

# Vapor Recovery Units Установки Улавливания Паров

Август 2015

# ZEECO

COMBUSTION AND ENVIRONMENTAL SOLUTIONS.  
PURE AND SIMPLE.



BURNERS



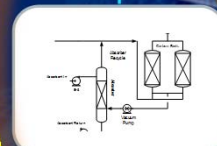
FLARES



INCINERATORS



PARTS & SERVICE



VRU

© 2009 ZEECO, INC.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)  
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



## ➤ Когда и где применяется улавливание паров углем?

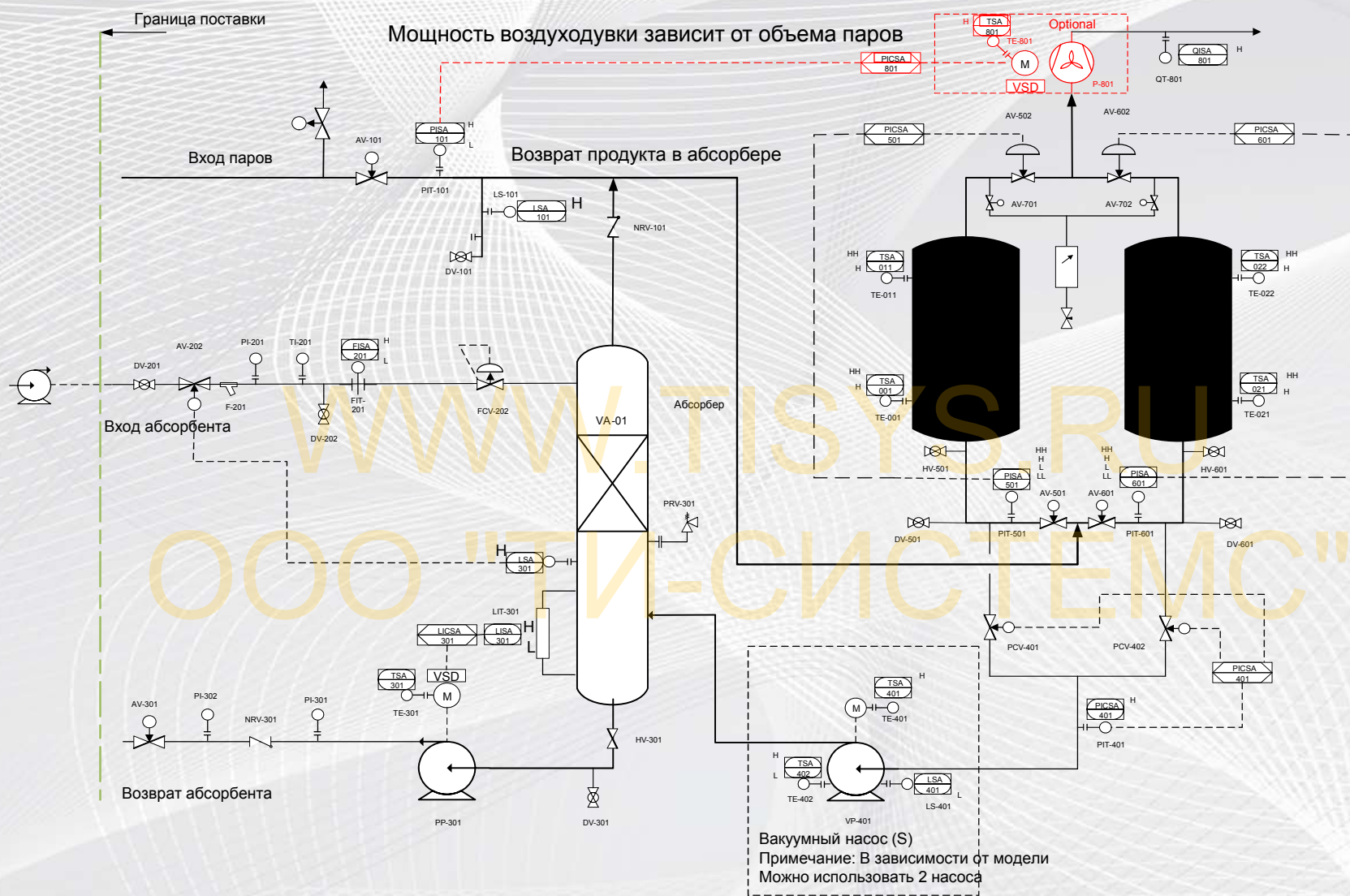
- Улавливание паров замещения на терминалах погрузки углеводородов
  - Автоцистерны
  - Железнодорожные цистерны
  - Танкерный флот
  - Баржи
- Альтернатива к сжиганию паров
- Причины применения
  - EU/USA – экологические нормы
  - Другие страны
    - Требования пользователей убрать дожиг на факеле
    - Экономия – восстановление продукта
    - Репутация
    - Планируемое введение норм выбросов
    - Более предпочтительно по сравнению с дожигом (EU)



## ➤ Типовые примеры стандартных паров

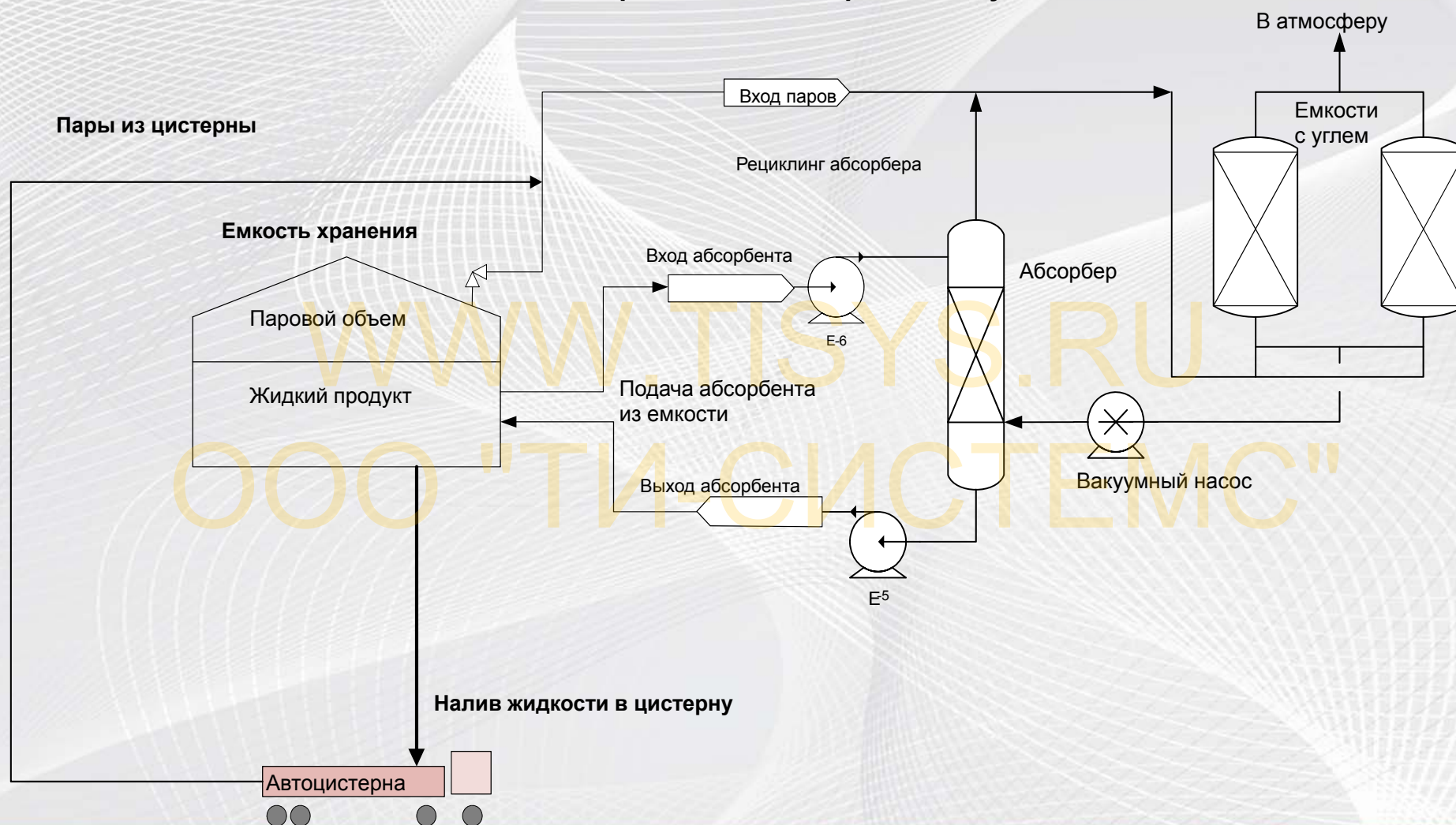
Бутан	Пропан
Бензины	Дизельное топливо
Сырая нефть	Этанол
Котельное топливо	Пентан
Авиационный керосин	ETBE
Керосин	Изобутан
Ксилен, Бензол, Толуол (BTX's)	MTBE
Четыреххлористый углерод	



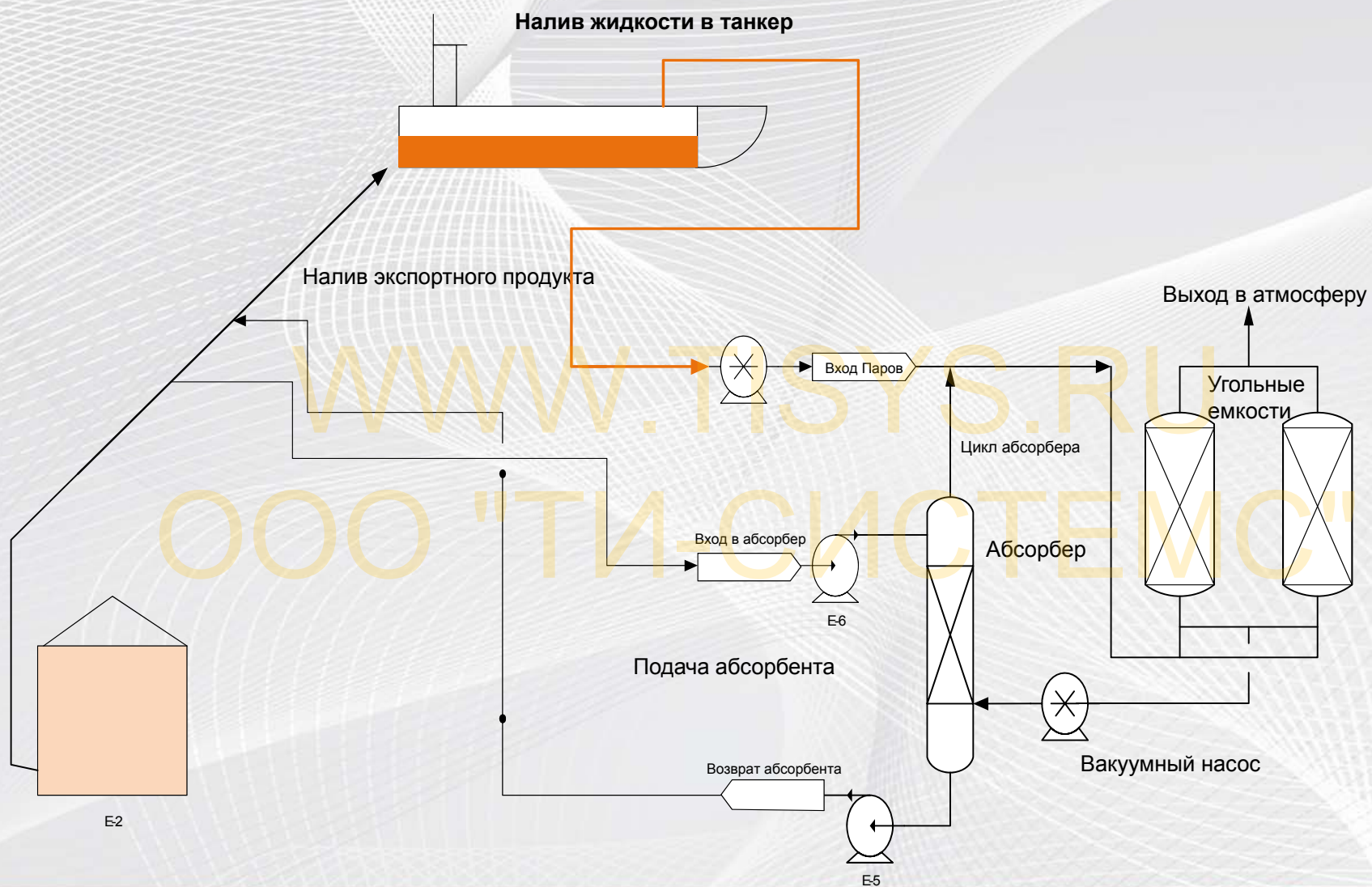


Вакуумный насос (S)  
 Примечание: В зависимости от модели  
 Можно использовать 2 насоса

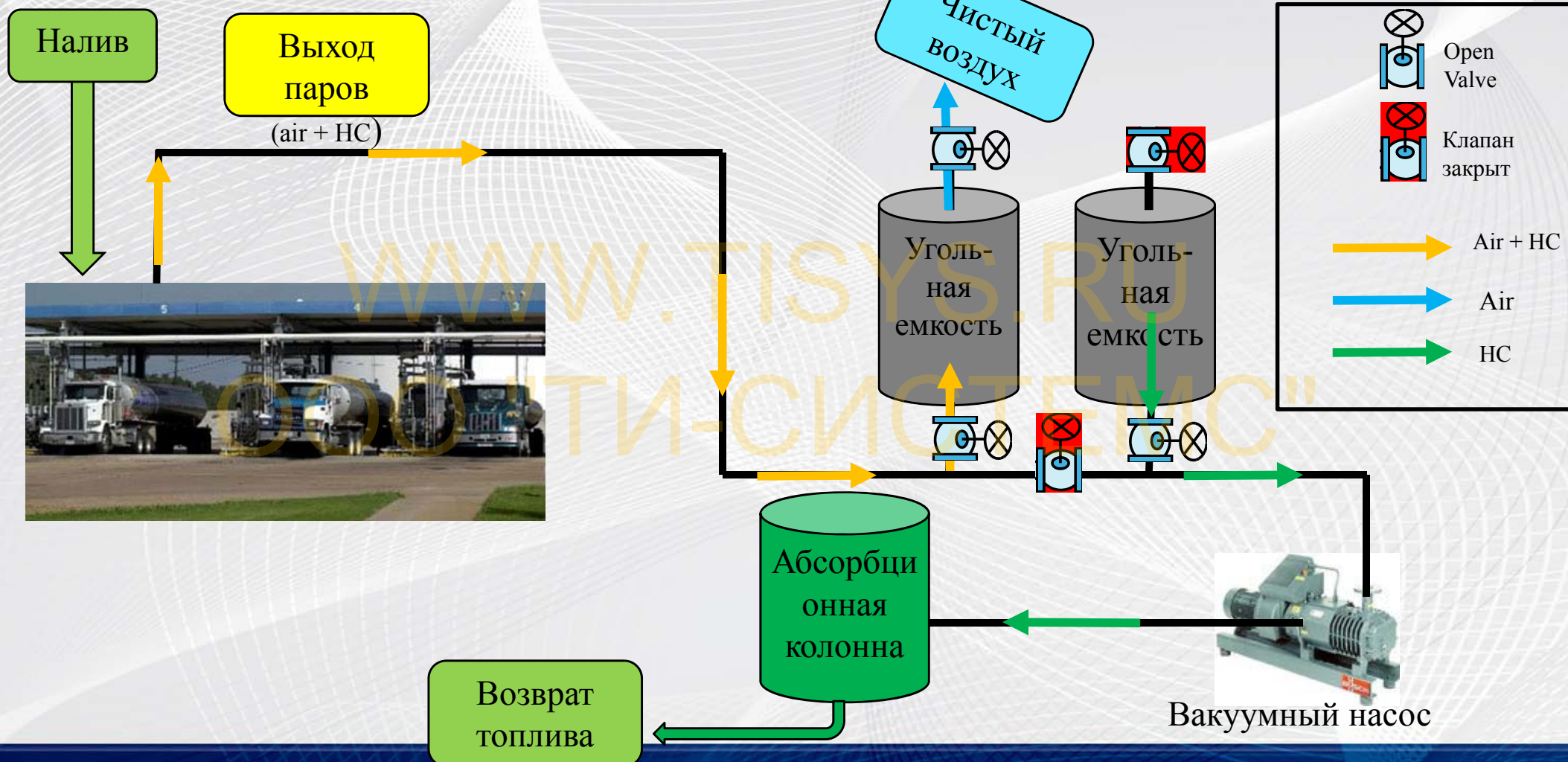
## Налив автотранспорта – система улавливания паров Абсорбция на активированном угле







# ➤ Рекуперация паров – поглощение углем



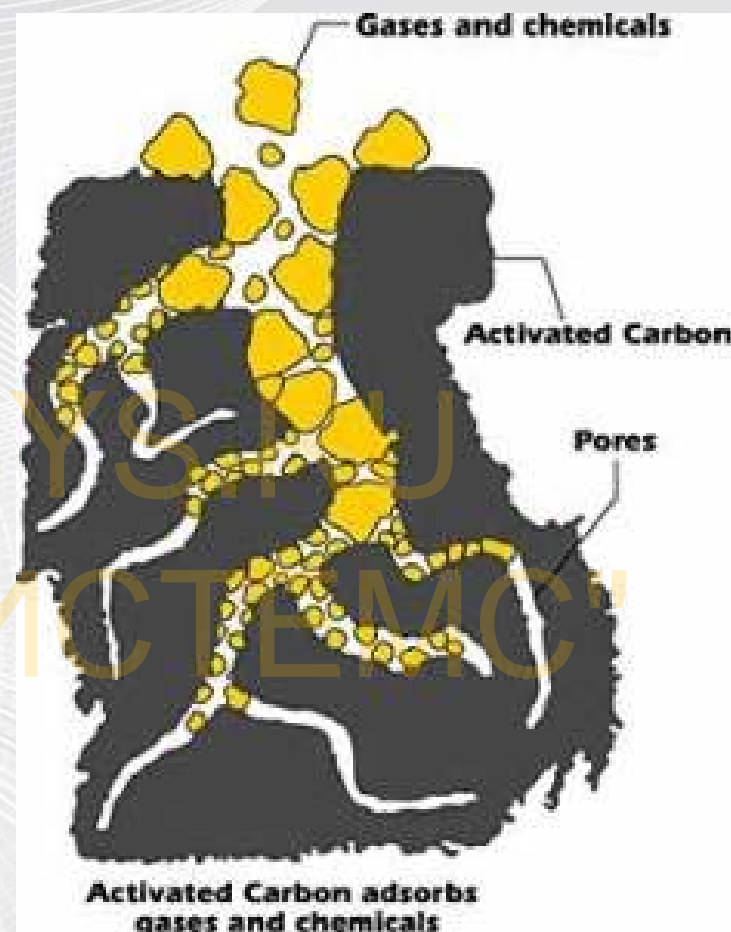


## ➤ **Типичные параметры систем**

- **Производительность – около 40 об% равновесной концентрации (налив)**
  - Большой разброс в зависимости от приложения – от 90 до 7200 м<sup>3</sup>/hr
    - Авто/жд налив – Зависит от количества погрузочных рукавов, эстакад, размера цистерн
    - Морские приложения – Зависит от производительности от 5-15000м<sup>3</sup>/hr нефтепродуктов
- **Степень улавливания паров**
  - 1-2 литра на 1000 литров налива
- **Выбросы**
  - Обычно 35mg/L или 10 mg/L – иногда до 7 mg/L
  - Германия, Дания, Голландия - 150mg/Nm<sup>3</sup> или менее



Активированный уголь используется при очистке воды и газов, выделении металлов, в медицине и многих других приложениях. Производится из различных материалов с высоким содержанием углерода, включая уголь, торф, кокс, битум и другие вещества которые коксуются (нагреваются до высокой температуры при отсутствии кислорода) и затем 'активируются', или окислением в присутствии CO<sub>2</sub>, паром, очищением кислотой, щелочью или другими химикатами. Получающийся углерод может иметь площадь поверхности **500 до 1500 m<sup>2</sup> gram**, что объясняет его высокую адсорбционную емкость.



## ➤ Адсорбция

- **Определение:** “Адсорбция это накопление атомов или молекул на поверхности материала”
- Адсорбция это фаза где газы “связываются” с поверхностью углерода
- Механизм связывания известен как “Сила Ван Дер Ваальса”
- Некоторые газы адсорбируются лучше чем другие. Общее правило таково: Чем выше температура кипения – тем сильнее вещество прикрепляется к поверхности.
- Обычный состав бензиновых паров адсорбируется очень хорошо:
  - Methane 0% - слишком легкий для захвата
  - Ethane 0%
  - Propane 5%
  - Butane 45%
  - Pentane 30%
  - Hexane 20%
- Сильная связь = большее выделение энергии = более высокая температура углерода



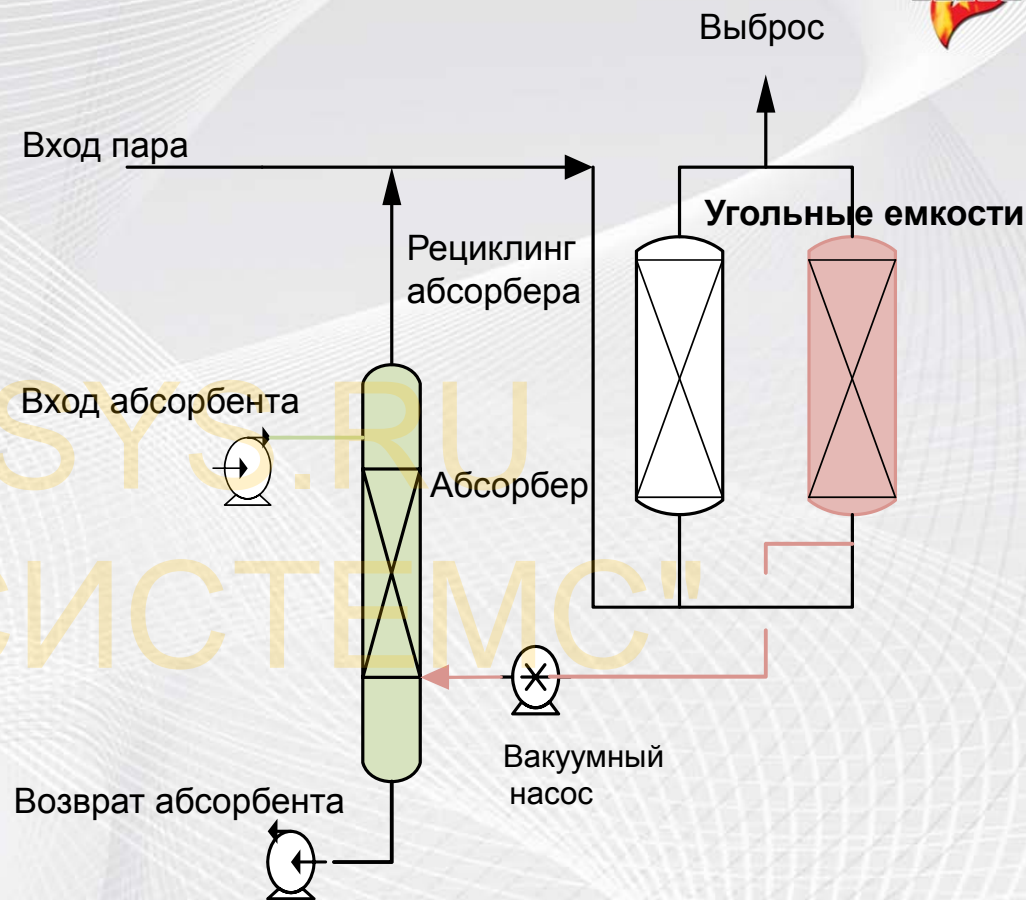
## ➤ Абсорбция

Процесс при котором другая смесь (газ или жидкость) поглощается в другой жидкости/твердом теле

Это происходит в абсорбционной колонне в противотоке абсорбента – обычно это бензин или другая подходящая жидкость.

Вакуумный насос удаляет пары углеводородов и подает их в абсорбер где они поглощаются жидкостью, подаваемой сверху.

Абсорбент обогащается и возвращается в емкость хранения.





## ➤ Определение размера установки – что нам надо знать

- Количество эстакад налива
- Размер цистерн
- Налив топлива за час, за 4 часа, в день (по каждому типу жидкости)
- Количество рукавов на эстакаду
- Тип топлива (бензин, дизельное топливо, керосин итд)
- Поток на один рукав
- Тип абсорбента (обычно бензин)
- Наличие и концентрация этанола
- Расстояние от эстакады до места установки системы улавливания паров
- Длительность работы с пиковой нагрузкой и число рабочих часов в день
- Требования по выбросам в атмосферу

Эта информация вносится в наш стандартный опросный лист





# ➤ Системы улавливания паров – типовая спецификация

WWW.TISYS.RU  
ООО "ТИ-СИСТЕМС"

## ➤ Система улавливания паров

- Типичная система
- 2 емкости с углем
- 1 абсорбционная колонна
- Насосы подачи/откачки абсорбента
- 1 или более вакуумных насоса
- Клапанная сборка для переключения потоков
- Модульная конструкция

