



**Methane to Markets**



---

## **Снижение Выбросов Метана из Дегидрационных Установок Природного Газа**

**Технологии и Стратегия Снижения Выбросов Метана  
Семинар с Участием Независимых Российских  
Производителей Нефти и Природного Газа**

4 октября, 2010 г., Москва, Россия

Дон Робинсон, Вице-Президент  
ICF International

## Сохранение Метана при Использовании Дегидраторов Природного Газа: План Решения Задачи

---

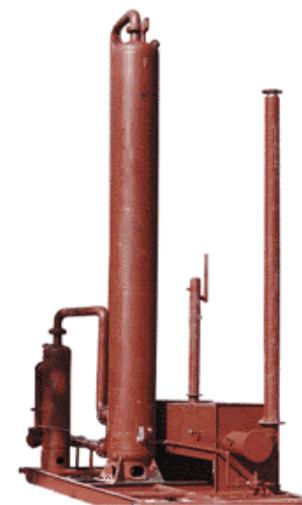
- Потери метана
- Возможности регенерации метана
- Выгодна ли регенерация?
- Промышленный опыт
- Обсуждение

# Выбросы Метана в Секторе Добычи в 2008 г (103 млрд. ф<sup>3</sup>)



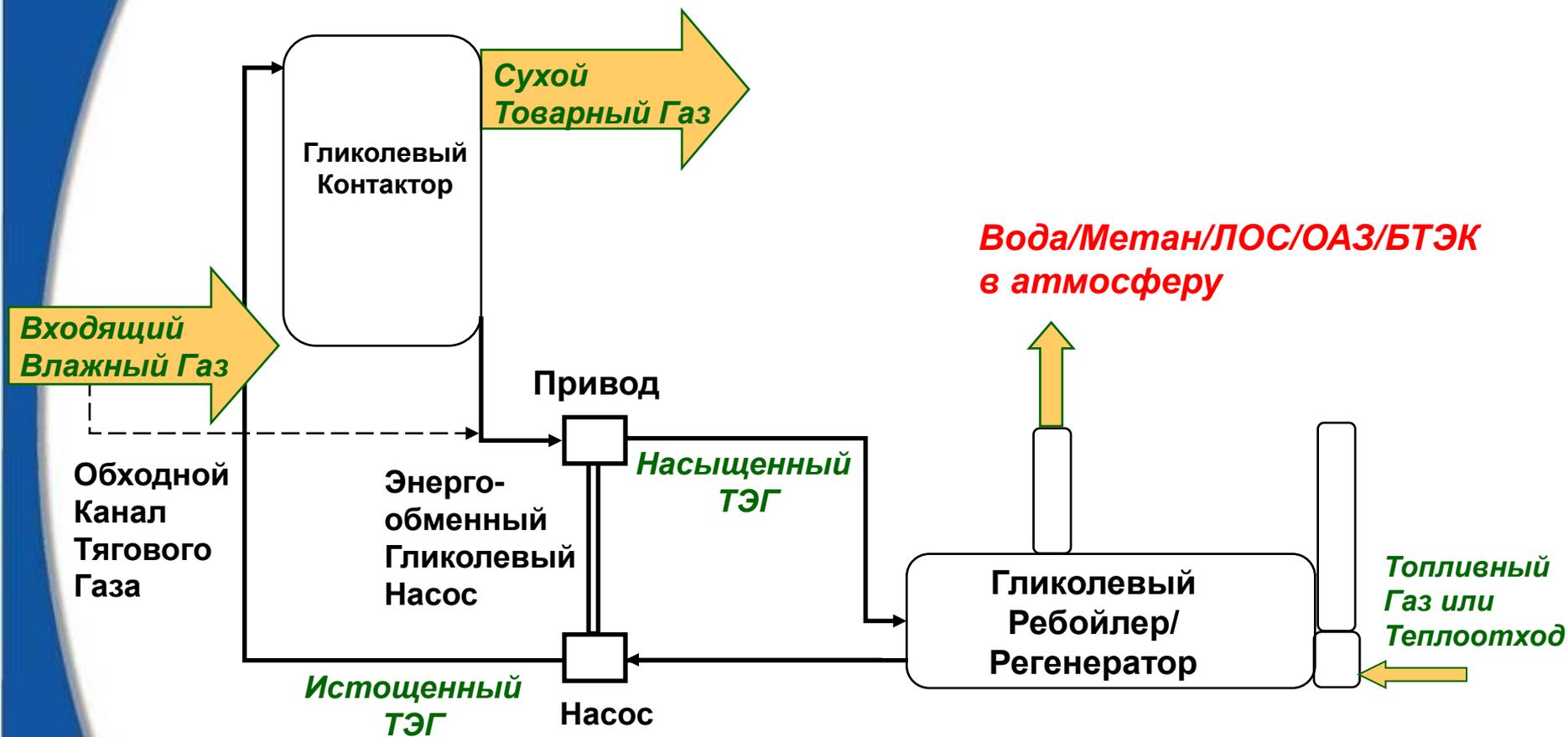
## Дегидраторы: Потери Метана

- Извлечённый газ насыщен водой, которую необходимо отделить от газа для транспортировки по протяженному газопроводу
- Гликолевые дегидраторы являются самым распространённым устройством, применяемым для удаления воды из природного газа
  - Многие используют триэтиленгликоль (ТЭГ)
- Гликолевые дегидраторы выбрасывают метан в атмосферу
  - Метан; летучие органические соединения (ЛОС); опасные атмосферные загрязнители (ОАЗ); бензол, толуол, этилбензол, ксилол (БТЭК) из клапана ребойлера
  - Метан из пневматических регуляторов и насосов циркуляции гликоля



Источник: [www.prideofthehill.com](http://www.prideofthehill.com)

# Базовая Технологическая Схема Системы Гликолевого Дегидратора



# Дегидраторы Природного Газа: Возможности Регенерации Метана

- Оптимизация скорости циркуляции гликоля
- Установка сепараторов-расширителей
- Установка Насоса с Электродвигателем



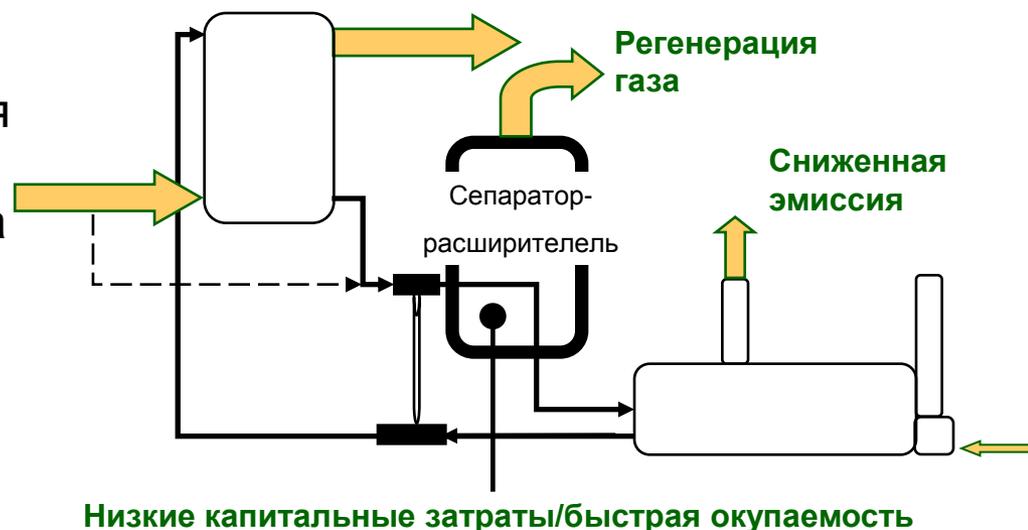
Гликолевый Дегидратор  
Источник: GasTech

# Оптимизация Скорости Циркуляции Гликоля

- Давление и поток газа на газосборных и перекачивающих станциях варьируются со временем
  - Обычно циркуляция гликоля установлена на максимальную скорость
- Излишняя циркуляция гликоля приводит к росту эмиссии метана без существенного понижения абсолютной влажности газа
  - Партнеры программы Natural Gas STAR пришли к заключению, что скорость циркуляции гликоля часто превышает требуемую в два-три раза
- Эмиссии метана прямо пропорциональны объёму гликоля, циркулирующего в системе
  - Снижение скорости циркуляции гликоля обеспечивает сокращение эмиссии метана
  - Изучение извлеченных уроков: необходимо оптимизировать скорость циркуляции

# Восстановление Метана с Применением Сепараторов- Расширителей

- Метан и ЛОС, поглощённые обогащённым ТЭГ, выпускаются в атмосферу из регенератора ТЭГ
- Установка сепараторов-расширителей позволяет отделение газа и жидкости либо при величине давления в газо-топливной системе, либо при давлении системы всасывания компрессора
- Сепараторы-расширители задерживают приблизительно 90 процентов метана и 10 процентов ЛОС
- Необходим вывод газа низкого давления
  - Топливо
  - Система всасывания компрессора
  - Установка для сбора резервуарных паров (VRU)

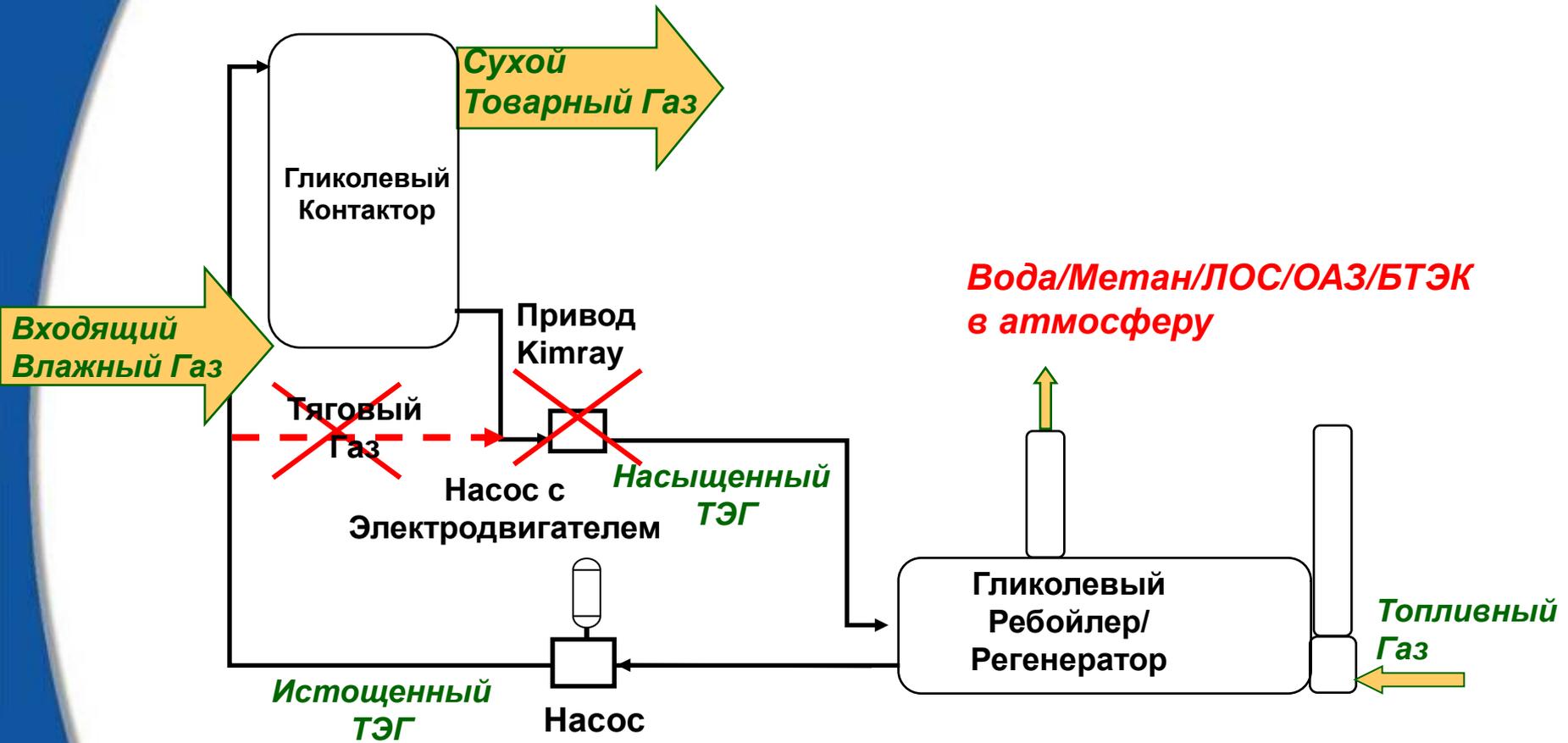


# Затраты на Сепаратор-Расширитель

- Анализ *Опыта Применения*<sup>1</sup> демонстрирует принципы определения масштаба затрат, экономии и экономических показателей
- Капитальные затраты и расходы на установку:
  - Капитальные затраты находятся в диапазоне от ~ 103 700 руб. до 207 400 руб. на один сепаратор-расширитель
  - Затраты на установку находятся в диапазоне от ~ 50 700 руб. до 93 700 руб. на один сепаратор-расширитель
- Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание незначительны

<sup>1</sup>Источник: АООС. Natural Gas STAR Документ Опыт Применения “Оптимизация Циркуляции Гликоля и Применение Сепараторов-Расширителей при Гликолевой Дегидратации” ([epa.gov/gasstar/tools/recommended.html](http://epa.gov/gasstar/tools/recommended.html))

# Насос с Электродвигателем Позволяет Отказаться от Тягового Газа



# Общие Выгоды: Сокращение Эмиссии на Дегидрататорах

---

- Финансовая окупаемость за счёт экономии газа
- Повышение эффективности эксплуатации
- Снижение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание (топливный газ, гликолевая композиция)
- Сокращение эмиссии атмосферных загрязнителей (ЛОС, ОАЗ, БТЭК)

# Выгодна ли Регенерация Метана?

Экономический Анализ Способов Сохранения Метана в Дегидрататорах на Основе Опыта Компаний-Партнёров Natural Gas STAR

Вариант	Капитальные затраты (руб.)	Ежегодные затраты на эксплуатацию и техобслуживание (руб.)	Стоимость сэкономленного метана (руб./год)	Срок окупаемости <sup>1</sup>
Оптимизация скорости циркуляции	Незначительные	Незначительные	От 126 800 до 12 682 300	Мгновенно
Установка сепаратора-расширителя	От 199 700 до 577 500	Незначительные	От 383 200 до 3 447 900	От 1 до 18 месяцев
Установка насоса с электроприводом	От 82 900 до 463 900	От 5 070 до 199 700	От 115 800 до 11 582 000	От < 1 месяца до нескольких лет

<sup>1</sup> На основании затрат в США и цены на Российский газ; предполагаемая цена на газ 11 360 руб./тыс куб. м

Источник: EPA Natural Gas STAR Документ Опыт Применения “Оптимизация Циркуляции Гликоля и Применение Сепараторов-Расширителей при Гликолевой Дегидратации” и “Замена Гликолевых Насосов с Газовым Приводом на Электронасосы” (<http://www.epa.gov/gasstar/tools/recommended.html>)

# Дополнительные Возможности Дегидратации

- Дегидраторы с твердым поглотителем
  - Используют колонну упакованных гигроскопичных солей (вместо гликоля) для удаления воды из газа
- Дегидраторы с нулевой эмиссией
  - Сочетают несколько различных технологий дегидратации (сепараторы-расширители, насосы с электродвигателем, перенаправление скиммер-газа, электрические регулирующие клапаны) для практичной ликвидации эмиссии метана
- Система JATCO Вентури
  - Использует тяговый газ под высоким давлением для отлова газа, полученного при перегонке в кубах, и перенаправления на всасывающую установку, таким образом создавая систему замкнутого цикла

## Промышленный Опыт: Компания EnCana Oil & Gas (США)

- Компания EnCana в штате Колорадо использует конденсаторы БТЭК Jatco и клапаны Вентури
- Технология применяется для направления паров обратно на установку всасывания
- При выходе из конденсатора, все пары направляются во входной патрубок посредством клапана Вентури
- Создаётся система замкнутого цикла



Источник: EnCana Oil & Gas (США) Inc.

# Общий Обзор: Система JATCO Вентури



# Опыт Компании EnCana: Применение Системы JATCO Вентури

- Требуется тяговый газ под высоким давлением
- Тяговый газ может быть от компрессора или осушенный газ из дегидрататора
- Требуется низкое давление на всасывании или поток газа под низким давлением
- Производственные процессы компании EnCana в штате Колорадо применимы так как используется давление на всасывании в размере 2,7 - 3,0 атм<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 1 атмосфера (атм) = 0 манометрического давления фунт/дюйм<sup>2</sup> (psig) и 14,7 абсолютного давления фунт/дюйм<sup>2</sup> (psia);

1 атм = 1,013 бар и 101,3 килопаскалей (кПа)

## Опыт Компании EnCana: Стоимость Установки Системы

---

- Средние затраты на единицу продукции ~ 368 600 руб.
- Средние затраты на прокладку труб ~ 40 000 руб.
- Средние затраты на установку ~ 199 700 руб.
- Полная стоимость ~ 608 300 руб.
- Технология позволяет добиться значительной экономии метана. Объём уловленного метана небольшой и будет варьироваться в зависимости от участка.
- Установка агрегата Jatco на объектах в штате Колорадо устранила необходимость в камере сгорания БТЭК

## Экономия Метана на Дегидраторах Природного Газа: Обсуждение

---

- Опыт промышленности в применении данных технологий и методов
- Ограничения в применении данных технологий и методов
- Действительные затраты и выгоды

# Контактная и Дополнительная Информация

- Более подробная информация об этих методах и о свыше 80 других методов имеется на сайте:  
[epa.gov/gasstar/tools/recommended.html](http://epa.gov/gasstar/tools/recommended.html)
- Для получения информационной поддержки в дальнейшем просьба направлять вопросы:

*Сьюзи Волтцер*  
Агентство по Охране Окружающей  
Среды США, Программа STAR  
[waltzer.suzanne@epa.gov](mailto:waltzer.suzanne@epa.gov)  
(202) 343-9544

*Дон Робинсон*  
ICF International  
[drobinson@icfi.com](mailto:drobinson@icfi.com)  
(703) 218-2512

