% до >2% CO_2
  - Увеличивать с помощью дополнительных мембран



ОКГ - Молекулярное Сито® для Удаления CO_2 Альтернативы аминовым абсорберам

- Молекулярное сито адсорбирует кислые газы (CO_2 и H_2S) в неподвижном слое
- Молекулярное сито выборочно адсорбирует молекулы кислого газа диаметром меньше, чем метан

- Слой восстанавливается путем дегерметизации
  - –10% поданного метана теряется при дегерметизации “хвостовых газов”
  - –Направить “хвостовые газы” на топливо
- Применимо для источников сухого природного газа

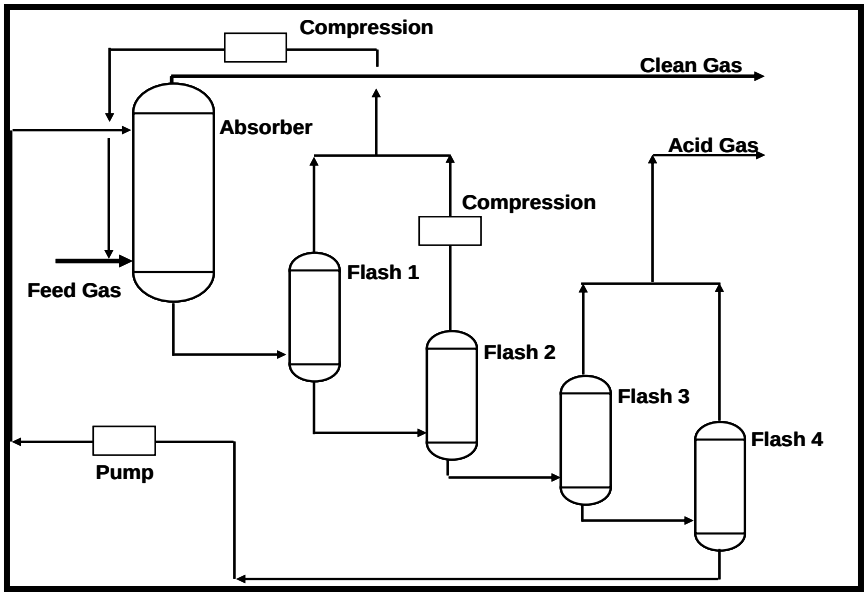
ОКГ - Выгодно ли Восстановление Метана с Применением Молекулярного Сита® для Удаления CO_2?

- Затраты на Молекулярное Сито® на 20% меньше, чем на аминовый процесс
- Газоотводы из неподвижного слоя могут быть использованы в качестве дополнительного топлива
  - Устраняются выбросы в атмосферу от ОКГ
- Другие выгоды
  - Возможность производства на скважинах с высоким содержанием кислых газов (альтернатива - остановка скважины)
  - Возможность дегидрации и устранения кислых газов для приведения к нормам газопровода за один этап
  - Не требуется постоянное внимание оператора

ОКГ - Процесс Morphysorb®

- Процесс Morphysorb® обладает 30-40% преимущественными эксплуатационными затратами по сравнению с ДЭА или Selexol ™ 1
  - **адсорбируется на 66-75% меньше метана, чем при ДЭА или Selexol™**
  - **адсорбируется примерно на 33% меньше углеводородов (общее содержание углеводородов)[1]**
  - **Более низкий циркулирующий объём растворителей**

- **Morphysorb® может обрабатывать потоки с высокой (>10%) концентрацией кислых газов**
- **Преимущество эксплуатационных затрат как минимум на 25% за счёт малогабаритных контакторов и пониженных рециркуляторов[1]**
- **Быстрое испарение рециркуляторов Morphysorb® восстанавливает около 80% всего адсорбированного метана[2]**



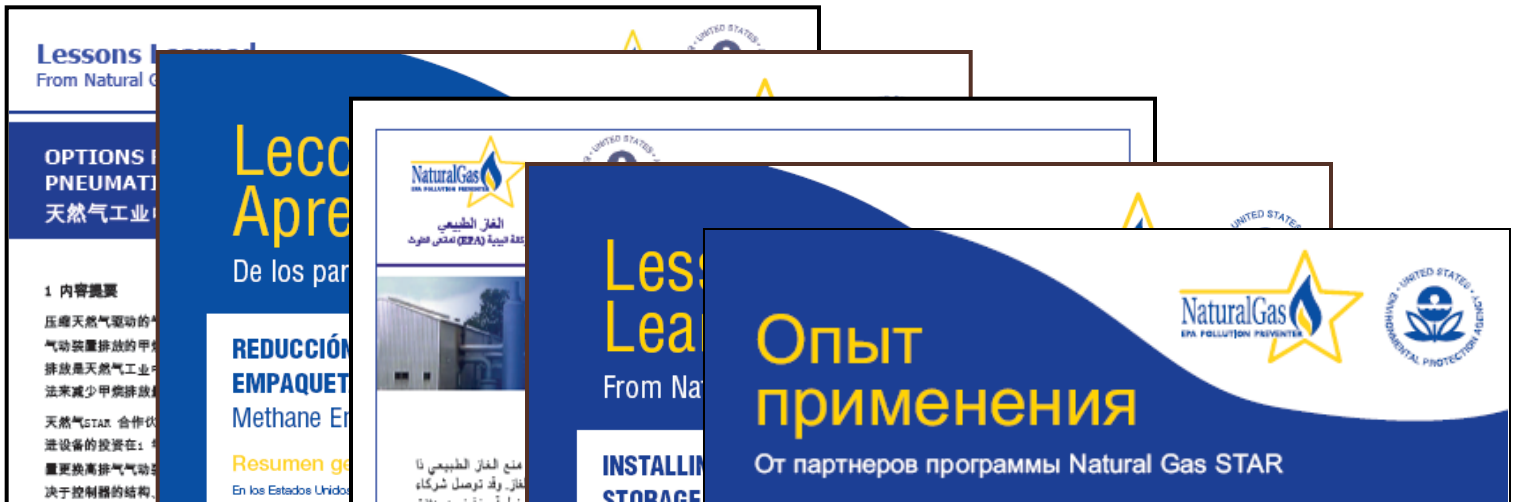
[1] GTI
[2] *Oil and Gas Journal*, 12 июля, 2004 г., стр. 57, Фиг. 7

Сопоставление Альтернатив ОКГ

	Аминовый (Selexol™) процесс	Процесс Morphysorb®	Мембрана Квернер	Молекулярное Сито® CO_2
Абсорбент или адсорбент	вода и амин (Selexol™)	производные морфолина	ацетат целлюлозы	титановый силикат
Экономия метана в сравнении с аминовым процессом	--	абсорбция метана меньше на 66-75%	метан в просачивающемся газе сжигается как топливо	метан в хвостовых газах сжигается как топливо
Регенерация	понизить давление и степень нагрева	понизить давление	заменить мембраны через примерно 5 лет	понизить давление до вакуума
Первичные текущие расходы	Амин (Selexol™) и пар	электричество	ноль	электричество
Капитальные затраты	100%	75%	35%	<100%
Текущие расходы	100%	60-70%	<10%	80%

Контактная и Дополнительная Информация

- Дополнительные данные об этих и более 80 других методах доступны по адресу: epa.gov/gasstar/tools/recommended.html
- Для дальнейшего сотрудничества и с вопросами обращайтесь к:

Роджер Фернандез
AOOC США, Natural Gas STAR Program
fernandez.roger@epa.gov
(202) 343-9386

Дон Робинсон
ICF International
drobinson@icfi.com
(703) 218-2512