

# ТЕХНОЛОГИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ДОКАЗАННОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО







## ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ

**P & P Industries AG является компанией № 1 в мире по процессу регенерации отработанных кислот (Spent Acid Regeneration-SAR). Наши технологии позволяют клиентам получать чистый воздух из серосодержащих отработанных газов и жидкостей – практически без выбросов SO<sub>2</sub> и с коэффициентом конверсии более 99,999%.**

P&P работает во всем мире в области экологически чистых технологий, специализируясь на очистке отработанных газов.

Наши технологии находят применение в нефтяной, нефтехимической, горной, металлургической промышленности, производстве бумаги, вискозы, пигментов. P&P предоставляет наилучшую имеющуюся технологию для данных отраслей.

Мы выполняем работы как в комплексном формате EPC, так и независимо предоставляем технологии, проприетарное оборудование, шеф-монтажные и пуско-наладочные работы.

Наша цель – обеспечить лучшее из возможных решений, отвечающее Вашим техническим, экономическим и экологическим требованиям. Мы работаем для Вас, чтобы в полной мере использовать все Ваши преимущества.

**Наш девиз - «Заполнить круг» - проявить всю нашу креативность и изобретательность, чтобы максимизировать Вашу энергоэффективность, снизить затраты и минимизировать воздействие на окружающую среду.**



## НАША МИССИЯ

**Производить высококонцентрированную серную кислоту с нулевыми выбросами.**

P&P применяет высокотехнологичные и высокоточные процессы и инновационное оборудование.

Как пример – разработанный нами мокрый электростатический осадитель (WESP). Технология WESP гарантирует фантастическую чистоту уходящих газов по уровню кислотного тумана.

Содержание кислотного тумана в дымовых газах не более 1-2 мг/м<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> <10 мг/м<sup>3</sup>.

Зачастую этот отработанный газ показывает лучшее качество, чем окружающий воздух на нефтехимическом заводе.

Так как мы не используем скрубберы, мы не производим сточных вод. Это позволяет нашим клиентам соблюдать самые строгие природоохранные нормы.

### **Газовое, жидкое и твердое сырьё**

В наших процессах обрабатываются различные серосодержащие газы, такие как кислый газ, сернистый газ, газ после отпарки кислых стоков, газы процесса Rectisol, газы после установок аминовой очистки и процесса Клауса, содержащие в основном H<sub>2</sub>S, CS<sub>2</sub>, COS, преобразовываемые в SO<sub>2</sub>.

Жидкое сырьё – это расплавленная сера, низкоконцентрированная серная кислота, отработанная серная кислота или иные серосодержащие жидкости и их комбинации.

Мы также можем предложить технологию переработки твердых веществ, таких как сера, сульфаты, сульфаты металлов, имеющие различные загрязнения.

На выходе же получаем высококонцентрированную серную кислоту, 98% или выше, если это необходимо.

### **Выдающаяся система рекуперации тепла**

Значительная доля энергии, выделяющейся при каталитическом окислении, гидратации и конденсации серной кислоты, используется для получения пара.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

### Добиться максимально возможного возврата инвестиций

Например, установка окисления серы (Sulphur Oxidation Process – SOP) мощностью 100 000 т/год производит концентрированную кислоту за 20 евро/т. Для сравнения можно ожидать, что спотовая рыночная цена на серную кислоту этого сорта составляет 100 евро/т (в Европе на 2019 г.).

Если рассчитать величину выработки энергии и произведенной серной кислоты, то мы получим период окупаемости менее 4 лет.

**МЕНЬШЕ ЗАНИМАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ**    **БОЛЬШЕ ВЫРАБОТКА**  
**МЕНЬШЕ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ**    **БОЛЬШЕ ВЫХОД КИСЛОТЫ**  
**МЕНЬШЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ**    **БОЛЬШЕ ПРИБЫЛИ**  
**МЕНЬШЕ ВЫБРОСОВ**    **ЧИЩЕ ВОЗДУХ**





## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

**R&P достигает результата, применяя самые современные технологические процессы, добиваясь максимально возможной эффективности.**

Воздух или отходящий газ очищается (например, с помощью рукавных фильтров, скрубберов, абсорберов) и подогревается, проходя через газоплотный теплообменник со стеклянными трубками. Дальнейшее повышение температуры до 400 °С и более происходит в теплообменной системе с промежуточным теплоносителем – расплавом солей (Heat Transfer Salt System – HTS).

Полное окисление и разложение серосодержащих компонентов до SO<sub>2</sub> гарантируется длительным временем пребывания в камере сгорания инсинератора.

Газы сгорания, содержащие неорганические примеси, проходят через фильтры горячего газа (Hot Gas Filters – HGF). Удаленные частицы могут быть использованы в других процессах.

В первом конвертере на основе платинового катализатора с сотовой структурой происходит конверсия более 70% SO<sub>2</sub> при широком диапазоне рабочих температур и с низким перепадом давления.

Охлаждение технологического газа и гидратация SO<sub>3</sub> в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в газовой фазе происходит при пропускании его через теплообменники с расплавленной солью, при этом рекуперируется большое количество энергии.



Серная кислота конденсируется в запатентованных R&P теплообменных модулях со стеклянными трубками, расположенных в первом конденсаторе.

Кислотный туман отделяется в осадителе WESP и стекает в конденсатор.

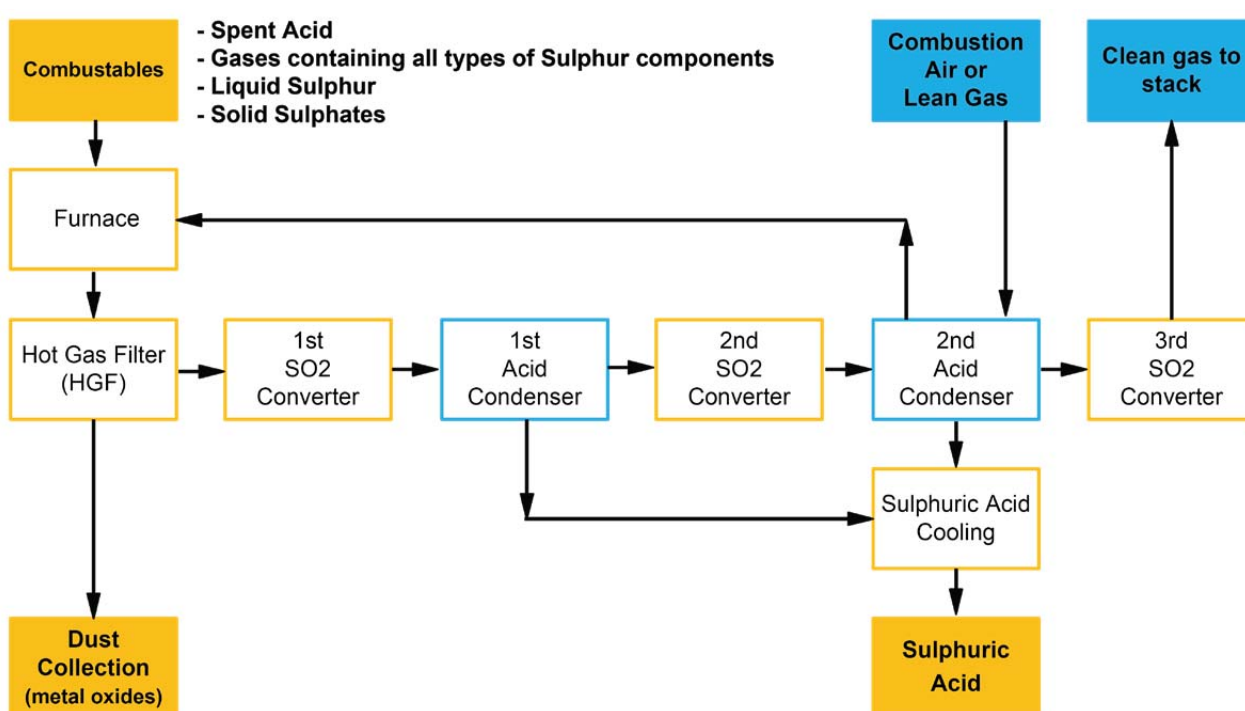
Перед второй ступенью газовый поток снова подвергается нагреву последовательно в стеклянном теплообменнике и HTS, рекуперировав теплоту газов сгорания.

Во втором конвертере и во втором конденсаторе степень конверсии  $\text{SO}_2$  в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  составляет уже 99,9%.

Оставшийся  $\text{SO}_2$  окисляется в последующей третьей низкотемпературной ступени с применением углеродного катализатора, после чего газовый поток выводится в дымовую трубу.

Общая степень конверсии  $\text{SO}_2$  в  $\text{H}_2\text{SO}_4$  превышает 99,999%.

**Данная многоступенчатая схема позволяет R&P достигать абсолютно минимального уровня выбросов.**





## СИСТЕМА ТЕПЛОБМЕНА НА ОСНОВЕ РАСПЛАВА СОЛЕЙ (HTS)

**Система теплообмена с промежуточным теплоносителем на основе расплава солей позволяет работать при более высоких температурах, чем с другими теплоносителями.**

Рабочая температура теплоносителя достигает 550 °С, что обеспечивает надежное управление температурным режимом всего процесса и отсутствие конденсации.

Кроме того, мы избегаем использования сосудов под давлением в агрессивной и токсичной среде.

Энергия горячей соли может использоваться в парогенераторе внутри установки или выводиться для других нужд.





## ПРОИЗВОДСТВО ПАРА

**Тепло экзотермической реакции сгорания, поглощенное солевой системой HTS, используется для получения водяного пара.**

R&P может предложить любую паровую систему для получения пара низкого, среднего или высокого давления, или для выработки электроэнергии в паровых турбинах.





## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

**Каким бы ни был ваш целевой уровень выбросов - мы его достигнем.**

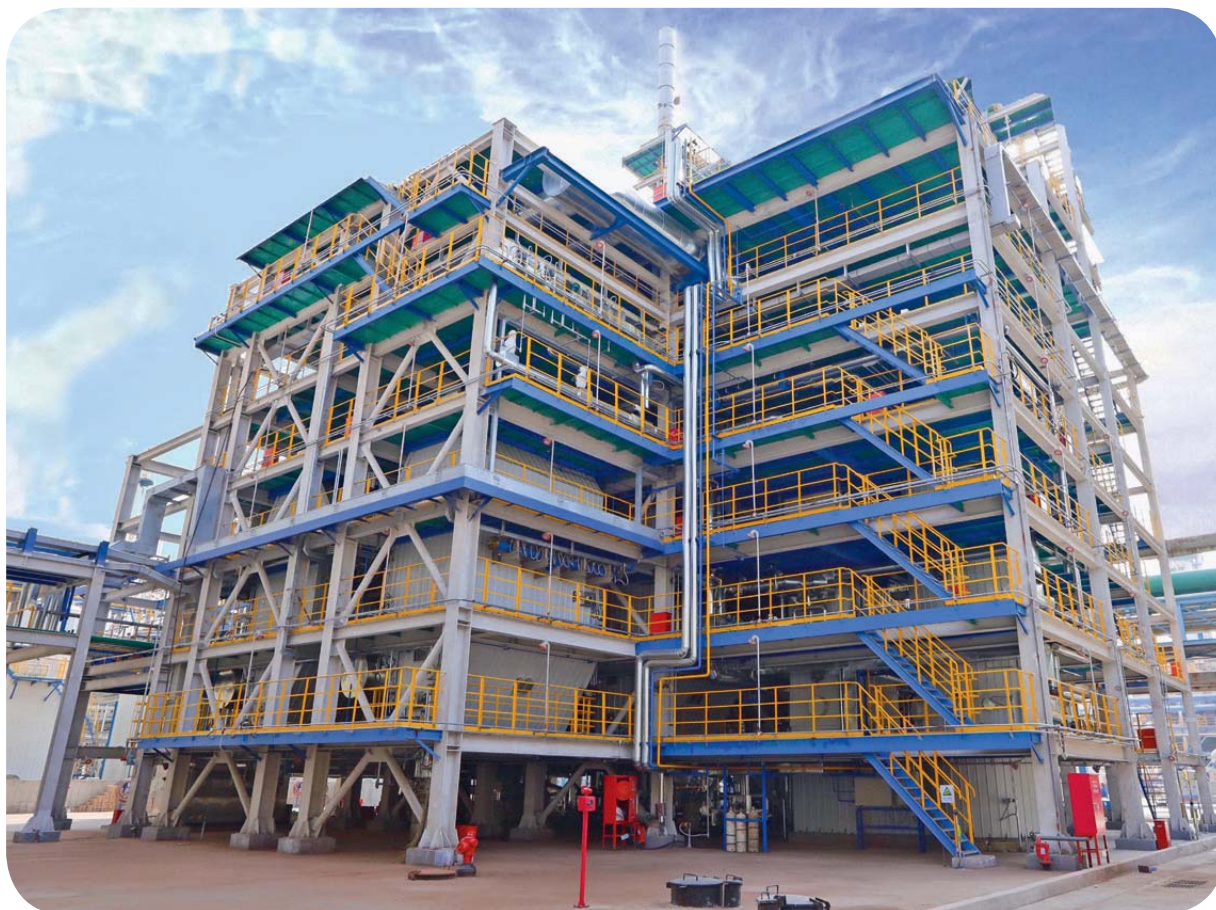
R&P была первой компанией, предложившей влажный каталитический двухстадийный процесс для очистки отходящих газов.

Выбросы NO<sub>x</sub>, возникающие при любых процессах сгорания, понижаются с помощью проверенной технологии селективного каталитического восстановления (SCR).

Сочетание запатентованных стеклянных трубчатых теплообменников R&P и конденсаторов обеспечивает степень конверсии более 99,9%.

Последующая холодная каталитическая стадия повышает степень конверсии SO<sub>2</sub> до 99,999%. Выбросы могут быть уменьшены более чем на 90% по сравнению с лучшими аналогичными процессами.

**«Заполнить круг» - защитить окружающую среду и предоставить максимальный экономический эффект.**











Инжиниринг



Система управления



Электростатические осадители тумана



Проприетарное оборудование



P&P Industries AG  
Dietrich Keller Straße 24/7 | 8074 Raaba, Austria

<http://www.pp-industries.at>

