



Methane to Markets



Целенаправленное обследование и техническое обслуживание

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

4 октября 2010 г., Москва, Россия
Дейв Пикар



**CLEARSTONE
ENGINEERING**

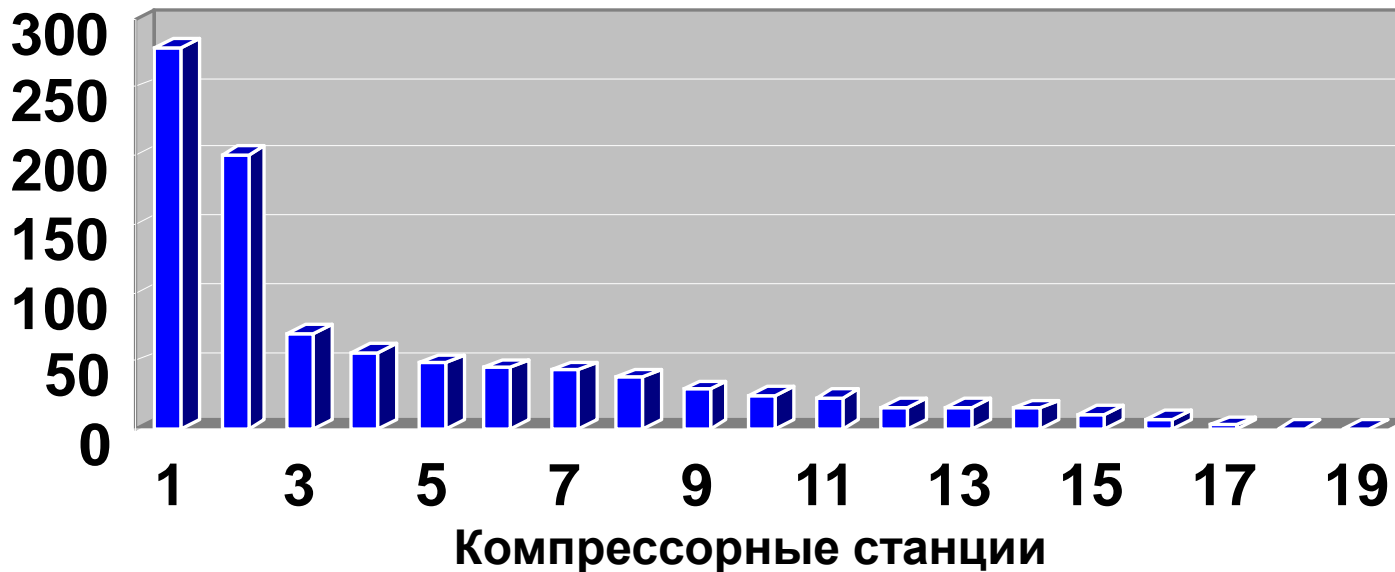
Характеристики утечек

- Вносят существенный вклад в общий объем выбросов CH_4 на объектах газовой промышленности.
- Только несколько процентов компонентов в действительности дают утечку.
- Основной объем утечек, как правило, образуется от нескольких больших протечек.
- Различные компоненты имеют разные потенциалы утечек и изнашиваются с разной скоростью.
- Элементы в сернистых или одоризованных условиях эксплуатации, как правило, дают меньше утечек, чем в обессеренных или неодоризованных условиях.

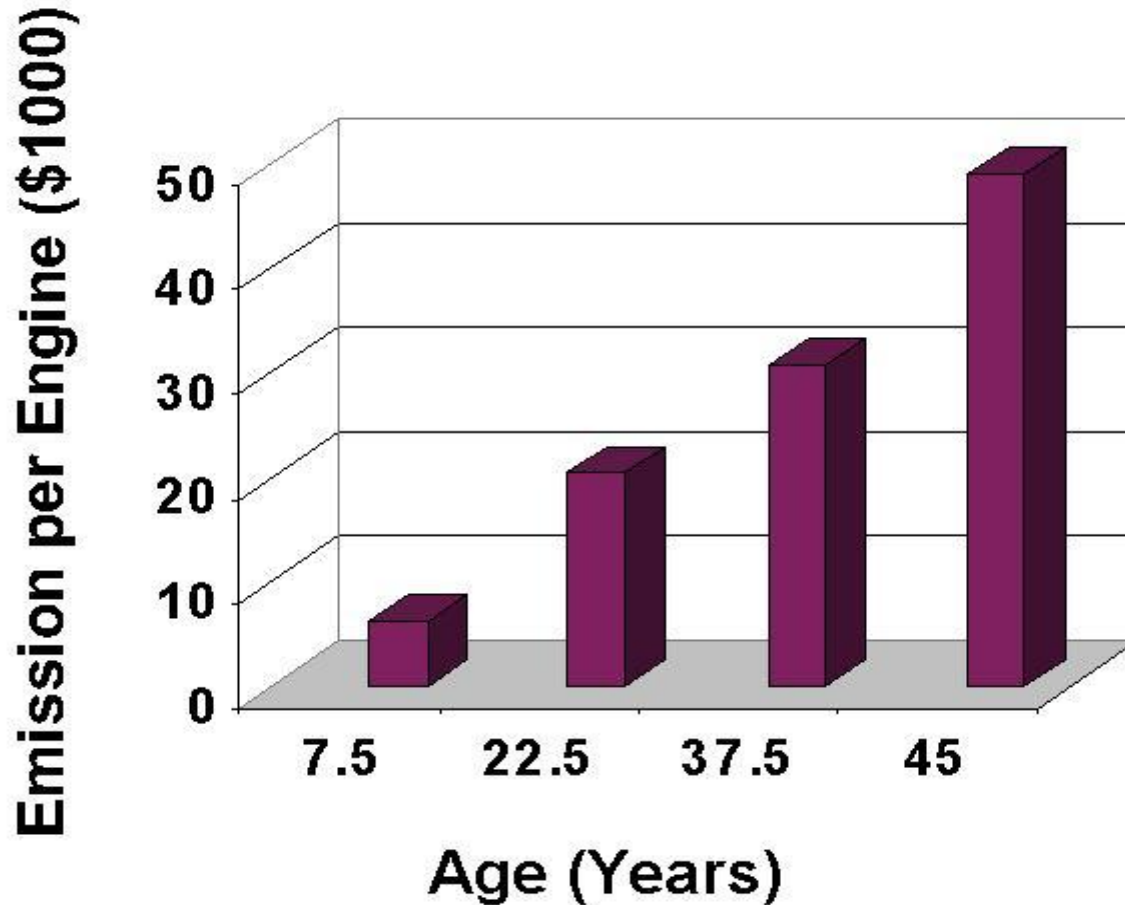
Неорганизованные выбросы

- Распределение вероятностей выбросов искажено
- Несколько источников ответственно за основную часть выбросов – следует фокусировать усилия на этих источниках в первую очередь

• Утечка (ММсф / год)



Наибольшей вероятности выбросов подвержено изношенное оборудование: среднее количество выбросов относительно возраста



Причины больших утечек

- Дефекты, неправильная установка, повреждения и прогрессирующее ухудшение.
- Применение в крайне тяжелых условиях/ с высокими требованиями в сочетании с высокой стоимостью или сложностью ремонта.
- Отсутствие утечки проверяется после проведения ремонтных работ.
- Пропущенные утечки возникают в труднодоступных местах, с малой нагрузкой, в переполненных или шумных участках.
- При отсутствии данных измерений необходима разработка рабочего плана действий.

Что представляет собой нормальная практика?

- Выполнить проверку герметичности (с использованием пробы на образование пузырей или ручного газового датчика) на компонентах оборудования при начальной установке и после обследования и технического обслуживания.
- В последующем утечки обнаруживаются с помощью:
 - Дозиметров местности и зданий.
 - Индивидуальных дозиметров.
 - Обонятельных, звуковых или визуальных индикаторов.
- Утечки устраняются, если это легко сделать или они касаются вопросов безопасности.
- Автоматическому оборудованию уделяется меньше внимания, чем объектам с ручным управлением.
- Приоритет касательно цикла работы оборудования - вернуть его интерактивно, а не обеспечить все бракованные детали проверкой на утечку.

Что такое Целенаправленное Обследование и Техническое Обслуживание (ЦОТО)

- Утечки могут быть значительно сокращены в результате применения программы систематической проверки и ремонта
- Программа Natural Gas STAR называет эту методику Целенаправленное Обследование и Техническое Обслуживание (ЦОТО)
 - Практическая программа для выявления и исправления утечек.
 - Программа определения и устранения утечек там, где проведение ремонтных работ экономически выгодно
 - Большой выбор технологий обнаружения утечек
 - Предоставляет ценные данные об источниках утечек и их местонахождении
 - Строго адаптирована к требованиям компании
 - Экономически эффективная практика



**Камера инфракрасного
обнаружения утечек**

Каковы преимущества?

- Рациональное использование ресурсов.
- Увеличение доходов.
- Рентабельность
- Повышенная надежность системы.
 - Сокращение времени простоя.
 - Потенциальное снижение эксплуатационных затрат за счет раннего обнаружения проблем.
- Более безопасное рабочее место.
- Улучшение экологических показателей.
- Признано лучшим в своем классе.

Куда следует направить усилия?

Пример статистики утечек для объектов транспорта газа

Источник	Число источников	Частота утечек	Среднее количество выбросов (кг/ч/источник)	Процент содержания компонента	Вклад в общий объем выбросов (%)	Относительный потенциал утечек
Напорная станция или узел системы продувки	219	59.8	3.41E+00	0.131	53.116	7616
Уплотнения компрессора - центробежные	103	64.1	1.27E+00	0.062	9.310	2838
Уплотнения компрессора - поршневые	167	40.1	1.07E+00	0.100	12.764	2400
Клапан сброса давления	612	31.2	1.62E-01	0.366	7.062	362
Линия передачи с разомкнутым концом	928	58.1	9.18E-02	0.555	6.070	205
Диафрагменный расходомер	185	22.7	4.86E-02	0.111	0.641	109
Регулирующий клапан	782	9	1.65E-02	0.468	0.919	37
Регулятор давления	816	7	7.95E-03	0.488	0.462	18
Клапан	17029	2.8	4.13E-03	10.190	5.011	9
Соединитель	145829	0.9	4.47E-04	87.264	4.644	1
Другие расходомеры	443	1.8	9.94E-06	0.265	0.000	0.02

Предлагаемая частота проведения мониторинга

Предлагаемая частота мониторинга утечек по конкретным компонентам				
Категория источника	Тип компонента	Эксплуатация	Применение	Частота
Технологическое оборудование	Разъемы и покрытия	Все		Немедленно после каких-либо регулировок и каждые 5 лет в последующем.
	Регулирующие клапаны	Газ/Пар/СПГ		Ежегодно
	Блокировочные клапаны – выдвигающийся шпindel	Газ/Пар/СПГ	Все	Ежегодно.
	Блокировочные клапаны - поворот	Газ/Пар/СПГ	Все	Раз в 5 лет
	Уплотнения компрессоров	Все	Все	Ежеквартально.
	Уплотнения насоса	Все	Все	Ежеквартально.
	Предохранительные клапаны	Все	Все	Ежегодно.
	Линии передачи с разомкнутым концом	Все	Все	Ежегодно.
	Системы аварийной вентиляции и продувки	Все	Все	Ежеквартально.
Системы сбора пара	Люк резервуара	Все	Все	Ежеквартально.
	Предохранительные	Все	Все	Ежеквартально.

Методы Обнаружения Утечек

- **Обследование - обнаружение утечек**
 - Использование мыльных растворов
 - Электронная индикация (газоанализатор)
 - Анализаторы токсичных паров (TVA)
 - Анализаторы органических паров (OVA)
 - Ультразвуковое обнаружение утечек
 - Акустическое обнаружение утечек
 - Инфракрасное Обнаружение/Изображение

Акустический метод обнаружения утечки



Анализатор токсичных газов



Как Вы измеряете утечки?

- Оценить найденные утечки - провести измерения
 - Пробоотборник Большого Объёма
 - Анализатор Токсичных паров (TVA)
(корреляционные факторы)
 - Ротаметры
 - Газосбросные Емкости
 - Инженерный Метод

Измерение утечек с использованием пробоотборника большого объёма



Обзор Методов Обнаружения и Измерения

Обзор Методов Обнаружения и Измерения		
Прибор/Технология	Эффективность	Примерные Капитальные Затраты
Мыльный Раствор	★★	\$
Электронный Газоанализатор	★	\$\$
Акустический Детектор/ Ультразвуковой Детектор	★★	\$\$\$
Анализатор Токсичных Паров (Пламенноионизационный Детектор)	★	\$\$\$
Отбор в Газосбросные Емкости	★	\$\$
Пробоотборник Большого Объёма	★★★	\$\$\$
Ротаметр	★★	\$\$
Инфракрасный Детектор	★★★	\$\$\$

* - Наименее эффективные в обнаружении/измерении

\$ - Наименьшие капитальные затраты

*** - Наиболее эффективные в обнаружении/измерении

\$\$\$ - Наибольшие капитальные затраты

Пример: Экономический Анализ ЦОТО на Компрессорных Станциях

Ремонт Узлов с Наибольшей Экономической Эффективностью

Компонентные Узлы Компрессора	Стоимость Потерь Газа ¹ (\$)	Расчетная Стоимость Ремонта (\$)	Период Окупаемости (мес.)
Конический Клапан: Седло Клапана	29 498	200	0,1
Муфта: Линия Топливного Газа	28 364	100	0,1
Резьбовое Соединительное Устройство	24 374	10	0,0
Прокладка: Уплотнения Штока	17 850	2 000	1,4
Патрубки Сброса	16 240	60	0,1
Уплотнение Компрессора - Сальники	13 496	2 000	1,8
Запорный Клапан	11 032	60	0,1

¹Стоимость газа \$7/тыс. фут.³

²Источник: "Cost-effective emissions reductions through leak detection, repair". Hydrocarbon Processing, май 2002 г.

Отраслевой Опыт - Targa Resources (Газоперерабатывающая Компания в США)

- Компания обследовала 23 169 комплектующих узлов на двух газоперерабатывающих предприятиях
- Выявлено 857 источников утечки (около 3,6%)
- Отремонтировано от 80 до 90% протекающих узлов
- Объём сэкономленного метана:
5,6 миллионов м³/год
- Ежегодная экономия:
\$1 386 000/год
(при \$250/тыс. м³
или \$7/тыс. фут.³)



Источник: Targa Resources

Отраслевой Опыт – КурскГаз (Российская Газораспределительная Компания)

- Наняли компанию Heath Consultants для обследования 47 распределительных станций в ноябре 2005
 - Обследовали 1 007 комплектующих узлов
 - Выявили 94 утечки
- Используя пробоотборник большого объёма, подсчитали утечки в размере 900 000 м³/год
 - Первоначальное капиталовложение \$30 000
 - Доход от подтвержденных квот на выброс парниковых газов
- Основываясь на успехе, компания КурскГаз расширила анализ за пределы 47 изначальных станций и обследовала более 3 300 дополнительных комплектующих узлов

Заключение: уроки усвоены

- Успешная, экономически эффективная программа ЦОТО требует проведения измерений утечек
- Пробоотборник большого объёма - эффективное средство количественной оценки утечек и определения рентабельных ремонтных работ
- Относительное небольшое количество больших утечек служит источником основного объёма неорганизованных выбросов
- В области обнаружения утечек происходят существенные изменения благодаря новым технологиям, таким как инфракрасные камеры, которые облегчают и ускоряют ЦОТО

Другие инновационные подходы к обнаружению утечек

- Спутник Наблюдения за Парниковыми Газами (GOSAT):
 - Совместный проект JAXA (Японское Агентство по Исследованию Аэрокосмоса), MOE (Министерство Окружающей Среды) и NIES (Национальный Институт по Изучению Окружающей Среды)
- Наблюдает за концентрациями ПГ с орбиты
 - Пассивная система наблюдения
 - Рассчитывает концентрацию газа по интенсивности отраженного солнечного излучения, которое поглощается ПГ
 - Широкий диапазон длин волн (от ближнего ИК до теплового ИК)
 - Запланированный запуск: начало 2009

Общее представление о системе определения утечек в газовых магистралях с использованием GOSAT

Этап-1: Спутниковое наблюдение утечек на газопроводе

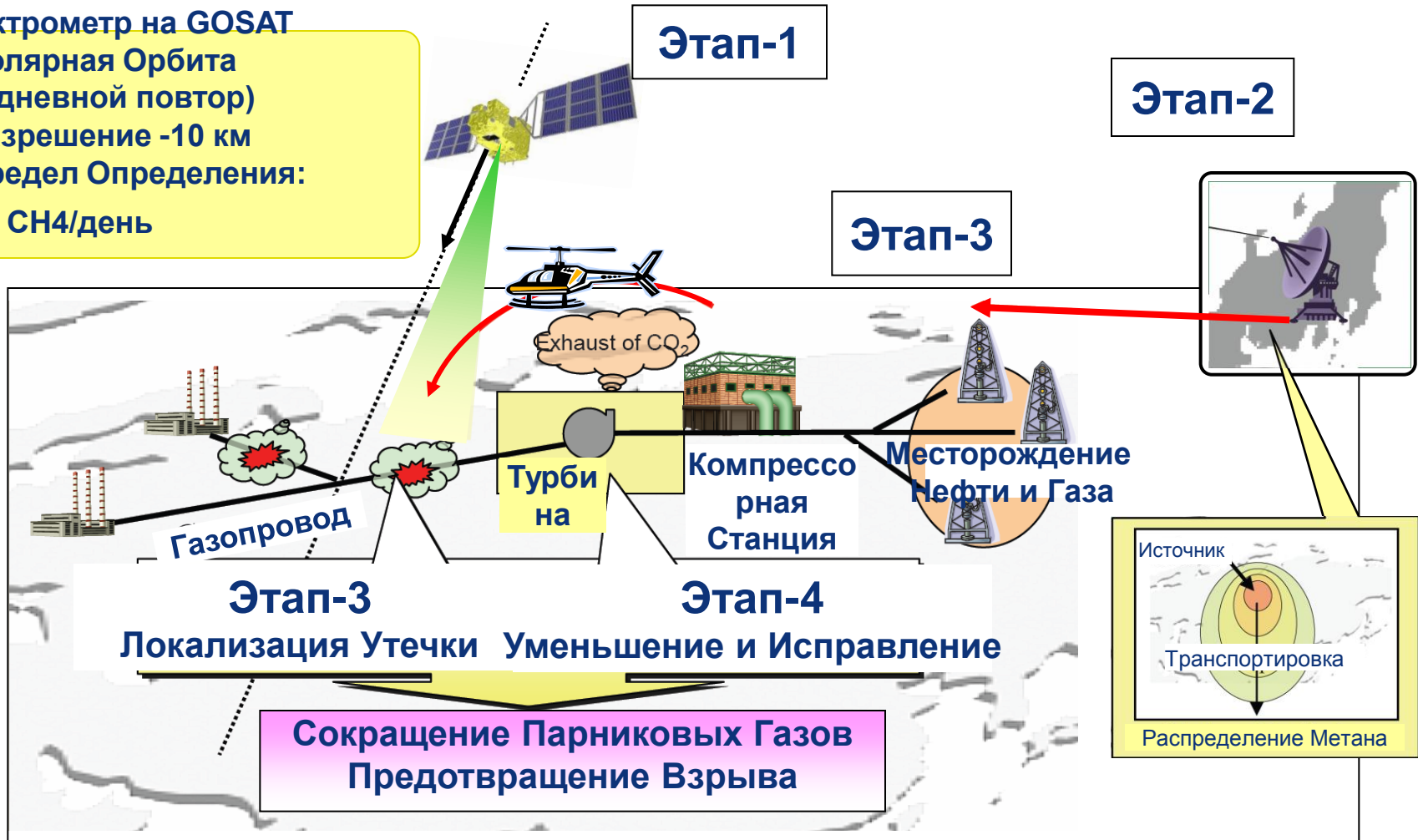
Этап-2: Передача и анализ данных

Этап-3: Исследование наземной поверхности на основе результатов анализа

Этап-4: Уменьшение негативных эффектов

Спектрометр на GOSAT

- Полярная Орбита (3-х дневной повтор)
- Разрешение -10 км
- Предел Определения: 1,3 т СН₄/день



Подведение итогов

- Вопросы?
- Дополнительная информация
 - <http://www.epa.gov/gasstar/tools/recommended.html>
 - <http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=116116&DT=PDF>
- Спасибо
- Дейв Пикар, Clearstone Engineering, Ltd
- dave.picard@clearstone.ca