



**Станции сжигания в котлах с «кипящим» слоем – это
эффективное решение утилизации отхода и
генерации энергии**

10.09.2014

Конференция «ДЕНЬ БИОЭНЕРГЕТИКИ»
ЭКПОДРЕВ-2014
Красноярск

Outotec

Миссия Outotec : Рациональное использование природных ресурсов Земли

Outotec

Сжигание: + > (!)

- (!) Требует использования специальных камер сгорания, устойчивых к ржавчине. **Специализация Outotec. Особые конструкция и исполнение котла**
- (!) Требует больших вложений. **Outotec предлагает банки-партнёры (ЕС и РФ)**
- (!) Требует качественного контроля за процессом горения и выбросом выхлопных газов. **Специализация Outotec**

- + Малое количество готового материала (золы)
- + Положительный энергетический баланс даже при 70% влажности
- + Зола может быть использована в качестве удобрения или его составного компонента
- + Технология зарекомендовала себя во многих странах
- + Нет утечки биогенов
- + Производитель чистой энергии

Outotec: Технология сжигания

Заводы по сжиганию осадков Outotec



ПРИМЕР: ЗСО (завод по сжиганию осадка) г. Брабант (300 т СВ/д). 1995г



Outotec: Технология сжигания

ПРИМЕР: ЗСО ЮЗОС Водоканал СПб (88 т СВ/д). 2008 г.



Outotec: Технология сжигания

ПРИМЕР: проектирование модернизации ЗСО ЦСА Водоканал СПб (250 т СВ/д) Outotec 2014



Outotec: Технология сжигания

ПРИМЕР: завод по сжиганию илового осадка г. Цюрих 82 т СВ/д Outotec 2015 г.

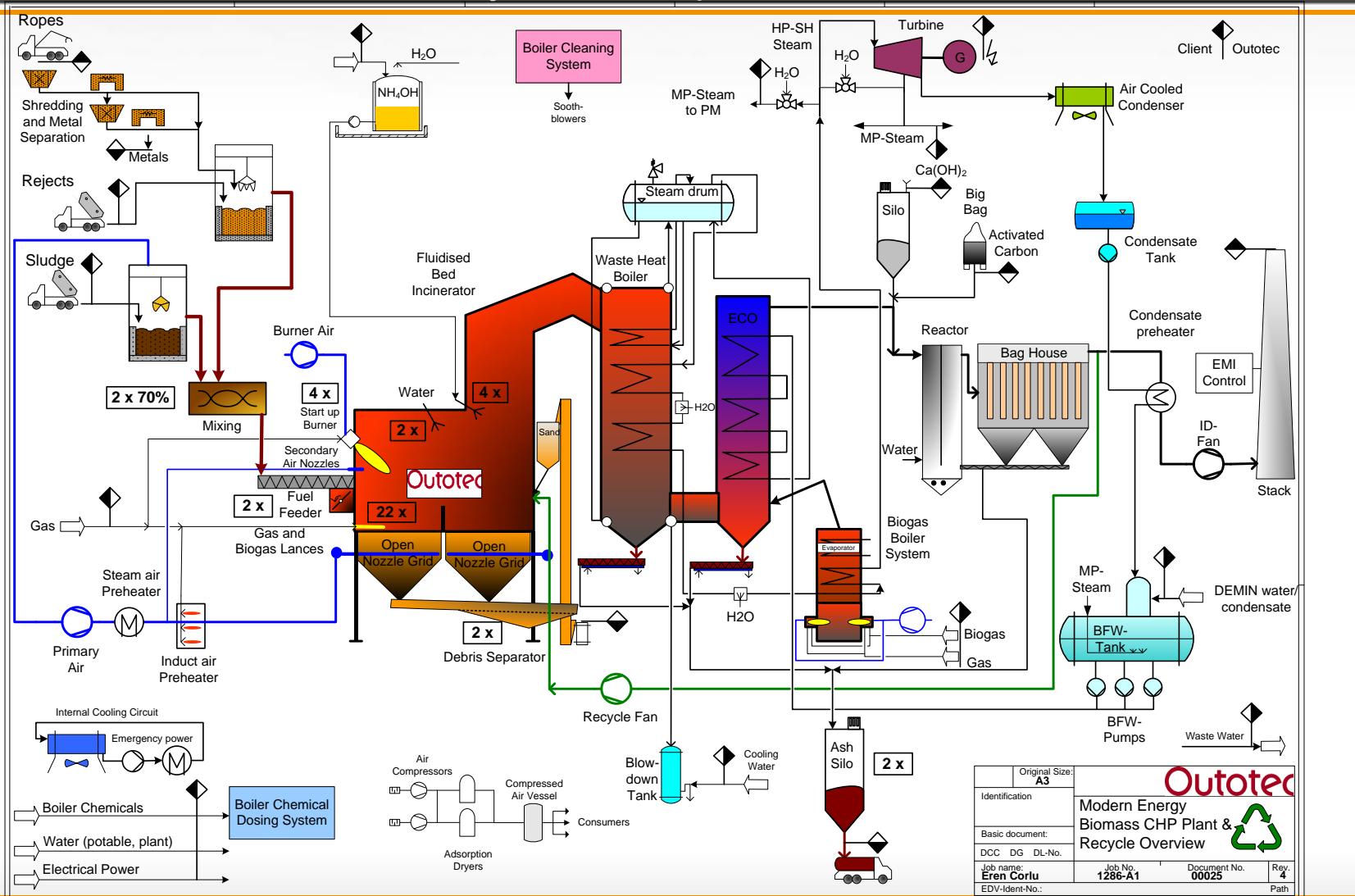


Outotec: Технология сжигания

ПРИМЕР: Этапы процесса

- Сбор
- Бункер
- Сжигание в котле Outotec с «кипящим» слоем
- Утилизация тепла или генерация электричества
- Очистка отходящих газов и стоков
- Зола (сбор)

ПРИМЕР: Экологически безопасная выработка электроэнергии с использованием побочных продуктов (биомасса, отходы, биогаз) из производственных мощностей бумажного пр-ва



Outotec: Технология сжигания

Все права защищены.
Не является публичной офертой.

Описание технологического процесса:

- Разные виды предварительно обработанного топлива перевозятся грузовиками, фронтальными погрузчиками и конвейерами в систему бункеров. Затем топливо смешивается и подается краном в промежуточный дозирующий бункер. Из бункера топливо подается в печь сжигания с неподвижным кипящим слоем.
- ТЭЦ спроектирована с учетом очень высокой гибкости в смысле физических размеров и теплотворной способности. Печь с открытой решеткой также позволяет перерабатывать инертные грубые материалы, а печь с огнеупорной футеровкой, преднагревателем газа и рециркуляцией отходящего газа позволяет работать с теплотворной способностью в диапазоне от 2000 до 6000 кДж/кг материала питания.
- В технологии используется воздух из бункеров. Воздух для сжигания сначала проходит через преднагреватель воздуха, затем подается на стальные пластины распределения воздуха на открытой решетке с форсунками реактора с кипящим слоем.
- Благодаря открытой решетке с форсунками "Outotec", имеется возможность в ходе работы удалять различный мусор, такой как металлы, стекло, камни и т.д., которые неизбежно присутствуют в топливе.
- В котле-утилизаторе, состоящем из испарителя, перегревателя и экономайзера, используются горячие отходящие газы из реактора с кипящим слоем для производства пара для турбины.
- Внешний перегреватель биогаза устанавливается для повышения температуры горячего пара для достижения высокой эффективности турбины. Холодный отходящий газ, выходящий из экономайзера, поступает в пылеуловительную камеру, в которой в отходящий газ добавляется известь и активированный уголь.
- Обеспыленный отходящий газ выходит через дымоход после прохода через преднагреватель конденсата.

. Расчетные данные

Производительность по топливу: 450 000 т/г
(биологический ил, бумажный шлам, отходы и т.д.)
Биогаз: 38 000 Нм³/д

Печь с кипящим слоем:

- Расход воздуха для горения: 150 000 Нм³/ч
Расход рециркулируемого газа 0 – 30 000 Нм³/ч
Содержание кислорода в отходящем газе: 4 – 7 %
Расход отходящего газа на выходе: 210 000 Нм³/ч
Температура отходящего газа на выходе: 870 – 950° С
Преднагрев воздуха: < 260° С

. Расчетные данные

Котел-утилизатор (WHB):

- Температура пара: 430° С
- Давление пара: 62 бар(а)
- Температура отходящего газа на выходе: <160° С

Бойлер для биогаза (внешний перегреватель):

- Теплопроизводительность: 13 МВт
- Температура на выходе: 530° С

Паровая турбина:

- Расход пара: 96 т/ч
- Температура пара: 530° С
- Производительность по электроэнергии: до 30 МВт_{эл}

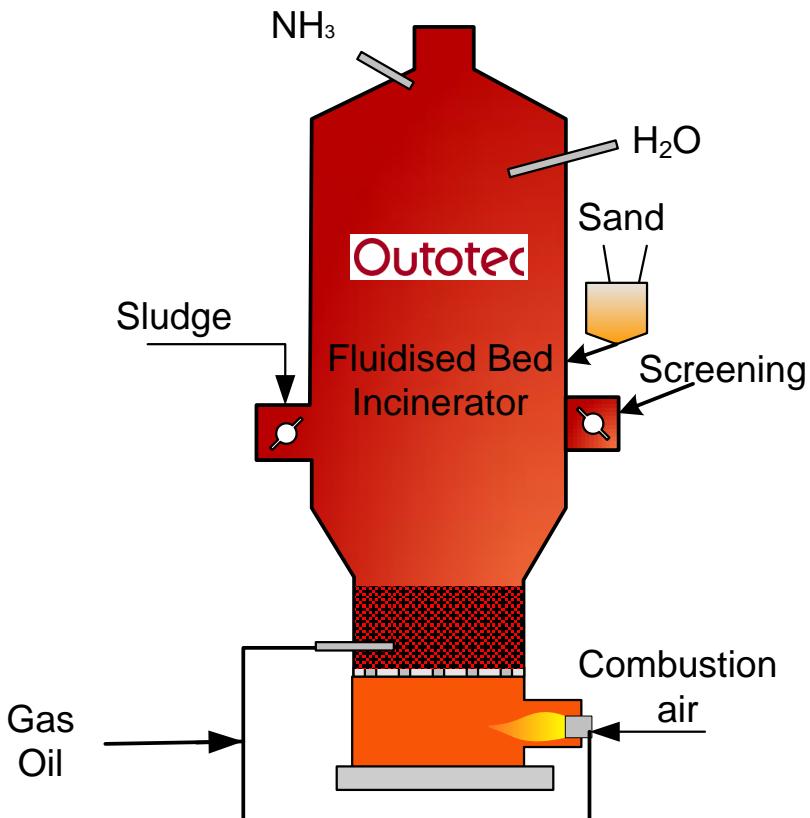
Очистка отходящего газа:

- Расход отходящего газа: 230 000 Нм³/ч
- Температура отходящего газа на выходе < 100° С

Выбросы (согл. 2000/76/EC)

- Пыль < 10 мг/Нм³
- Общ. орг углерод < 10 мг/Нм³
- HCl < 10 мг/Нм³
- HF < 1 мг/Нм³
- SOx < 50 мг/Нм³
- CO < 10 мг/Нм³
- NOx < 200 мг/Нм³
- Диоксин/фуран < 0,1 мг/Нм³

Особенности котла Outotec с «кипящим» слоем



- Низкая температура сгорания и низкое содержание избыточного воздуха, низкое образование выбросов,
- Система селективного некаталитического восстановления: **снижение** концентрации **NOx (SNCR)**
- Высокая эффективность сгорания и низкие выбросы CO
- Конструкция, исключающая подвижные части в зонах высоких температур и химическую коррозию стального корпуса печи
- Сжигание топлива с:
 - высоким содержанием влаги (W)
 - высокой зольностью (A)
 - низкой теплотой сгорания (Q)
- Система рециркуляции и автоматической очистки «кипящего» слоя
- **«Лучшие технологии контроля выбросов»** (Best available control technology (BACT) (*EPA))

Outotec: Технология сжигания

Запатентованная система очистки «кипящего» слоя и рециркуляции

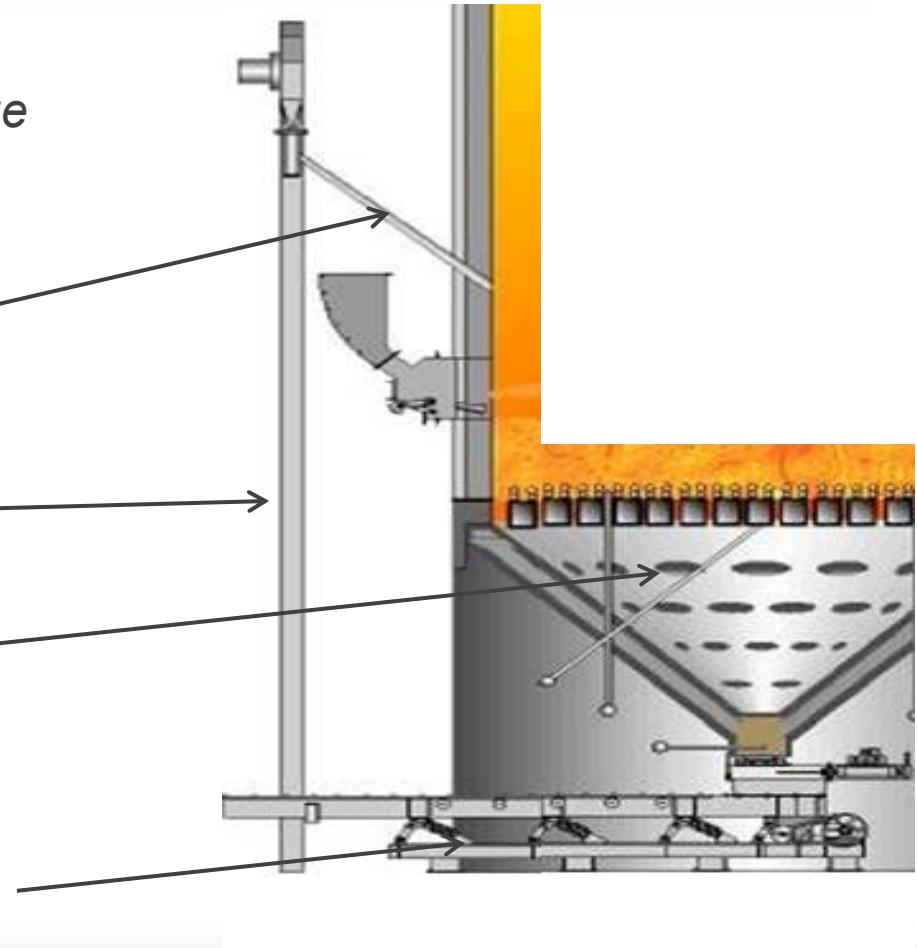
Автоматическое удаление негорючих материалов из «кипящего» слоя и обратная подача очищенного материала. Предотвращает шлакование и обеспечивает непрерывную работу даже с низкокачественным топливом.

обратная подача
очищенного
материала

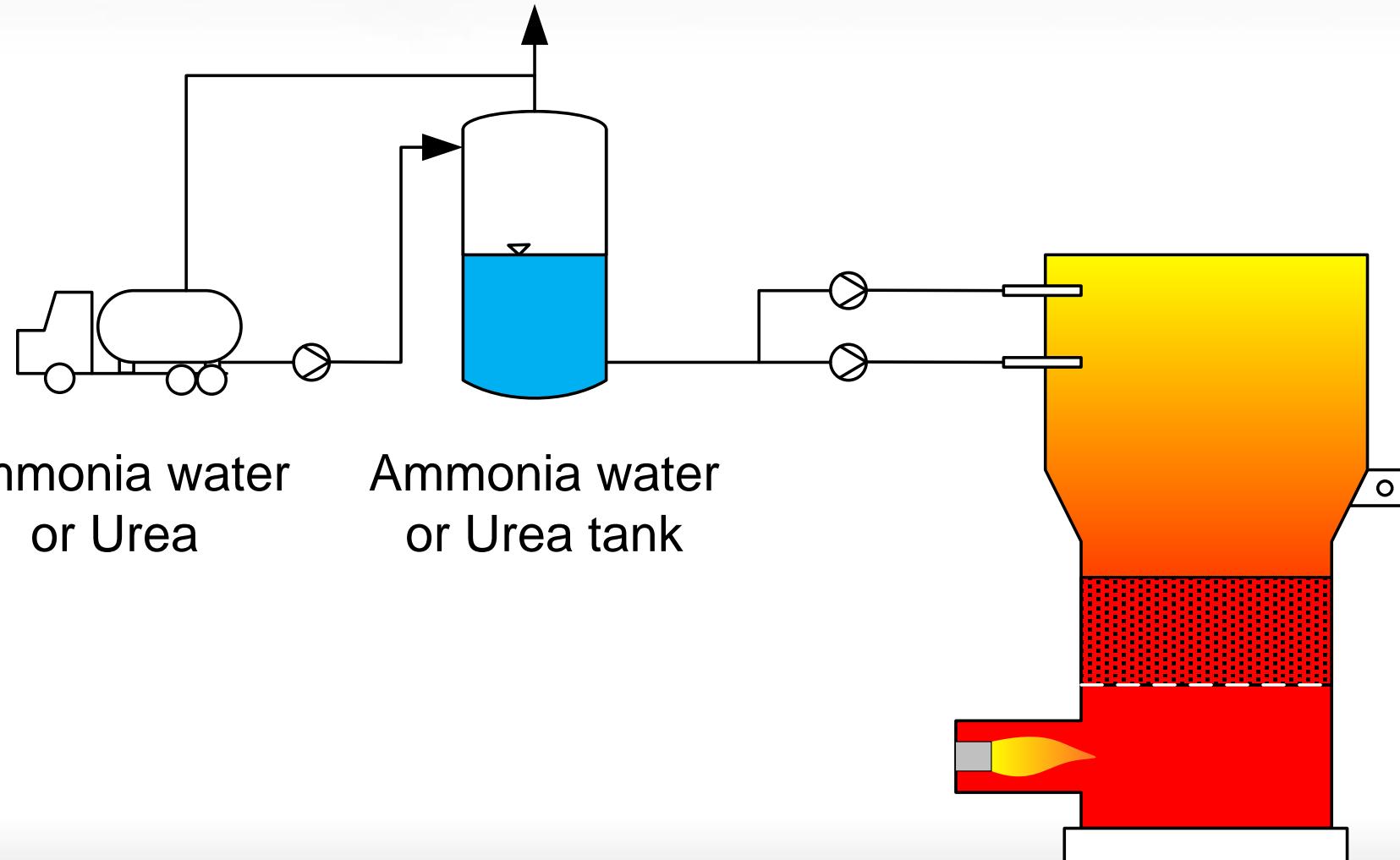
Подача материала
«кипящего» слоя

Автоматическая система
просева

Вибрирующий конвейер &
очистка материала

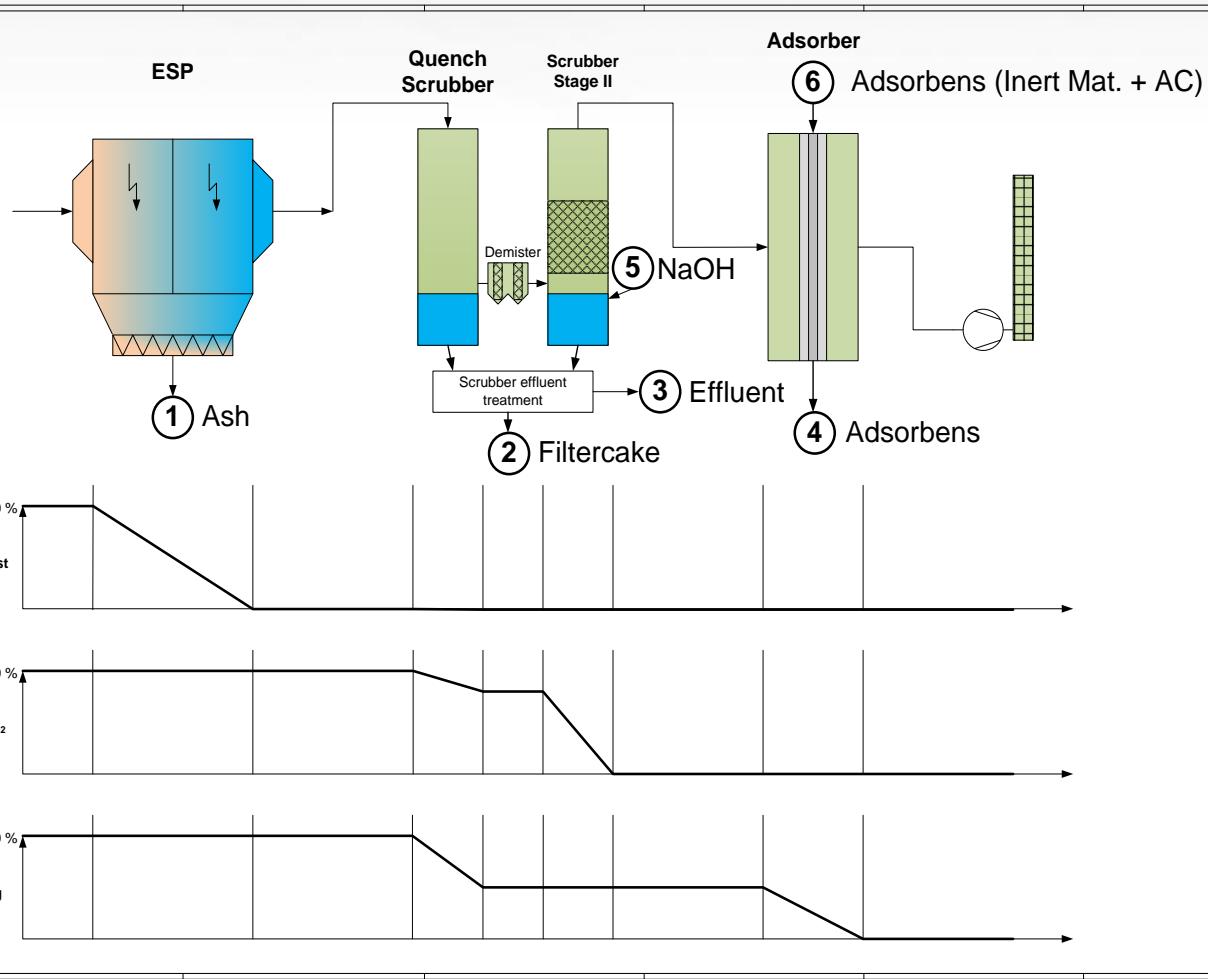


Система SNCR - селективное некаталитическое восстановление: снижение эмиссии оксидов азота NOx



Outotec: Технология сжигания

3-х стадийная очистка отходящих газов



1. Электрофильтр

- удаление золы 99%

2. Система Скруберов

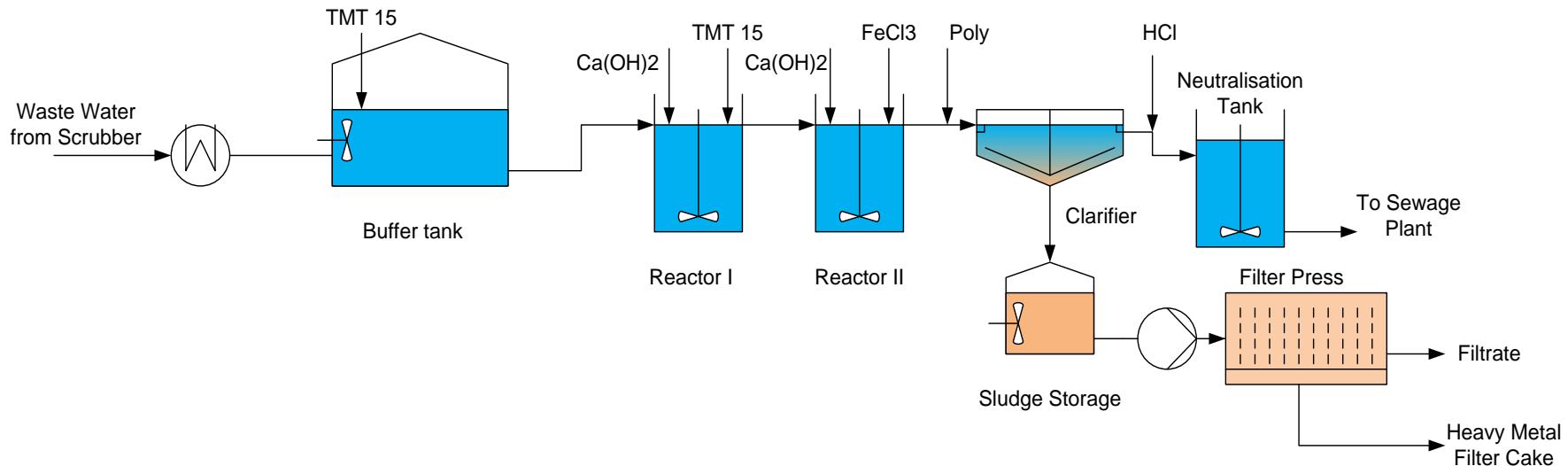
- удаление: SO₂, HCl, HF, Hg (часть)

- Очищенная солёная вода обратно на ОС ВДК

3. Адсорбция

- удаление Hg (окончательно)

Очистка сточных вод со скрубберов



Outotec: Технология сжигания

- **Собственные средства мин. 20 %**

80%

- **50% Лизинг оборудования => Заёмщик**
- **50% Кредит => Заёмщик**
- **80% Кредит ЕС банка => Заёмщик**
- **Гарантии ЕС фонда**
- **80% Кредит ЕС банка => Банк => Заёмщик**
- **Гарантии ЕС фонда**

Финансирование

- **РФ банки**
 - **ЛИЗИНГ** : Сбербанк Лизинг, ВТБ Лизинг
 - **КРЕДИТ**: Сбербанк, Газпромбанк
- **ЕС банки**
 - **NIB**
 - **Nordea**
 - **Danske Bank**
 - ...
- **Финансовые институты, фонды и ЭКА**
 - **Finnvera**
 - **IFC**
 - **Nefco**
 - **Hermes**

СХЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

С участием ЭКА, Европейского банка и Российского банка



Outotec

СХЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ЛИЗИНГА ОБОРУДОВАНИЯ

С участием Российской лизинговой компании,
ЭКА, Европейского банка и Российского банка



Outotec

СТОИМОСТЬ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Для РФ покупателя стоимость финансирования под покрытие ЭКА складывается из следующих компонентов:

Процентная ставка иностранного банка

- LIBOR или EURIBOR или иная плавающая рыночная ставка (в зависимости от валюты контракта)
- Маржа иностранного банка



Оплачивается РФ Банком и перекладывается на РФ покупателя

Комиссии иностранного банка

- Commitment fee (комиссия за невыбранный лимит)
- Management fee (комиссия за организацию кредита, платится разово до получения финансирования)



Оплачивается РФ Банком и возмещается РФ покупателем, может быть включена в тело кредита

Премия ЭКА

- около 3-5% разово от суммы кредита в зависимости от срока и страны Экспортера (выплачивается авансом, но может быть профинансирована на весь срок кредита)



Маржа и комиссии РФ Банка

- Процентная маржа
- Комиссия за обслуживание аккредитива
- Возможные другие комиссии по решению Кредитного Комитета



Окончательная процентная ставка и комиссии обозначаются в договоре между РФ банком и покупателем

ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЭКА

Преимущества

- Увеличение сроков финансирования (до 10 лет)
- Снижение стоимости финансирования по сравнению с классическим кредитом
 - Как правило LIBOR(EURIBOR) + все % = около 7-8%
- Наличие льготного периода до начала погашения (как правило период до сдачи оборудования в эксплуатацию + 6 месяцев)
- Возможность предоставления финансирования для оплаты авансового платежа
- Возможность финансирования премии ЭКА
- Возможность приобретения оборудования в лизинг со связанным финансированием
- Возможность рефинансирования (если с момента поставки оборудования прошло не более 6 месяцев)

Важные моменты

- Относительно длительный срок оформления сделки и процедуры
- Повышенные требования к клиенту в связи с длинным сроком финансирования и крупным размером кредита

ПРЕИМУЩЕСТВА

Гибкость в топливе

- Можно сжигать несколько видов
 - Смешивание
- Грубое топливо
- Повышенная влажность и зольность

Для Красноярска, завод **ПОЗВОЛИТ** сжигать отходы, биомассу, биогаз, осадок стоков, помёт птиц и т.д.

- Генерировать энергию
- Исключить размещение отходов
- Углеродное финансирование

- КРЕДИТ
- ЛИЗИНГ
- **КОНЦЕССИЯ !!!**



Контакты

Ростислав Баскаков

Директор по развитию. Энергетические решения.

ЗАО «Оутотек Санкт-Петербург»

Б.О. 7-я линия, д.76 лит. А, офис 301

Санкт-Петербург, 199178, РФ

Тел.: +7 812 332 55 72

Моб.: +7 921 324 93 49

email: rostislav.baskakov@outotec.com

www.outotec.ru, www.outotec.com

Все права защищены. При полном или частичном копировании материалов необходима ссылка на ресурс.

Вся представленная информация носит информационный характер и ни при каких условиях не является публичной офертой, определяемой положениями Статьи 437 ГК РФ.



Спасибо за внимание!

Outotec