



Under the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution

# Применение методики оценки затрат TFTEI Новейшие разработки Инструмент расчета затрат на технологии снижения выбросов ERICCa – TFTEI

Технический секретариат TFTEI  
Надин Аллеман (СИТЕРА), Симон Глосьер-Шау (КИТ)

Воркшоп по содействию ратификации технических протоколов к Конвенции ЕЭК  
ООН по трансграничному переносу загрязнителей воздуха на большие  
расстояния с фокусом на странах региона ВЕКЦА  
14-16 мая 2019, Берлин, Германия

# План презентации

- ❑ Оценка затрат на применение технологий снижения выбросов ЛОС для:
    - Автомобилестроения
    - Производства упаковки
  - ❑ Инструмент расчета затрат ERICCa\_VOC
  - ❑ Актуальные задачи
    - Цементная отрасль
    - Алюминиевая отрасль
-

# План презентации

Оценка затрат на применение технологий снижения выбросов ЛОС для:

- Автомобилестроения

-

## Размер рассматриваемого предприятия

Предприятия

Потребление растворителя > 200т/год

Референц-линия окраски высокой производственной мощности, на которой осуществляется окраска кузовов автомобилей среднего размера.

***Установка:***

***Вид транспортного средства:*** легковой автомобиль (M1)

**Размер кузова:** площадь покрытия электрофорезом: 97 м<sup>2</sup> на единицу

**Производственная мощность:** 60 единиц в час; или 200 000 единиц в год

***Тип загрязнителя:*** ЛОС

***Выбросы ЛОС:*** гр/м<sup>2</sup>

## Процесс окраски легковых автомобилей

Установка

Потребление растворителя > 200т/час

Этапы процесса нанесения лако-красочного покрытия на автомобили (в скобках: использованные сокращения):

1. [PT] Предварительная обработка (очистка и защита от коррозии)
2. [EC] Электрофорезное покрытие (защита от коррозии)
3. [SD] Уплотнение и смачивание
4. [PR] Грунтовка (затирка, растекание, антигравийное покрытие, защита от УФ-излучения)
5. [BC] Базовое покрытие (цвет, цветовые эффекты, внешний вид)
6. [CC] Покровный лак (блеск, внешний вид, устойчивость к царапинам и химическим реагентам)
8. [RE] Повторное нанесение верхнего слоя и краски
7. [CP] Защита от повреждений (антикоррозийное покрытие)

# Установки для нанесения покрытия на легковые автомобили

Установки

Потребление растворителя > 200т/год

Было изучено 5 семейств возможных линий окраски:

- ✓ SB: окраска полностью на основе растворителя,
- ✓ WB: покрытие на водной основе — грунтовка и базовое покрытие (CC (лак)— всегда на основе растворителя)
- ✓ SB-MIX: грунтовка или базовое покрытие — на основе растворителя
- ✓ Комплексный процесс (IP): окраска без нанесения грунтового покрытия

	<b>1</b> <i>SB</i>	<b>2A</b> <i>SB-MIX</i>	<b>2B</b> <i>SB-MIX</i>	<b>3</b> <i>WB</i>	<b>4</b> <i>Комплексный процесс</i>
Грунтовка	SB	WB	SB	WB	-
Базовое покрытие	SB	SB	WB	WB	WB
Лак	SB	SB	SB	SB	SB

**ЛОС - автомобилестроение**

## Технологии снижения выбросов

### Технологии

Рассматривались различные комбинации первичных и вторичных методов снижения выбросов ЛОС:

1. Первичные меры, соответствующие снижению выбросов ЛОС у источника (уменьшение потребления растворителя, усовершенствованный сбор и перенос растворителя),
2. Вторичные меры обработки газов, содержащих ЛОС (методы очистки в конце производственного цикла),
3. Переход к новому участку окраски (который позволяет использовать лако-красочные системы на водной основе, на котором применяются более совершенные системы нанесения покрытий и методы обработки отходящих газов).

Также учитывался возможный перенос загрязнителей в другие среды

---

**ЛОС – автомобилестроение**

## Окраска легковых автомобилей – затраты

### Выходные данные

- **Эффективность затрат**

Исходя из ежегодных затрат и достигнутого снижения выбросов ЛОС за счет применения этих мер (первичных и вторичных), рассчитывается соотношение эффективности затрат по следующей формуле:

**Соотношение эффективности затрат (€/гр/м<sup>2</sup>) = ежегодные затраты (€)/ежегодное снижение выбросов ЛОС (гр/м<sup>2</sup>)**

- Экономическая эффективность затрат также выражается в €/кузов автомобиля и €/т выбросов ЛОС, которых удалось избежать



## Затраты на снижение выбросов ЛОС

### Затраты

Затраты оценивались для различных комбинаций, включая новые участки окраски с проведением анализа эффективности затрат. Примеры:

	Эффективность затрат (€/т выбросов ЛОС, которых удалось избежать)
100% автоматизация нанесения грунтовки, базового слоя, покровного лака	38 634 [11 590 – 67 435]
Оптимизация технологии перехода на другой цвет (базовый слой)	9 272 [2 529 – 86 100]
Инновационные технологии нанесения (например, распылительная головка-распылительная головка)	5 216 [3 245 - 7 727]
100% автоматизация нанесения внутренних покрытий с применением атомизации вращающихся головок и перехода на другой цвет с низкими потерями (базовый слой, покровный лак)	27 947 [6 226 – 145 814]
Замена пневмопистолетов на роботов с электростатическими распылительными головками (базовый слой)	14 234

## Окраска легковых автомобилей

Отчет

[http://tftei.citepa.org/images/files/costs\\_reduction\\_techniques\\_large\\_users\\_solvents/TFTEI-VOC-car-industry-final.pdf](http://tftei.citepa.org/images/files/costs_reduction_techniques_large_users_solvents/TFTEI-VOC-car-industry-final.pdf)

**В основном, данный отчет используется в качестве справочного материала и источника данных в дополнение раздела, посвященного автомобилестроению в проекте документа BREF STS (подготовлен отделом IPTS Центра совместных исследований Евросоюза)**

# План презентации

Производство упаковочных материалов

## Сектор производства упаковки - особенности

Установки

Потребление растворителя > 200т/г

Технологии

Печать на упаковке: *Флексография, ротогравюра,*  
ламинирование  
Нанесение покровного слоя  
(очищающие агенты)

Первичные  
меры

Заменители: краски на водной основе, УФ-отверждаемые краски, краски с пониженным содержанием растворителя  
Более высокий уровень улавливания растворителя и более эффективное обращение с растворителями

Вторичные  
меры

**Окисление:** Рекуперативное (с применением катализатора и без него)  
Регенеративное  
**Адсорбция и восстановление растворителя**

Отчет

В отчете отражены результаты сотрудничества с представителями отрасли, основное внимание отдано КИТ по разработке инструмента ERICCa\_VOC

# Производство упаковочных материалов - особенности

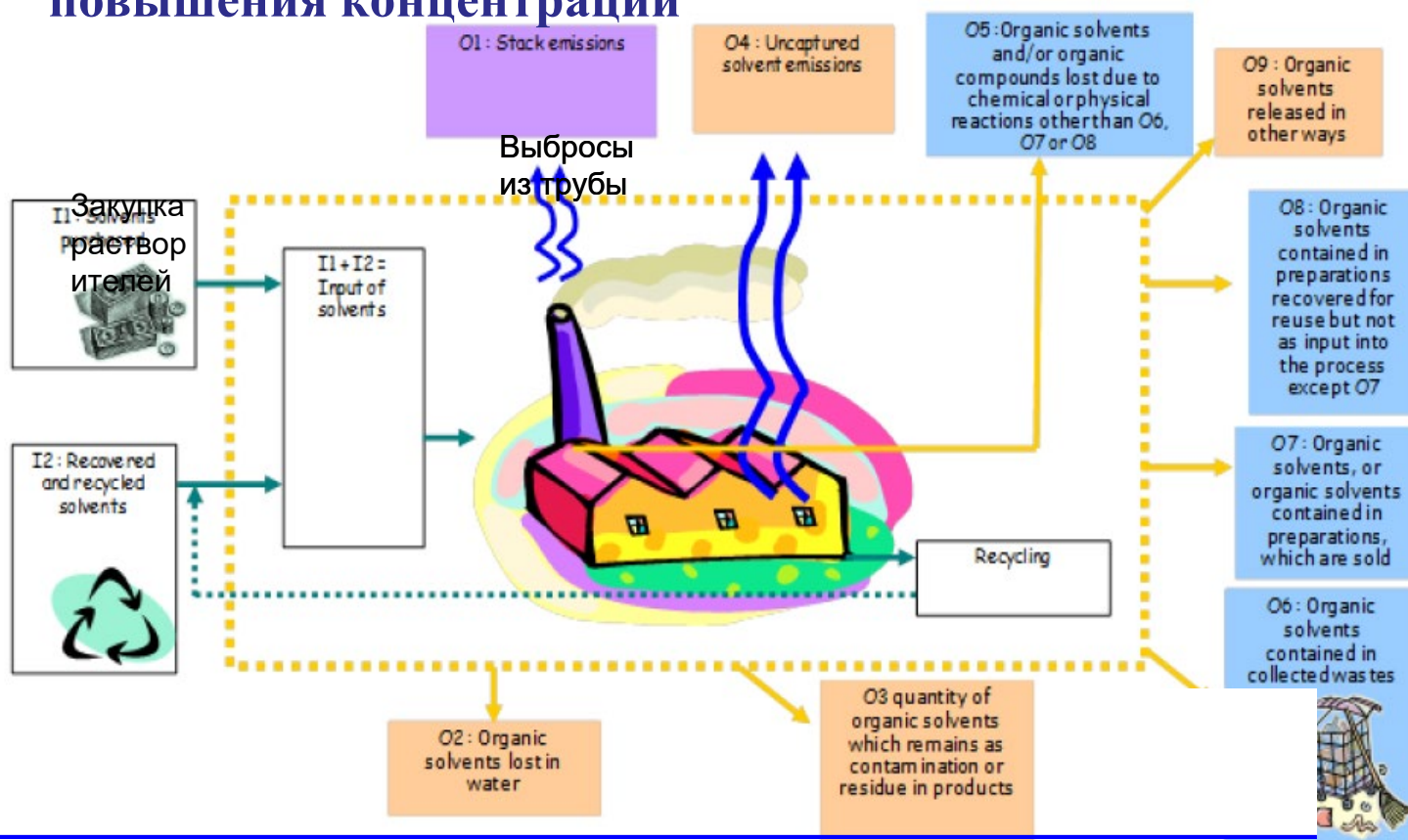
Отходящие газы

Стандартные концентрации ЛОС :  $> 1 \text{ гр/м}^3$   
 => Обычно не требуется предварительного повышения концентрации

План обращения с растворителями

Важные потоки:

- I1
- (I2)
  
- O1
- O4
- O6
- O8



# Отрасль производства упаковочных материалов - особенности

Технологии  
снижения  
выбросов

Техническая реализуемость повторного использования растворителей зависит от количества используемых различных растворителей

- Установленное оборудование также влияет на использование растворителей (в случае установок восстановления растворителей, предпочтение отдается одному виду растворителя, там где это возможно)
- Процессы окисления широко используются для снижения выбросов
- Окислители могут стать причиной других видов выбросов ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$  и др.)
- Использование красок на водной основе или с низким содержанием растворителя может негативно повлиять на условия для применения вторичных мер
- Краски на водной основе могут стать источником загрязнения грунтовых вод

Перенос  
загрязнителей в  
другие среды

# План презентации

- 
- Инструмент расчета затрат ERICCa\_VOC
-

# ERICCa\_VOC — ЕВРОПЕЙСКИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАТРАТ

## Сводная информация, перспективы и открытые задачи

Внедрение  
ERICCa\_VOC -  
Европейского инструмента  
расчета затрат на  
внедрение технологий для  
снижения выбросов

- Внедрение завершено с учетом комментариев со стороны технического секретариата TFTEI и представителей отрасли
- Инструмент MS-Excel без поддержки VBA
  - ⇒ Обеспечивает совместимость
  - ⇒ Предусматривает внесение изменений в будущем
- Этот инструмент можно загрузить по ссылке:  
<http://tftei.citepa.org/en/work-in-progress/costs-of-reduction-techniques-for-large-users-of-solvents>

Функции

- Расчет затрат на первичные и вторичные меры по снижению выбросов ЛОС(2<sup>о</sup>: окисление и адсорбция)
- Есть возможность сделать расчет одновременно для нескольких мер или произвести расчет принимаемых мер по отдельности (например, только окисление)
- Есть возможность учесть планы по обращению с
- растворителями

Документация

- Техническая документация



# План презентации

- Актуальные задачи
  - Цементная отрасль
  -

## Производство цемента

Запрос

- Актуализация отчета TFTEI от 2003 и 2011 гг. на предмет пересмотра Гетеборгского Протокола

Рассматриваемые  
технологии

- ⇒ Первичные меры
- ⇒ Вторичные меры : селективное некаталитическое восстановление (SNCR) и селективное каталитическое восстановление (SCR)

Загрязнители

- SO<sub>2</sub>
- ПЫЛЬ
- NO<sub>x</sub>
- ТМ
- Диоксины

Затраты

- Сотрудничество с представителями отрасли для сбора инвестиций на селективное некаталитическое восстановление (SNCR) и селективное каталитическое восстановление (SCR) (CEMBUREAU)

Организация

- Работу по цементной отрасли осуществляет CITEPA
- (Надин Аллеман и Этьен Фетрен)

# План презентации



- Алюминиевая отрасль

# Отчет о выбросах в алюминиевой отрасли

## Запрос

- Для данного сектора требуется предоставить документ, содержащий технико-экономическую информацию по снижению выбросов в атмосферу от объектов в алюминиевой отрасли

## Обзор отрасли

- Первичное и вторичное производство
  - ⇒ Основное внимание — первичному производству
  - ⇒ Выбросы во вторичном производстве, в основном, зависят от топлива, используемого для плавления металла
- Процессы:
  - Производство глинозема
  - Производство анодов
  - Производство алюминия

## Загрязнители

- **SO<sub>2</sub>**
- **ПАУ** (полициклические ароматические углеводороды)
- **фториды**
- **пыль**
- **NO<sub>x</sub>**
- **НМ**

## Отчет о выбросах в алюминиевой отрасли

### Мероприятия

- Встречи с представителями Eurometaux и European Aluminium
- Литературный обзор

### Первые выводы

- BREF — это обширный и актуальный источник информации
- Отчет посвящен обобщению/редактированию самой важной информации в BREF, отчет дополнен другими ссылками и информацией

### Организация

- Работу по алюминиевой отрасли осуществляет KIT-DFIU
- Симон Шай (Simon Chahoud)

Большое спасибо за  
внимание!  
У вас остались вопросы?

Технический секретариат TFTEI

