



**Methane to Markets**



---

## **Снижение Выбросов Метана из Пневматических Устройств**

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

# Пневматические Устройства: План Решения Задачи

---

- Потери метана
- Регенерация метана
- Выгодна ли регенерация?
- Промышленный опыт
- Обсуждение

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



## В чем Проблема?

- В совокупности пневматические устройства представляют главный источник выбросов метана в газовой отрасли США
- Пневматические устройства, работающие на природном газе, используются во всей нефте- и газодобывающей промышленности США

	Количество Устройств в Системах Природного Газа	Количество Устройств в Нефтяных Системах
Добыча и Сбор	443 000	396 000
Переработка	11 000	-
Транспортировка и Хранение	85 000	-

Источник: АОС США. *Инвентаризация Эмиссий и Утечек Парниковых Газов в США 1990 – 2008*

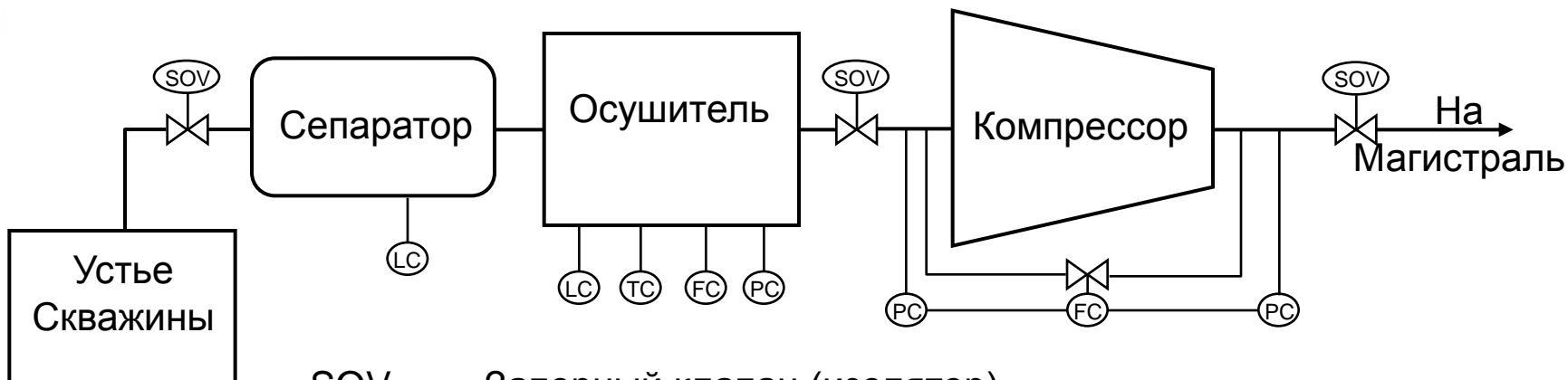
## Пневматические Устройства: Утечки Метана

---

- Выпуск газа в атмосферу является частью обычного рабочего цикла пневматических устройств
- Устройства с эмиссией в объеме свыше 4 м<sup>3</sup> в день рассматриваются как устройства с высокой эмиссией
  - Совокупный объем эмиссии более 1 460 м<sup>3</sup>/год
  - Стандартные устройства с высокой эмиссией спускают в среднем 3 965 м<sup>3</sup>/год
- Фактический объем эмиссии газа в значительной степени зависит от конструкции и условий эксплуатации устройства

# Потери Метана на Пневматических Устройствах

- Пневматические устройства используются широко в газовой отрасли и выполняют разнообразные функции



SOV = Запорный клапан (изолятор)

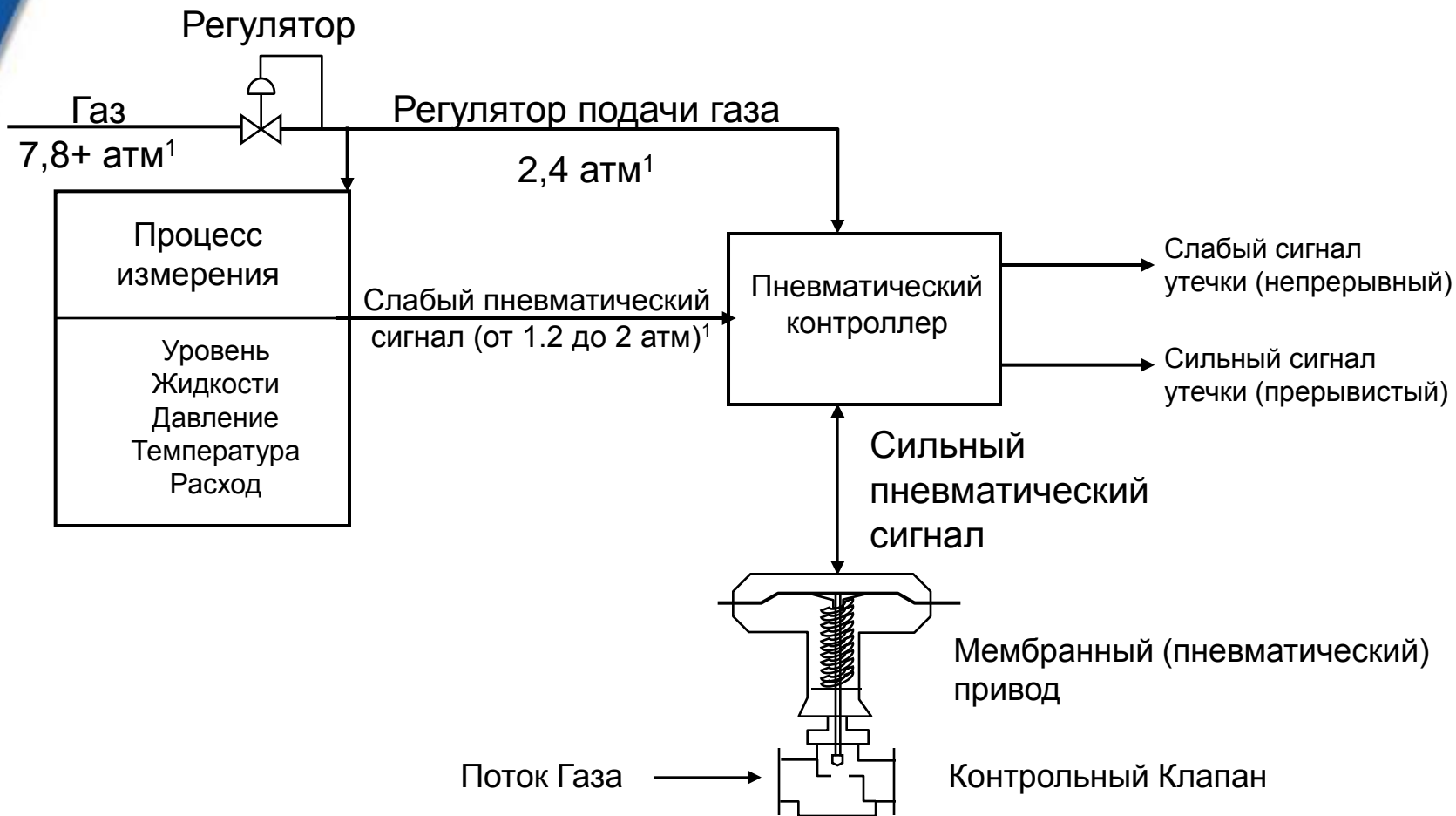
LC = Контроль уровня (сепаратор, контактор, регенератор гликоля)

TC = Контроль температуры (топливный газ регенератора)

FC = Регулятор потока (циркуляция гликоля, обходной канал компрессора)

PC = Контроль давления (давление в конденсатосборнике, повышение/сброс давления в компрессоре)

# Схема Работы Пневматического Устройства



<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)

# Улавливание Метана из Пневматических Устройств

- Вариант 1: Заменить устройства с высокой утечкой на устройства с низкой утечкой
  - Замена по окончании экономического срока службы устройства
  - Обычно затраты находятся в диапазоне от 21 500 руб. до 92 200 руб. на устройство
- Вариант 2: Модернизировать регуляторы с использованием комплекта, позволяющего снизить утечки
  - Затраты на комплект модернизации составляют приблизительно 20 700 руб.
  - Срок окупаемости составляет примерно 6 месяцев
- Вариант 3: Обслуживание и ремонт с целью снижения утечек
  - Обследование регуляторов на месте
  - Повторная оценка необходимости в пневматических установочных устройствах
  - Низкие затраты
- Промысловый опыт показывает, что до 80% всех устройств с высокой утечкой можно заменить или модернизировать с использованием оборудования с низкой утечкой

Все данные основаны на опыте Партнеров и представлены в виде экономических оценок США с переводом в Российскую валюту



# Пять Шагов по Сокращению Эмиссии Метана из Пневматических Установок:

ВЫЯВЛЕНИЕ и ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ устройств с высокой степенью утечек



ОПРЕДЕЛЕНИЕ технической целесообразности и стоимости альтернативных вариантов



ОЦЕНКА экономии



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ каждого варианта



РАЗРАБОТКА плана по реализации

# Рекомендуемый Анализ Затрат при Замене

- Замена регуляторов с высокой утечкой по окончании экономического срока службы
  - Определите дополнительные затраты, связанные с установкой устройств с низкой эмиссией по сравнению с высокоэмиссионными аналогами
  - Определите экономию газа за счет использования низкоэмиссионных устройств, используя спецификации производителя
  - Сравните затраты и сбережения
- Досрочная замена регуляторов с высокой утечкой
  - Сравните экономию газа за счет использования устройств с низкой эмиссией с полной стоимостью замены

Выполнение <sup>a</sup>	Замена в конце срока службы	Досрочная замена	
		Регулятор уровня	Регулятор давления
Затраты (руб.)	От 4 600 до 7 700 <sup>b</sup>	15 760	55 580
Годовая экономия газа (м <sup>3</sup> )	От 1 400 до 5 660	4 700	6 460
Годовая экономия газа (тыс куб. футов)	От 50 до 200	166	228
Стоимость сэкономленного за год газа (руб.) <sup>c</sup>	От 15 900 до 64 300	53 400	73 400
Внутренняя норма рентабельности (%)	От 345 до 835	339	130
Срок окупаемости (месяцы)	От 2 до 6	4	9

<sup>a</sup> Все данные основаны на опыте Партнеров и представлены в виде экономических оценок США с переводом в **Российскую валюту.**

<sup>b</sup> Диапазон дополнительных затрат на низкоэмиссионное оборудование в сравнении с высокоэмиссионным

<sup>c</sup> При отпускной цене за Российский газ на Европейском Рынке в 2008 г. \$370/тыс. куб. м (11 360 руб./тыс. куб. м)

- [eia.doe.gov/cabs/Russia/NaturalGas.html](http://eia.doe.gov/cabs/Russia/NaturalGas.html)

# Рекомендуемый Анализ Затрат при Замене

- Модернизация за счет установки низкоэмиссионного комплекта оборудования
  - Сравните экономию при использовании устройства с низкой эмиссией со стоимостью комплекта переоборудования
  - Модернизация снижает эмиссии в среднем на 90%

	Модернизация <sup>a</sup>
<b>Затраты на выполнение<sup>b</sup></b>	20 700 руб.
<b>Снижение эмиссии (м<sup>3</sup>/устройство/год)</b>	6 200
<b>Снижение эмиссии (тыс куб. футов/устройство/год)</b>	219
<b>Стоимость сэкономленного газа (руб./год) <sup>c</sup></b>	70 400 руб.
<b>Срок окупаемости (месяцы)</b>	4
<b>Внутренняя норма рентабельности</b>	340%

<sup>a</sup> Для высокоэмиссионных регуляторов

<sup>b</sup> Все данные основаны на опыте Партнеров и представлены в виде экономических оценок США **с переводом в Российскую валюту.**

<sup>c</sup> Предположительная цена на газ составляет **11 360 руб./тыс куб. м**

# Рекомендуемый Анализ Затрат при Обслуживании и Ремонте

- При техобслуживании с целью сокращения потерь газа
  - Замерьте эмиссию газа до и после проведения работ
  - Сравните экономию газа с необходимыми затратами на работу и запасные части

	Снижение давления питания	Ремонт и перенастройка	Изменение установочных параметров	Удаление позиционеров клапанов
Затраты на выполнение (руб.) <sup>a</sup>	6 360	955	0	0
Экономия газа (м <sup>3</sup> /год)	4 960	1 250	2 500	4 470
Экономия газа (тыс куб. футов/год)	175	44	88	158
Стоимость сэкономленного газа (руб./год) <sup>b</sup>	56 350	14 200	28 400	50 780
Срок окупаемости (месяцы)	2	1	<1	<1
Внутренняя норма рентабельности	886%	1487%	--	--

<sup>a</sup> Все данные основаны на опыте Партнеров и представлены в виде экономических оценок США с переводом в Российскую валюту.

<sup>b</sup> Предположительная цена на газ составляет 11 360 руб./тыс куб. м

# Опыт Промышленности: Marathon Oil (Газодобывающая Компания в США)

- Компания Marathon Oil провела измерения утечек из 158 пневматических регуляторов на 50 производственных участках
- Половина этих регуляторов была отнесена к устройствам низкой степени утечек
- Устройства с высокими утечками включали
  - 35 из 67 регуляторов уровня
  - 5 из 76 регуляторов давления
  - 1 из 15 регуляторов температуры



# Marathon Oil: Опыт Промышленности

---

- Компания Marathon Oil оценила ежегодные потери газа в 145 тыс. м<sup>3</sup>
- 86% эмиссии приходилось на регуляторы уровня
  - Средние потери 0,2 м<sup>3</sup>/час/устройство
  - Потери доходили до 1,4 м<sup>3</sup>/час/устройство (11,9 тыс. м<sup>3</sup>/год)
- Компания Marathon Oil пришла к заключению, что избыточные потери могут быть обнаружены по характерному звуку или на ощупь

## Извлеченные Уроки

---

- Большинство высокоэмиссионных пневматических устройств могут быть заменены более низкоэмиссионными моделями
- Варианты замены позволяют сберечь большую часть газа и зачастую являются экономически рентабельными
- Комплекты для проведения модернизации имеются в наличии и могут оказаться высокоэффективными с точки зрения затрат
- Ремонт и обслуживание являются низкозатратными операциями, позволяющими снизить потери газа

## Обсуждение

---

- Промышленный опыт применения данных технологий и методов
- Ограничения в применении данных технологий и методов
- Реальные 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

