

# Natural Gas STAR International: Снижение выбросов от пневматических клапанов Передовой опыт применения

**Natural Gas STAR International Встреча  
с делегацией Республики  
Туркменистан**

---

**Сэнди Систрим  
ICF International**  
9 ноября 2011 г.  
Фармингтон, Нью Мексико



# Содержание

---

- Эмиссия метана в производственном секторе (США, 2009 г.)
- Сущность проблемы
- Эмиссия метана от пневматических устройств
- Принцип работы газовых пневматических устройств
- Улавливание метана
- Промышленный опыт
- Выводы
- Контактная и дополнительная информация

# Эмиссия метана в производственном секторе (США, 2009 г.)

## 11 243 млн. куб. м



# Сущность проблемы

- Пневматические устройства, работающие на природном газе используются повсеместно в нефтегазовой отрасли США
- В общей сложности пневматические устройства являются основным источником выбросов метана в нефтегазовой отрасли США

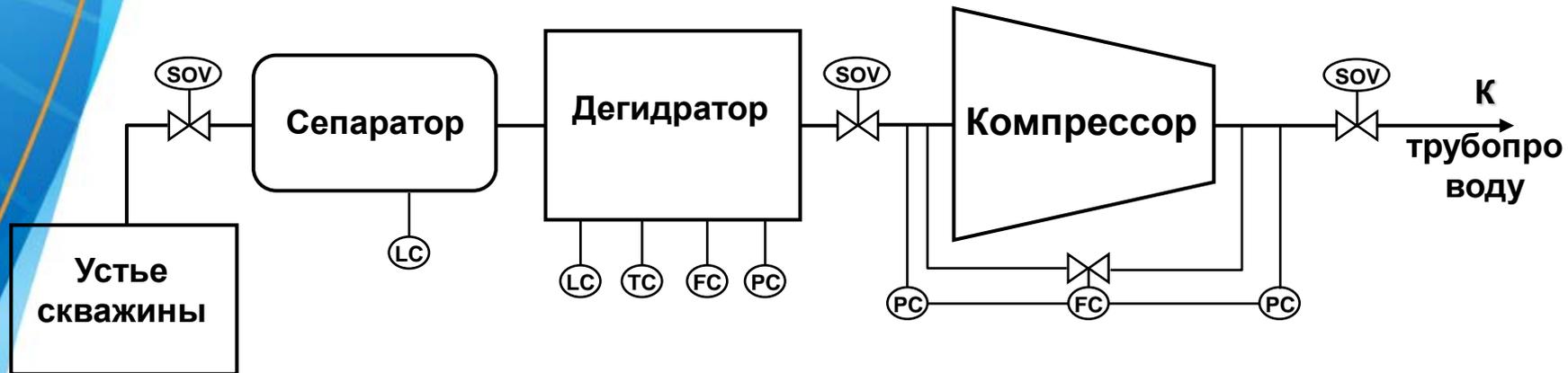
	Количество устройств в рамках систем снабжения природным газом	Количество устройств в рамках нефтегазоносных систем
Добыча и сбор	478 000	399 000
Транспортировка и хранение	85 000	-

# Эмиссия метана от пневматических устройств

- Выпуск природного газа в атмосферу является частью обычного функционирования пневматических устройств
- Устройства характеризуются как устройства с высокой эмиссией, если объем выбросов составляет более 4 м<sup>3</sup>/день<sup>1</sup>
  - Совокупный объем выбросов – более 1 416 м<sup>3</sup>/год<sup>1</sup>
  - Типичное пневматическое устройство с высокой эмиссией в среднем выпускает 3 965 м<sup>3</sup>/год<sup>1</sup>
- Фактический объем выбросов зависит в значительной степени от конструкции и условий эксплуатации устройства

<sup>1</sup> Агентство США по охране окружающей среды («ЕРА»), «Опыт применения: Способы сокращения эмиссии метана из пневматических устройств в газовой промышленности», октябрь 2006 г.; [epa.gov/gasstar/tools/recommended.html](http://epa.gov/gasstar/tools/recommended.html)

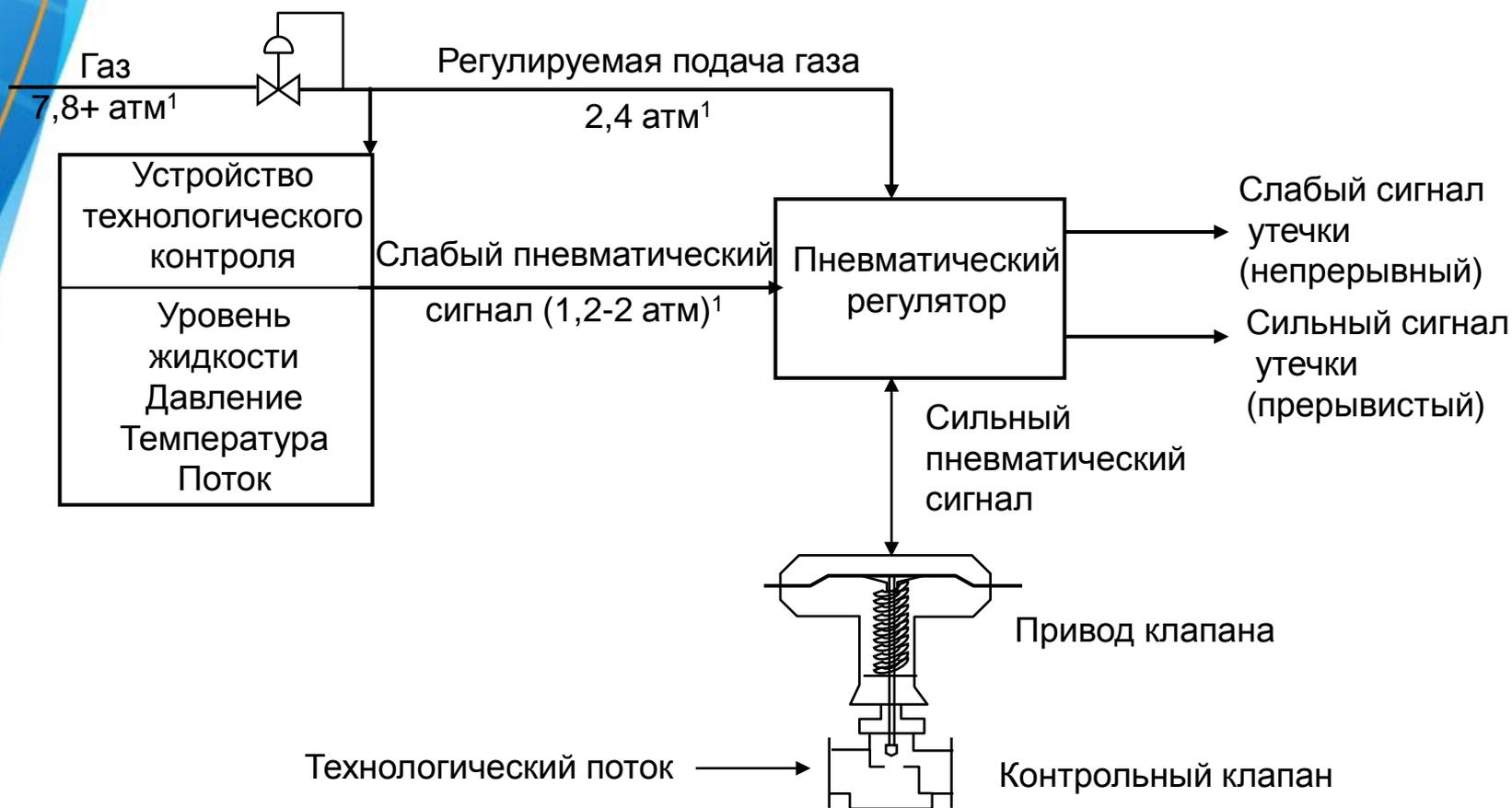
# Расположение пневматических устройств на площадках добычи



- SOV = отсечной клапан (изолятор)
- LC = контроль уровня (сепаратор, контактор, сепаратор емкости регенерации гликоля, регенератор триэтиленгликоля)
- TC = контроль температуры (топливный газ регенератора)
- FC = регуляция потока (циркуляция ТЭГ, обходная линия компрессора)
- PC = контроль давления (давление в сепараторе емкости регенерации гликоля, всасывание/ нагнетание в компрессоре)

ТЭГ = триэтиленгликоль

# Принцип работы газовых пневматических устройств



<sup>1</sup> 1 атмосфера (атм) = 0 фунтов/кв. дюйм, манометрическое давление, и 14,7 фунтов/кв. дюйм, абсолютное давление

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

# Улавливание метана из пневматических устройств

---

- Способ 1: Замена устройств с высокой эмиссией устройствами с низкой эмиссией
- Способ 2: Оснащение регулятора комплектом оборудования по сокращению утечек (модернизация)
  - Производственный опыт показывает, что до 80% устройств с высокой эмиссией можно заменить на устройства с низкой эмиссией или оснастить оборудованием по сокращению утечек
- Способ 3: Техническое обслуживание, направленное на сокращение утечек

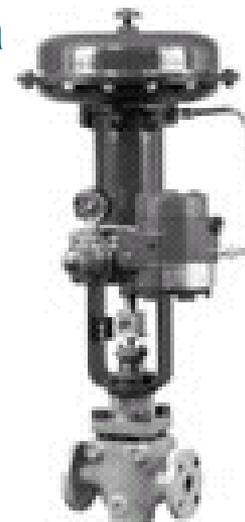
# Способ 1: Замена устройств с высокой эмиссией

- Технология применима в отношении следующих устройств:
  - Регуляторы: уровень жидкости и давление
  - Позиционеры и трансформаторы
- Рекомендуемые действия: экономическая оценка замены
  - Производство замены по окончании срока действия устройства
  - Производство ранней замены



Пневматический регулятор уровня жидкости компании Норрисил (Norriseal)

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



Электро-пневматический преобразователь компании Фишер (Fisher)

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

# Способ 1: Стоимость замены устройств с высокой эмиссией

---

- Стоимость варьируется в зависимости от размера:
  - Типичные затраты на замену составляют от 2 000 TMT до 8 550 TMT на 1 устройство
  - Дополнительные затраты на устройства с низкой эмиссией невысоки (от 430 TMT до 710 TMT)
  - Доходы от экономии (сокращения потерь) газа обычно компенсируют стоимость замены в течение короткого срока времени (от 2 до 8 мес.)

Все данные основаны на опыте компаний-партнеров программы, а результаты экономических расчетов переведены в манаты.

## Способ 2: Оснащение комплектом оборудования по сокращению утечек (модернизация)

---

- Технология применима в случае большинства регуляторов с высокой эмиссией
- Рекомендуемые действия: оценка экономической эффективности данной альтернативы по сравнению с ранней заменой регулятора
- Стоимость модификационного комплекта ~ 1 950 TMT
- Срок окупаемости ~ 9 мес.

Все данные основаны на опыте компаний-партнеров программы, а результаты экономических расчетов переведены в манаты.

## Способ 3: Техническое обслуживание направленное на сокращение утечек

---

- Технология применима ко всем устройствам
- Рекомендуемые действия: включение в состав стандартных процедур технического обслуживания
  - Непосредственное обследование регуляторов
  - Настройка регуляторов для минимизации утечек (там, где это позволяет технологический процесс)

# Способ 3: Техническое обслуживание направленное на сокращение утечек *(Продолжение)*

- Рекомендуемые действия *(Продолжение)*:
  - Повторная оценка необходимости пневматических позиционеров
  - Ремонт/замена пневматических регуляторов «Эрсэт» (Airset)
  - Снижение регулируемого давления поставки газа до минимального
  - Стандартные процедуры должны включать ремонт/замену протекающих приборов
- Низкие затраты

Клапанный позиционер одностороннего действия компании Becker



Источник: [www.bpe950.com](http://www.bpe950.com)

# 5 шагов по сокращению выбросов метана от пневматических устройств



# Промышленный опыт: Marathon Oil (американская нефтегазодобывающая компания)

- Компания Marathon Oil обследовала 158 пневматических устройств на 50 добывающих площадках
- Половина регуляторов была отнесена к устройствам с низкой эмиссией
- К устройствам с высокой эмиссией отнесли:
  - 35 из 67 регуляторов уровня
  - 5 из 76 регуляторов давления
  - 1 из 15 регуляторов температуры



# Промышленный опыт: Marathon Oil

---

- Marathon Oil оценила потери газа в 145 тыс. куб. м/год
- На регуляторы уровня пришлось 86% потерь
  - В среднем потери составили 0,2 куб. м/час на 1 устройство
  - Максимальные потери достигали 1,4 куб. м/час на 1 устройство (11,9 тыс. куб. м/год)
- Компания пришла к выводу, что избыточные потери могут быть обнаружены по характерному звуку или на ощупь

# Промышленный опыт – компания Chesapeake Energy

- На регуляторах уровня были установлены управляющие клапаны «Майзер» (Mizer)
- Объем сокращения выбросов, достигнутый за счет модернизации оборудования, был измерен при помощи пробоотборника большого объема



**Fisher 2500, 2506**

С управляющим клапаном Mizer, держателем, системой труб и штепсельным реле



**Semco/WellMark 6900**

С управляющим клапаном Mizer

**Invalco 415, 215, 402**

С управляющим клапаном Mizer, **ШКИВОМ** и контрольно-измерительными устройствами



# Промышленный опыт – компания Chesapeake Energy

Район	Модернизация проведенная до 31 марта 2009 г.	Итого капиталовложений (ТМТ)	Ежедневный объем сокращения выбросов (тыс. м <sup>3</sup> )	Ежегодный объем сокращения выбросов (млн. м <sup>3</sup> )
Анадарко (Anadarko)	1 264	1 952 500	25,1	9,2
Арканзас (Arkansas)	100	154 470	2	0,7
Северная часть среднеконтинентальной области	467	721 375	9,3	2,8
Южная Оклахома (Southern Oklahoma)	372	201 264	7,4	2,8
Западная часть среднеконтинентальной области	47	573 602	0,9	0,4
Северная часть побережья Мексиканского залива	161	248 697	3,2	1,2
Луизиана (Louisiana)	17	26 260	0,3	0,1
Северная часть Пермского бассейна	93	58 157	1,8	0,7
Южная часть Пермского бассейна	149	229 647	2,9	0,6
Итого	2 670	4 165 972	52,9	18,4

Средняя стоимость установки оборудования по сокращению утечек = 1 545 ТМТ

С расчетом цены газа в 3,50 долл. США/тыс. куб. футов (350 ТМТ /тыс. м<sup>3</sup>), простой срок окупаемости составляет 7 мес.

Все данные основаны на опыте компаний-партнеров программы, а результаты экономических расчетов переведены в манаты.



# Выводы

---

- Большинство пневматических устройств с высокой эмиссией можно заменить на устройства с низкой эмиссией
- Замена позволяет сэкономить наибольший объем газа и зачастую экономически оправдана
- Комплекты оборудования по сокращению утечки (комплекты модернизации) доступны в продаже и могут являться экономически эффективным решением
- Техническое обслуживание является низкзатратным способом сокращения утечек и потерь газа

# Контактная и дополнительная информация

- Более подробная информация о данных и более 80 других технологий доступна на сайте: [epa.gov/gasstar/tools/recommended.html](http://epa.gov/gasstar/tools/recommended.html)
- Для получения информационной поддержки просьба направлять вопросы:

*Роджер Фернандез*  
*Natural Gas STAR*  
[fernandez.roger@epa.gov](mailto:fernandez.roger@epa.gov)  
(202) 343-9386

*Сэнди Сустрим*  
*ICF International*  
[sseastream@icfi.com](mailto:sseastream@icfi.com)  
(703) 218-2562

Lessons Learned From Natural Gas STAR

OPTIONS FOR PNEUMATICALLY APPLIED NATURAL GAS INDUSTRIAL METHANE EMISSIONS REDUCTION

1 内容摘要

压缩天然气驱动的...  
气动装置排放的甲烷...  
排放是天然气工业...  
法来减少甲烷排放...  
天然气STAR 合作伙...  
进设备的投资在...  
置更热高排气气动...  
决于控制器的结构...

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE METANO EN EL PAQUETE

Resumen general

En los Estados Unidos

Lessons Learned From Natural Gas STAR

Опыт применения

От партнеров программы Natural Gas STAR

INSTALLING VENTILATION STORAGE TANKS

Natural Gas STAR EPA POLLUTION PREVENTER

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY