



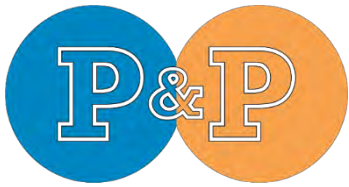
# ЭКОНОМИЧНЫЕ И ЭКОЛОГИЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ИННОВАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

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.пф](http://www.ти-системс.пф)  
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)





INDUSTRIES AG  
CLOSING THE CIRCLE

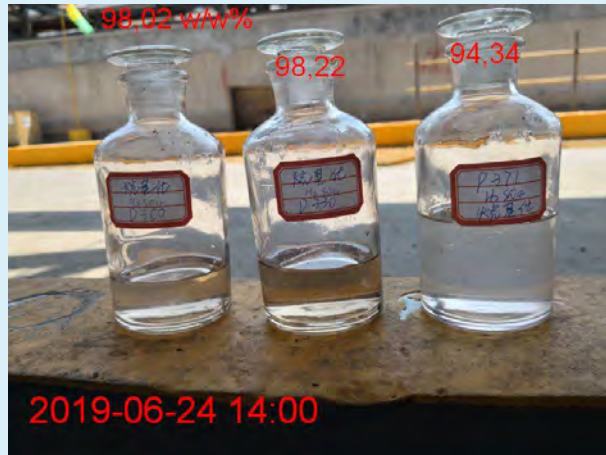
# No. 1 в процессах восстановления кислоты

Martin Joksch  
Head Of Sales

Mech. Eng.  
Quality  
Manager



Разработка технологии.  
Проектирование установок.  
Поставка проприетарного  
оборудования



Компания среднего размера  
30 млн. € годовой оборот  
50 сотрудников в Австрии,  
большинство с учеными  
степенями



**SOP**  
**Sulfur**  
**Oxidation**  
**Plant**  
**УСТАНОВКА**  
**ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**

где отходящие серосодержащие газы или жидкая сера сжигается и далее



**SAR**  
**Spent**  
**Acid**  
**Recovery**  
**РЕГЕНЕРАЦИЯ**  
**ОТРАБОТАННОЙ**  
**СЕРНОЙ КИСЛОТЫ**  
где сера, серные газы ( $CS_2$ ,  $H_2S$ ) и отработанная серная кислота сжигаются и далее

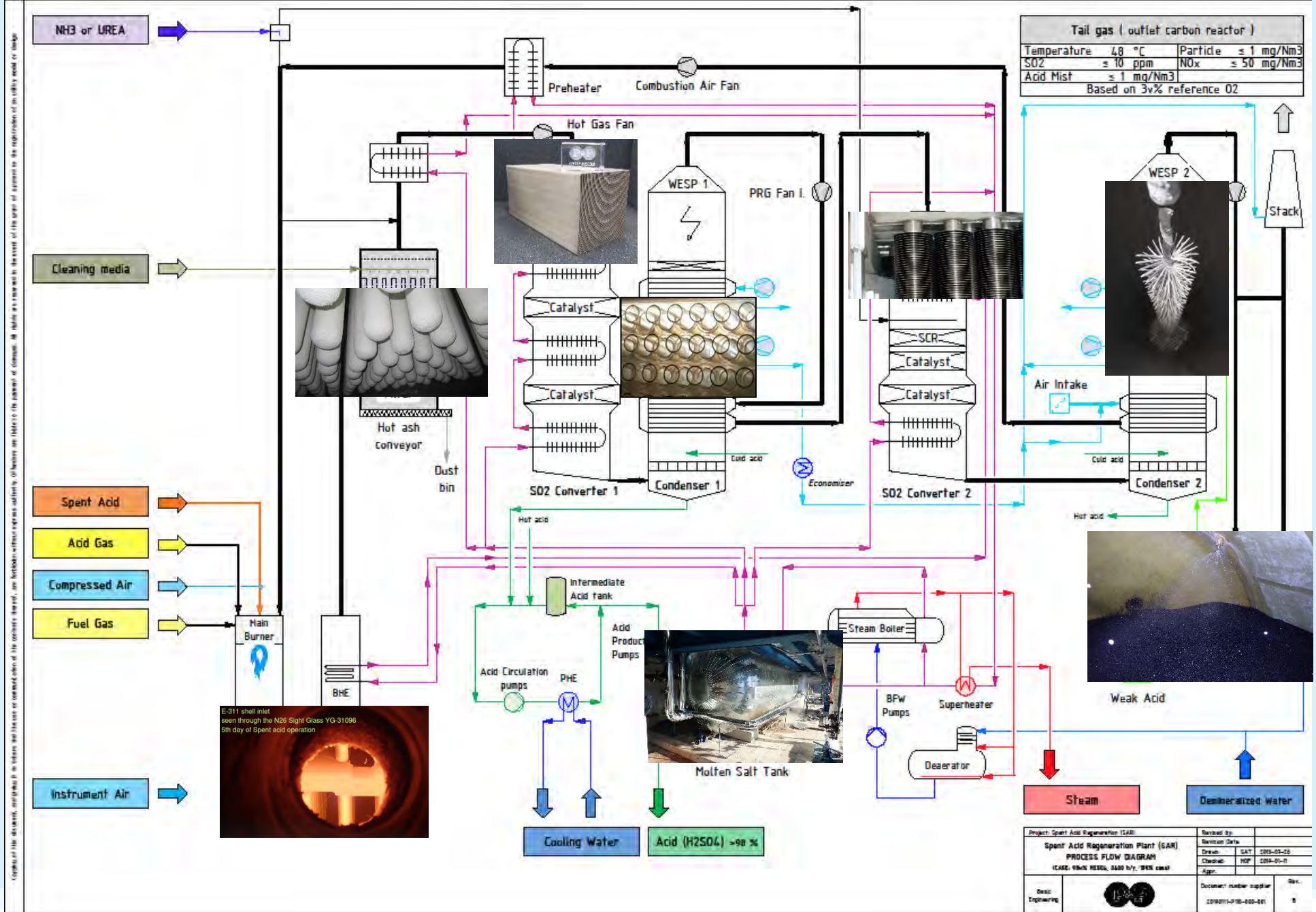
в каталитическом реакторе  $SO_2$  окисляется до  $SO_3$ , гидрируется и конденсируется

**Новшество – в конструкции системы (запатентовано патентом):**

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.ti-sistems.pp](http://www.ti-sistems.pp)  
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

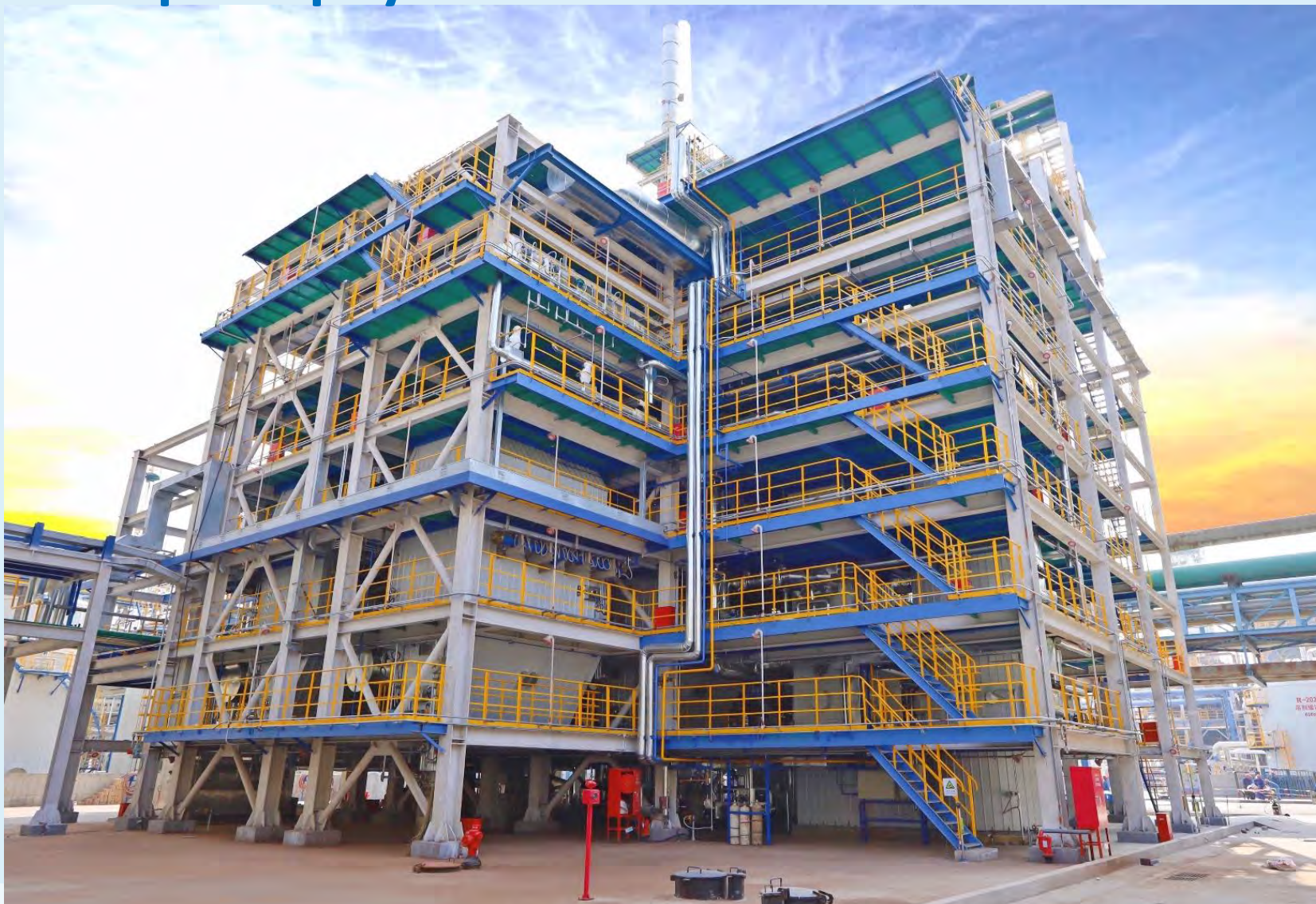
- Расплав соли обеспечивает более высокую температуру в реакторах
- Нет сосудов под давлением в основной производственной линии
- Теплообменники со стеклянными трубками для конденсации кислоты
- 2 электростатических осадителя тумана
- Использование любого сырья, содержащего серу
- Очистка воздуха и газового сырья перед использованием
- Покрытие конденсатора галогенизированным полимером
- Независимый контроль сгорания топливного и кислого газа в горелке
- Инсинератор под разрежением вместо избыточного давления
- Низкий перепад давления благодаря собственному **Pt** катализатору
- Уменьшенное количество воздуха, нагреваемого в процессе
- 3 ступени катализатора: Pt,  $V_2O_5$ , активированный уголь



Copyright of this document, including all its contents, shall remain the property of P&P Industries AG. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of P&P Industries AG.



# Пример установки SAR 98% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Client:



**PetroChina**

130 т.т/г алкилата

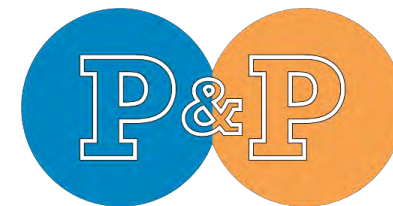
14 т.т/г кислоты

800кг/ч кислого газа

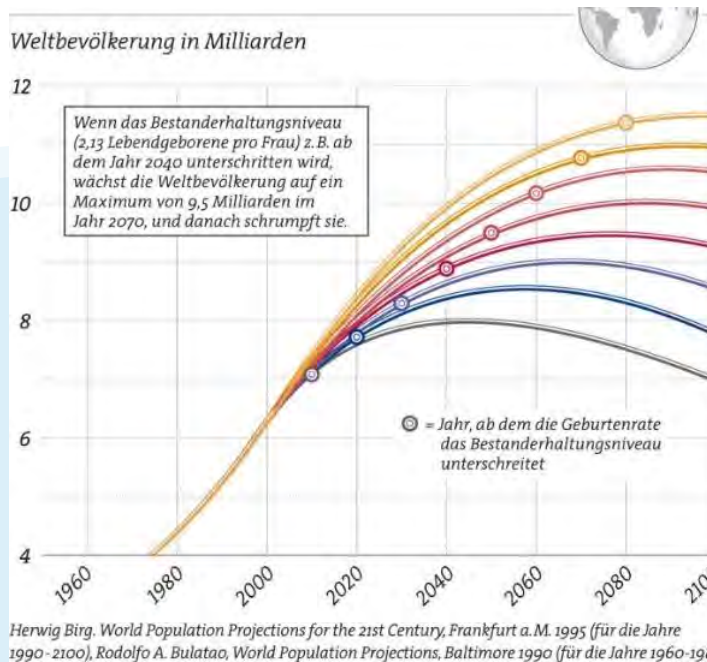
Ex IIC T4

2,2 т/ч выработка  
пара

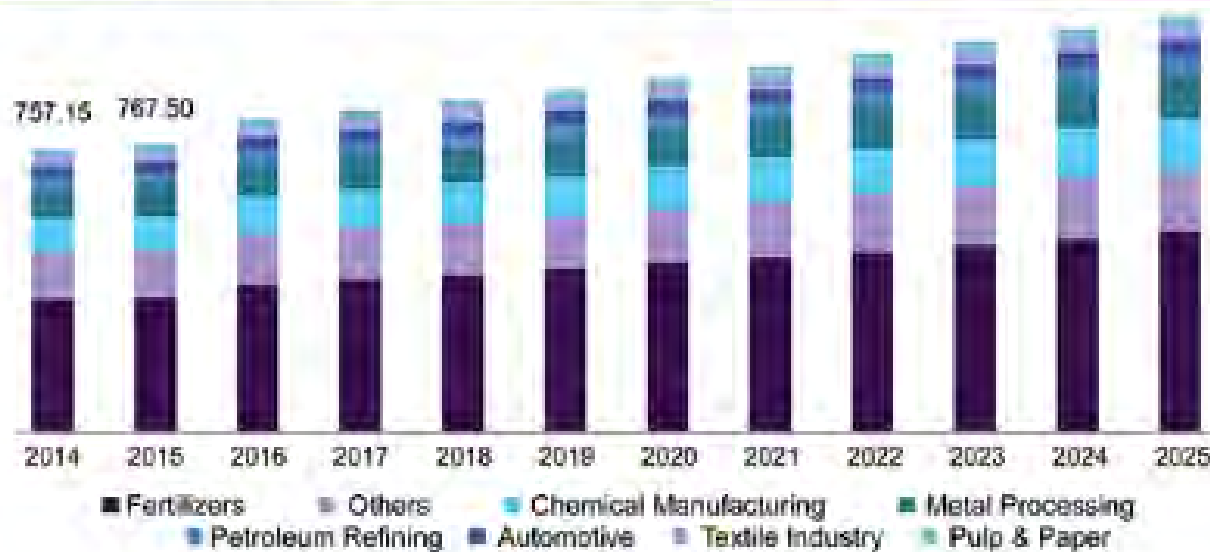
# Экономический аспект



INDUSTRIES AG  
CLOSING THE CIRCLE



U.S. sulfuric acid market revenue, by application, 2014–2025 (USD million)



Source: Grand View Research, Sulfuric Acid market Analysis 2017

Растущее население мира требует большей мобильности, продуктов питания и одежды, следовательно, большего количества серной кислоты. Текущие цены на мировом рынке варьируются в зависимости от региона и качества от 60 до 130 евро за тонну с прогнозом дальнейшего увеличения.

98% -ная кислота высочайшего качества восстанавливается примерно за 20 € / т, используя правильные технологии.

# What

➤ Using  
recovery  
process

➤ Low sp  
concentr  
heat e



**qualityaustria**  
Succeed with Quality



# СЕРТИФИКАТ

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH выдает Сертификат следующей организации:

Этим сертификатом **qualityaustria** подтверждает применение и дальнейшее развитие действующей



**P&P Industries AG**  
AT-8074 Raaba, Dietrich-Keller-Straße 24/7  
Подразделение: AT-8410 Wildon, Lastenweg 12

**СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**  
в соответствии с требованиями стандарта  
**ISO 9001:2015**

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH is accredited according to the Austrian Accreditation Act by the BMWFVW (Federal Ministry of Science, Research and Economy).

Quality Austria is accredited as an organisation for environmental verification by the BMLFUW (Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management).

Quality Austria is authorized by the VDA (Association of the Automotive Industry).

For accreditation registration details please refer to the applicable decisions or recognition documents.

Quality Austria is the Austrian member of IQNet (International Certification Network).



Проектирование, Производство и Продажа  
Природоохранного и Химического  
Промышленного Оборудования

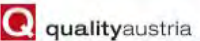
Регистрационный No.: 21463/0  
Дата первой выдачи: 25 октября 2018  
Действителен до: 24 октября 2021

Действие этого сертификата **qualityaustria** будет обеспечиваться ежегодными наблюдательными аудитами и ресертификационными аудитами, проводимыми каждые три года.

Вена, 24 апреля 2019

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH,  
AT-1010 Vienna, Zelinkagasse 10/3

Подписи удалены из соображений безопасности



DIA Nr. FO\_24\_020

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Интернет-сайт: [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.ti-sistemc.ru](http://www.ti-sistemc.ru)  
Срок действия: 2019-10-25 до 2021-10-24  
Телефоны: +7 (499) 717 4788; +7 (499) 626 (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

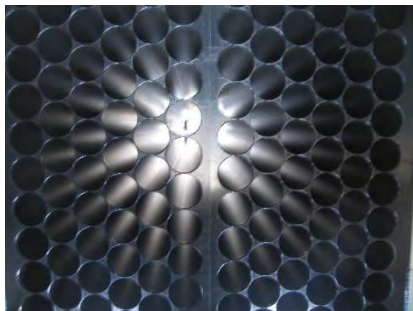
Dr. Mag. Anni Koubek  
Уполномоченный специалист



➤ При работе с элементарной серой и жирными газами за счет использования подогретого воздуха в инсинераторе поддерживается горение без использования дополнительного топлива



➤ Конденсация кислоты на стеклянных трубках восстанавливает ценную энергию!



## Экологический аспект



### Параметр

### Решение

### Результат

- |   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| ▪ Брызги (< 10μm) и туман SO <sub>3</sub> | ▪ 2 электростатических осадителя            | ▪ 1 mg/Nm <sup>3</sup>   |
| ▪ NO <sub>x</sub>                         | ▪ Селективный DeNO <sub>x</sub> катализатор | ▪ < 50mg/Nm <sup>3</sup> |
| ▪ SO <sub>2</sub> восстановление/выбросы  | ▪ 3 каталит. стадии, 99,999% восстановление | ▪ 10ppm                  |
| ▪ Уровень шума                            | ▪ Статическое оборудование, низкий уровень  | ▪ 75 dB(A)               |
| ▪ Сточные воды                            | ▪ Нет скрубберов, только сухие сбросы       | ▪ Нет сточных вод        |

**Выбросы меньше в 10-40 раз по сравнению с существующими установками.**

**Газы на выходе с установки чище, чем окружающий воздух на НПЗ**

Осадитель  на заводе  **BOREALIS** в Линце улавливает больше частиц, чем выбросы от всех автомобилей в городе



# Контроль за процессом и выбросами:

$SO_2$  показывает эффективность процесса

$O_2$  контроль процесса

$NO_x$  детекция утечки соли

$CO$  контроль сгорания

## Непрямые измерения концентрации и

## количества кислоты



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ИННОВАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

По всем вопросам обращайтесь в компанию

"ТИ-СИСТЕМС":

Телефоны для связи: +7 (495) 7774788, 7489626,

5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisis.ru](mailto:info@tisis.ru) [info@tisis.kz](mailto:info@tisis.kz) [info@tisis.by](mailto:info@tisis.by)

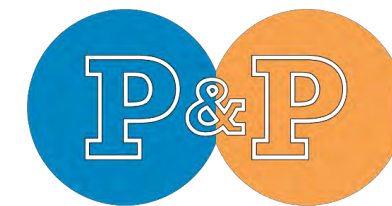
Интернет: [www.tisis.ru](http://www.tisis.ru) [www.tisis.kz](http://www.tisis.kz)

[www.tisis.by](http://www.tisis.by)

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisis.ru](http://www.tisis.ru) [www.tisis.kz](http://www.tisis.kz) [www.tisis.by](http://www.tisis.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.пф](http://www.ти-системс.пф)

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: [info@tisis.ru](mailto:info@tisis.ru) [info@tisis.kz](mailto:info@tisis.kz) [info@tisis.by](mailto:info@tisis.by)



**INDUSTRIES AG**  
CLOSING THE CIRCLE