

Поставки для мусоросжигательных заводов



**АО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг
(2.5/Ru 100 kt/r, SV)**

Место расположения:

ZVVZ-Enven Engineering, a.s.

Sažinova 1339

CZ – 399 01 Milevsko

Тел.: +420 382 551 111

факс: +420 382 522 158

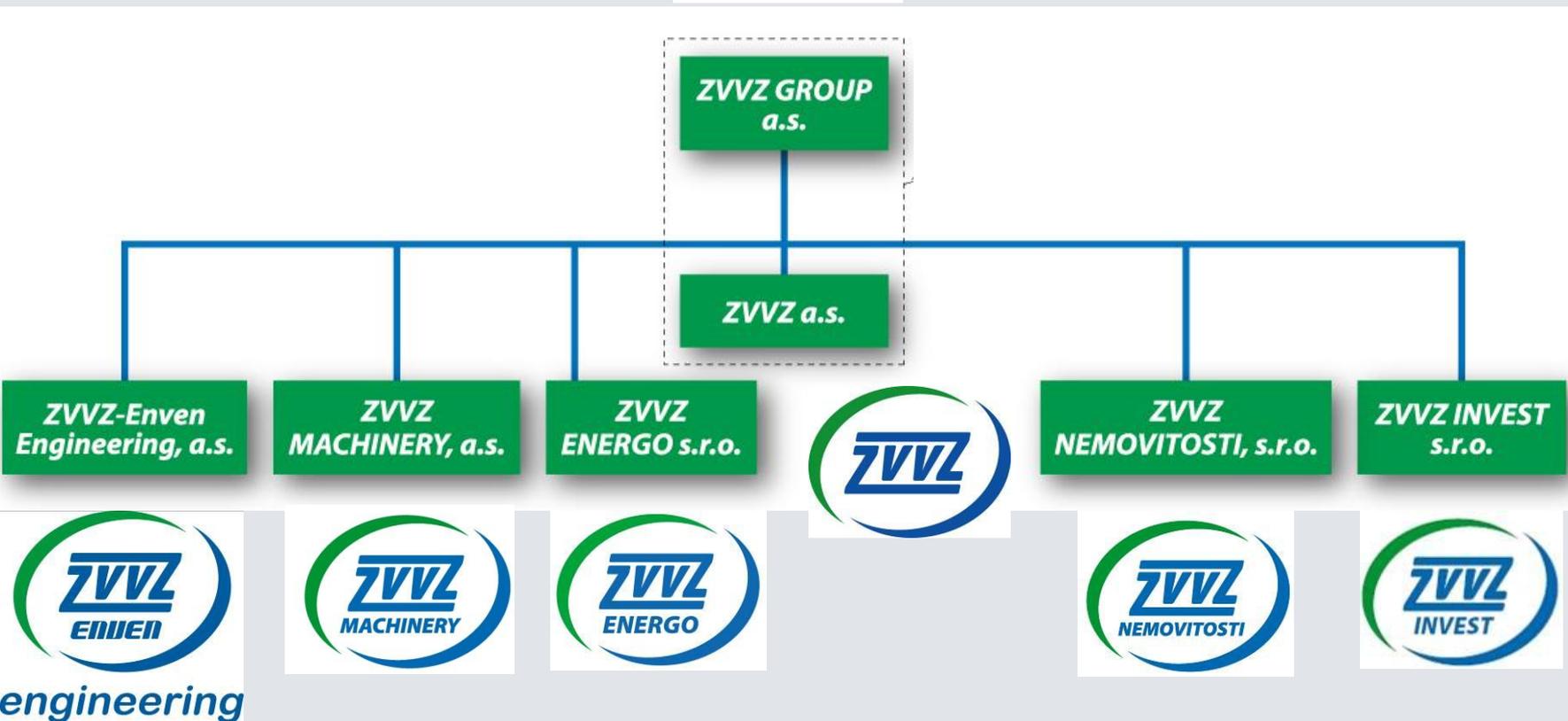
E-mail: info@zvvz-enven.cz

www.zvvz-enven.cz

История марка „ZVVZ“

- 1948** Основание общества **Janka Radotín** (Янка г. Радотин)
- 1958** Переименование предприятия Янка г. Радотин на **ZVVZ, n.p.**
(ЗВВЗ, национальное предприятие)
- 1992** Основание общества **ENVEN Ltd.** (ООО ЭНВЕН)
- 1993** Изменение юридической формы на **ZVVZ a.s.** (АО ЗВВЗ)
- 1998** Изменение юридической формы на **ENVEN a.s.** (АО ЭНВЕН)
- 2002** В обществе успешно введены системы менеджмента качества и защиты окружающей среды и были получены сертификаты **ISO 9001:2000** и **ISO 14001:1996**.
- 2007** Объединение предприятия **ZVVZ a.s.** - Дивизии Инжиниринг и общества **ENVEN a.s.** и создание нового дочернего предприятия **ZVVZ-Enven Engineering, a.s.** (АО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг)
- 2010** Основание **ZVVZ GROUP** (ЗВВЗ Груп), **ZVVZ-Enven Engineering** член **ZVVZ Group**
- 2013** Получены новые сертификаты **ISO 9001:2000**, **ISO 14001:1996** и **OHSAS 18000:2007** со сроком действия до 17.11. 2016.

ZVVZ Group (*29.9.2010)



Торговые представительства



СЛОВАКИЯ

ZVVZ-Enven Engineering, a.s.

- организационное звено

ул. Нропсова 5/313

040 01, г. Кошице

Словакия

Тел.: +421 556 334 192

Факс: +421 556 334 192

Мобил: +421 915 935 585

E-mail: info@zvvz-enven.sk

Контакт: Осип Гайдош



УКРАИНА

ООО ЗВВЗ УКРАИНА

ул. Академика Чекмарева 2/32

49000, г. Днепропетровск

Украина

Тел.: +38 (067) 634-0-634

Тел.: +38 (056) 371-62-47

Факс: +38 (056) 371-62-49

Мобил: +38 097 818-67-32

E-mail: zvvzua@rambler.ru

Контакт: Юрий Баников



СЕРБИЯ

SVESCOM A.D.

ул. Ustanicka 128a

11000, г. Белград

Сербия

Тел. +381 11 3474209

Факс: +381 11 3045507

E-mail: jeca@svecom.co.yu

Контакт: Слободан Чукич



БЕЛАРУСЬ

ООО СОФИМАКС

ул. Советская, 14-24

224005, г. Брест

Беларусь

Тел.: +375 162 211 337

факс: +375 162 211 337

Моб.: +375 297 929 251

E-mail: sofimax@mail.ru

Контакт: Валерий Сухаревич



РОССИЯ

ООО ЗВВЗ-М

ул. Новокузнецкая, д.7/11, стр.1

115184, г. Москва

Россия

Тел.: +7 (495) 926-80-74

Факс: +7 (495) 926-80-74

Мобил: +7 926 233-01-28

E-mail: zvvz@zvvz.ru

Контакт: Павел Достал



ЛАТВИЯ

ООО SVS

ул. Бруниниеку 69-601

г. Рига

Латвия

Тел.: +371 29 232 970

Факс: +371 67 331 225

E-mail: svs@vide.lv

Контакт: Владимир Кривошеев



БОЛГАРИЯ

ZVVZ A.D.

ул. Konstantin Llijev 2

9022, г. Варна

Болгария

Тел.: +359 52 341 301

E-mail: val@mobikom.com

Контакт: Валерий Крастев



КАЗАХСТАН

ТОО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг

ул. Лермонтова 47-34

Г. Павлодар

Республика Казахстан

Тел.: +8 (7182) 322 440

Факс: +8 (7182) 324 840

Мобил: +8 7775 127 329

E-mail: info@zvvz-enven.cz

Контакт: Руслан Оразбаев



ЭСТОНИЯ

Portlif Grupp OÜ

ул. Ахтме 1

Кохтла Ярве

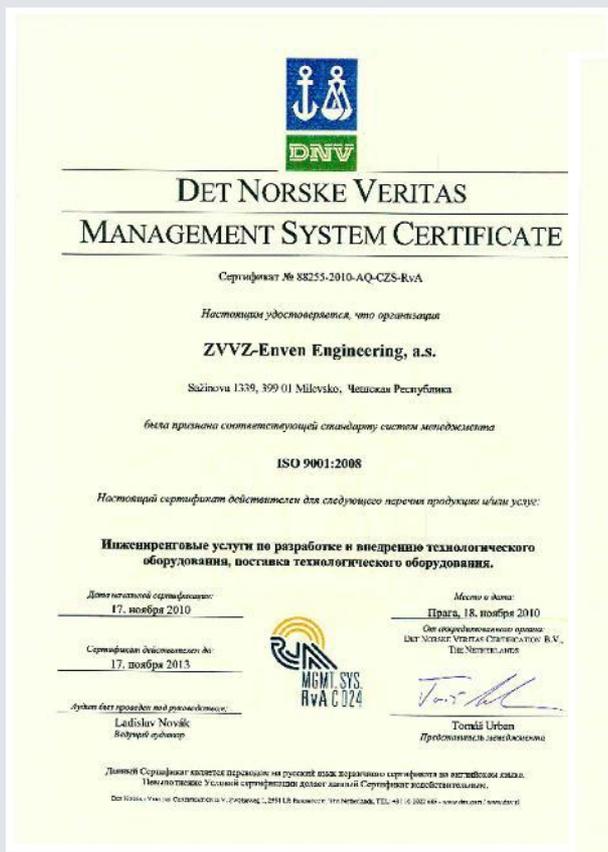
Эстония

Тел./факс: +372 334 33 02

E-mail: info@portlif.ee

Контакт: Вадим Мамай

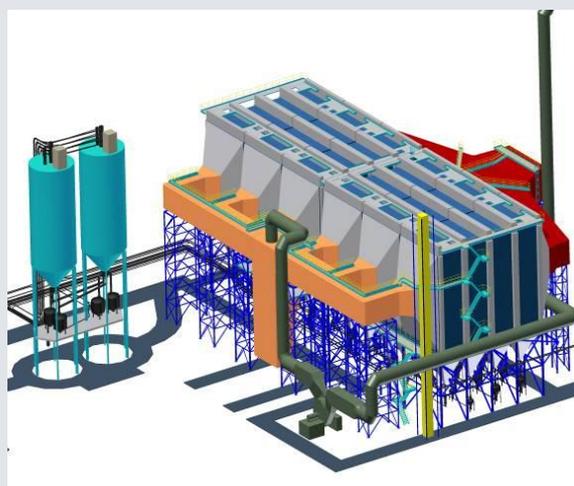
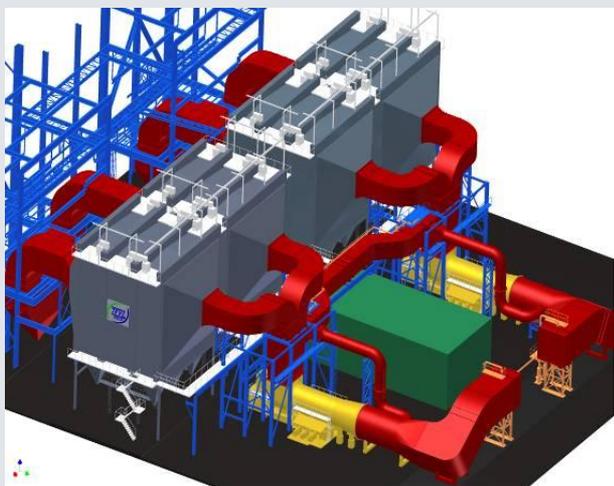
Сертификаты ИСО (ISO) 9001, 14001, 18001



АО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг

ZVVZ-Enven Engineering, a.s. (АО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг), член ЗВВЗ Групп (ZVVZ Group), является торгово-инжиниринговым предприятием, которое проектирует, поставляет и реализует оборудование:

- для **очистки газов** от твердых и газообразных загрязняющих веществ,
- для **пневматического транспорта** сыпучих материалов,
- **кондиционированию и вентиляции атомных электростанций,**
- **кондиционированию, вентиляции промышленных зданий, объектов, шахт, тоннелей и метрополитенов.**



DNV

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001

Реализация поставок

Включает комплексные услуги клиенту начиная с проекта и разрешения на строительство, вплоть до передачи оборудования заказчику в постоянную эксплуатацию

- Реализация сепарирующего и обеспыливающего оборудования
- Реализация установок сероочистки сухого и полусухого методов
- Реализация оборудования для улавливания газообразных вредных веществ
- Реализация оборудования кондиционирования и вентиляции
- Реализация фильтровентиляционных установок
- Реализация воздухотехнического оборудования для атомных электростанций
- Реализация стационарного транспорта сыпучих материалов
- Покупка и комплектация технического оборудования
- Обеспечение строительной, электрочастью, КИПиА



Программа поставок

Отдельные продукты поставляются как в рамках собственных проектов и поставок «под ключ» так и в форме отдельной штучной поставки

- Электрические и рукавные фильтры
- Пневматический транспорт сыпучих материалов
- Кондиционеры и теплообменники
- Оборудование для кондиционирования и вентиляции, в том числе для атомных станций
- Фильтровентиляционные установки и запорные элементы, в том числе для атомных станций



Сервисные услуги

АО ЗВВЗ-Энвен Инжиниринг предлагает и обеспечивает сервисные услуги для собственных поставок и для поставок через посредников.

А) Гарантийное техобслуживание:

- во время гарантийного срока регулярно проводится бесплатный контроль поставленных изделий и оборудования

В) Послегарантийное техобслуживание:

- после окончания гарантийного срока и на основании договора с пользователем по техобслуживанию, мы проводим контроль и наладку оборудования и предлагаем его ремонт.

С) Регулярное техобслуживание:

- на основании договора по техобслуживанию проводятся сервисные работы таким образом, чтобы максимально минимизировать количество остановок оборудования и исключить внеплановые выходы оборудования из эксплуатации.

Инженерные услуги

В рамках своей торговой деятельности предоставляет следующие инженерные услуги

- Комплексное инженерное решение EPC проектов
- Консалтинг и совещательная деятельность
- Оптимизация воздухоотехнических систем, включая оптимизацию обеспыливающего оборудования
- Математическое моделирование потока (так называемое CFD моделирование)
- Разработка проектов для разрешения на постройку и реализацию
- Развитие новых продуктов и технологических решений
- Диагностирование обеспыливающего оборудования



Области применения

Очистка дымовых и технологических газов, пневматический транспорт :

- Добыча и обработка камня, известняка и угля
- Обработка железной руды и руды цветного металла
- Сахарные заводы и пищевая промышленность
- Керамическая промышленность
- Смесительная установка чёрной смеси
- Цементные и известковые заводы
- Литейные заводы и вагранки
- Теплоэлектростанции и котельные
- Мусоросжигательные установки
- Производство бумаги
- Производство удобрений
- Энергетика
- Коксохимические заводы
- Стекольные заводы



Наша цель и перспективы

- Высокое качество профессионального решения и реализация всех поставок
- Предложение оптимального решения учитывая цену и скорость поставки
- Использование новейших знаний по специальности и развитие собственного оборудования
- Оперативная реакция на нужды заказчика и изменения законодательства
- Применение лучших доступных технологий (ВАТ)
- Сотрудничество с проверенными производителями и субподрядчиками
- Систематический контроль производства и монтажа
- Соблюдение запланированных сроков поставки
- Соблюдение безопасности труда



EVECO Brno

Инженерная фирма-поставщик, собственник ноу-хау, направления в специализации:

- Термическая обработка и использование отходов для производства тепла и электрической энергии
- Использование альтернативного топлива для производства тепла и электрической энергии
- Производство тепла и электрической энергии из биомассы
- Очистка продуктов сгорания и отходящих газов
- Системы горелок
- Выполнение эксплуатационных измерений
- Оптимизация процессов горения, термических и химических процессов
- Разработка авторизованных экспертиз, разработка технических разработок
- Комплектная реконструкция и модернизация оборудования

EVECO Брно – избранные референции

Реконструкция и модернизация мусоросжигательного завода промышленных отходов

BIOCEL Пасков, 1-ый этап 1999, 2-ой этап 2004, ЧР

Мощность 35 до 110 т/день

Hoу- хау, basic design, рабочий профессиональный проект, включая КИПиА, участие в реализации, введение в эксплуатацию



Мусоросжигательный завод жидких углеводородов

Хемза Стражске, а.с., 2005 г., Словакия

Новое оборудование для очистки продуктов сгорания, возникающих при сгорании жидких углеводородов (сепарация пыли, снижение объёма тяжёлых металлов, каталитическое снижение NOx, утилизация тепла) В эксплуатации с 01/2006.

EVECO Брно – избранные референции



Генеральная реконструкция, модернизация и перестройка завода для сжигания канализационных илов

Словнафт, а.с. Братислава, Словакия, 2005 г.

Мощность 24 кт/год

Предложение реконструкции завода для сжигания канализационных илов согласно собственному ноу-хау, проектная документация, предложение, производство и поставка аппаратов и оборудования монтаж, введение в эксплуатацию.

Работает с 12/2006.

Оборудование для термической обработки газов из МСН станции очистки сточных вод

НОСНТІЕF VSB а.с.,

СНЕМОРЕТROL, а.с. Литвинов, 2004 г.

Ноу-хау, предложение, рабочий проект по всем специальностям включая реализацию введение в эксплуатацию.



EVECO Брно – избранные референции



Диоксиновых фильтр

Спаловна КО, Либерец, 2003 г., ЧР

Дополнение настоящего современного мусоросжигательного завода бытовых отходов в ЧР на следующий степень очистки продуктов сгорания – **ДИОКСИНОВЫЙ ФИЛЬТР** - с целью снижения концентрации диоксинов в продуктах сгорания. Используется современная технология REMEDIA (фирмы GORE) основанная на базисе каталитической фильтрации продуктов сгорания.

Печи испытательной лаборатории термической устойчивости строительных материалов

PAVÚS, Inc., Прага, 2004 г., ЧР

Специальное испытательное оборудования для аккредитованных испытаний стройматериалов, дымовых труб и дымоходных вкладышей. Ноу-хау, предложение, рабочая документация по всем специальностям включая реализацию и введение в эксплуатацию.



EVECO Брно – избранные референции

Снижение выбросов NO_x и SO_2 в электростанции Тржебеховице на угольных котлах K13 и K14

Dalkia Чешская Республика



EVECO Брно – избранные референции

ЭНЕРГИЯ ИЗ БИОМАССЫ - Современная технологическая установка для сжигания разных сортов биомассы мощностью 1 МВт



PROMET, Коетин, 2006 г.,
Чешская Республика

Мусоросжигательный завод для бытовых отходов

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Влияние человеческой деятельности возникают в каждом регионе, есть отходы более или менее вредные для окружающей среды. Главной группой являются отходы принадлежащие к твёрдым бытовым отходам. Это например :

- Смешанные твёрдые бытовые отходы (тароупаковочный материал, ветошь, бумага, пластмасса, старая мебель, пищевые отходы).
- Уличные отходы и мусор, отходы из парков и огородов.
- Отходы услуг, мелкого производства (так называемые мелкие промышленные отходы).
- Отходы из школ, образовательных учреждений, магазинов и организаций.
- Грязь со станций очистки сточных вод.

Кроме бытовых отходов могут возникать также отходы промышленного производства, которые специфичны для каждого вида деятельности. Особенным видом отходов являются отходы больниц и лечебниц.

У всех видов отходов чаще всего твёрдая консистенция (штучная, сыпучая), но может быть и жидкая, в форме пасты или газообразного вида.

Решение хозяйства отходов в регионе



**Опасность
загорания свалки
отходов**

**Гигиеническая
опасность**



Преимущества термического способа обработки отходов

- Значительное **уменьшение** первоначального **объёма** отходов (до 10 %).
- Можно сжигать широкий спектр отходов любой консистенций и разного происхождения.
- Возможность **использования тепла**, возникающего при сжигании отходов.
- Для некоторых видов отходов сжигание является единственным способом утилизации.
- Инертные остатки (пепел, зола) можно использовать в строительстве или безопасно складировать на свалках.
- Гигиеническая эксплуатация при обработке отходов, в том числе и для биологически вредных отходов.
- Процесс сжигания можно хорошо контролировать и регулировать.
- Органическая масса, содержащаяся в отходах, превращается в конечные продукты (CO₂, H₂O, твёрдые остатки).
- Тяжёлые металлы концентрируются в незначительном количестве уловленной золы и безопасно хранятся на свалках после так называемой солидификации (уплотнения).
- Теплообмен происходит за минимальное время по сравнению с компостированием и хранением на свалках.

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Факторы влияющие на выбор концепции завода по термической обработке отходов

- Вид и свойства отходов, а также их консистенция.
- Количество отходов.
- Требование к способу и степени использования тепла.
- Требование к техническому уровню и степени автоматизации при эксплуатации оборудования.
- Требования по экологическим параметрам технологии.
- Требование к энергетической эффективности технологии.
- Доступность вспомогательного сырья и энергии.
- Расположение завода по регионам.

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Модель реализованного
ЗАВОДА



СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Завод по термической обработке отходов
расположенный в черте городской застройки



СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Данные по заказу и предположению

Продемонстрированная концепция завода предложена на основе богатого опыта технологических цехов и приблизительных параметров по заказу.

- Завод предназначен для региона с численностью населения от 200 000 до 250 000 жителей.
- Завод способен обработать до 328 тонн смешанных бытовых отходов включая часть специальных отходов в день, т.е. приблизительно 100 кт в год.
- Предполагаемый фонд рабочего времени технологического оборудования – 7 800 часов в год.
- Предполагается средняя теплопроизводительность смешанных бытовых отходов для термической обработки в размере 7-10 Мдж/кг.
- Завод оснащён сортирующей линией, позволяющей использование материала части отходов и производство альтернативного топлива.

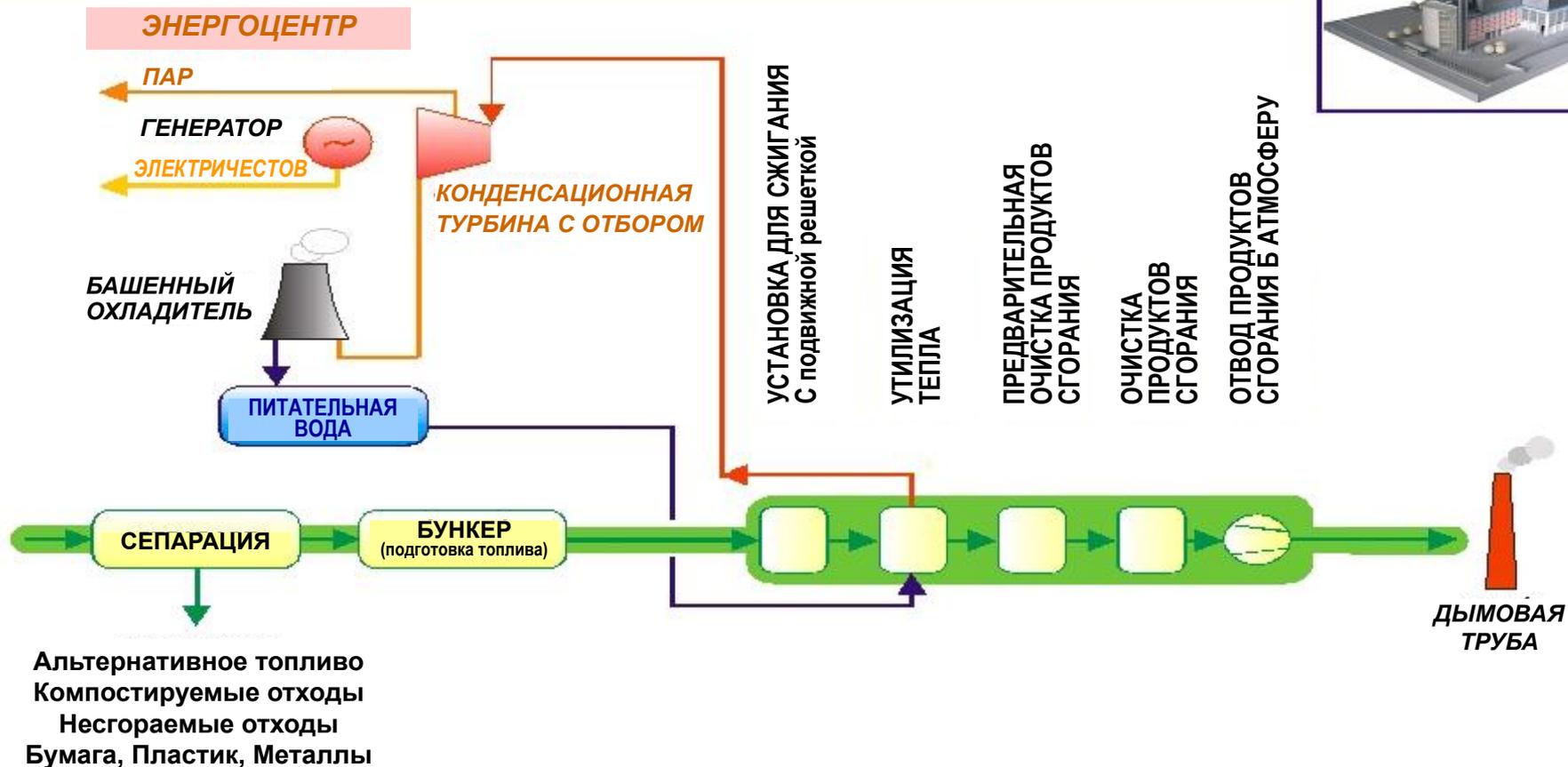
СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

Данные по заказу и предположения

- Сжигание сортированных отходов происходит в одной линии мусоросжигательного завода.
- При термической обработке произведённое тепло используется для производства электрической энергии в энергоблоке.
- Остаточное (отходящее) тепло будет использовано для отопления и подготовки теплой хозяйственной воды в примыкающем регионе.
- Линия на мусоросжигательном заводе оснащена многоступенчатой системой очистки продуктов сгорания.
- Завод отвечает действующим экологическим критериям Европейского Союза.
- Остатки после сжигания (пепел, зола) можно будет хранить на управляемой свалке, очищенные сточные воды можно будет сливать в канализацию.
- Завод должен строиться на месте с возможностью подключения к достаточному источнику электрической энергии, природного газа, охлаждающей и технологической воды и в месте с возможностью подключения к системе отопления региона
- Завод оснащается развитой системой управления.

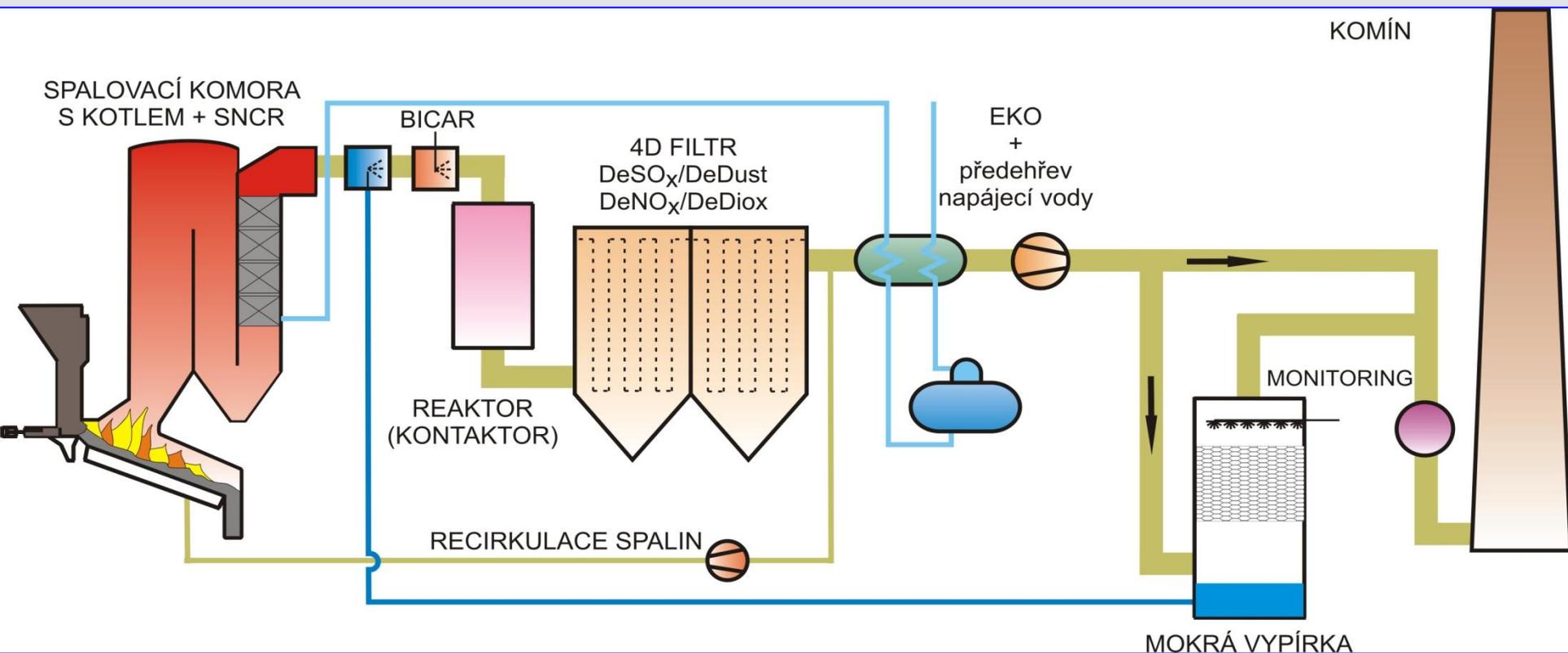
СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАВОДА

ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ



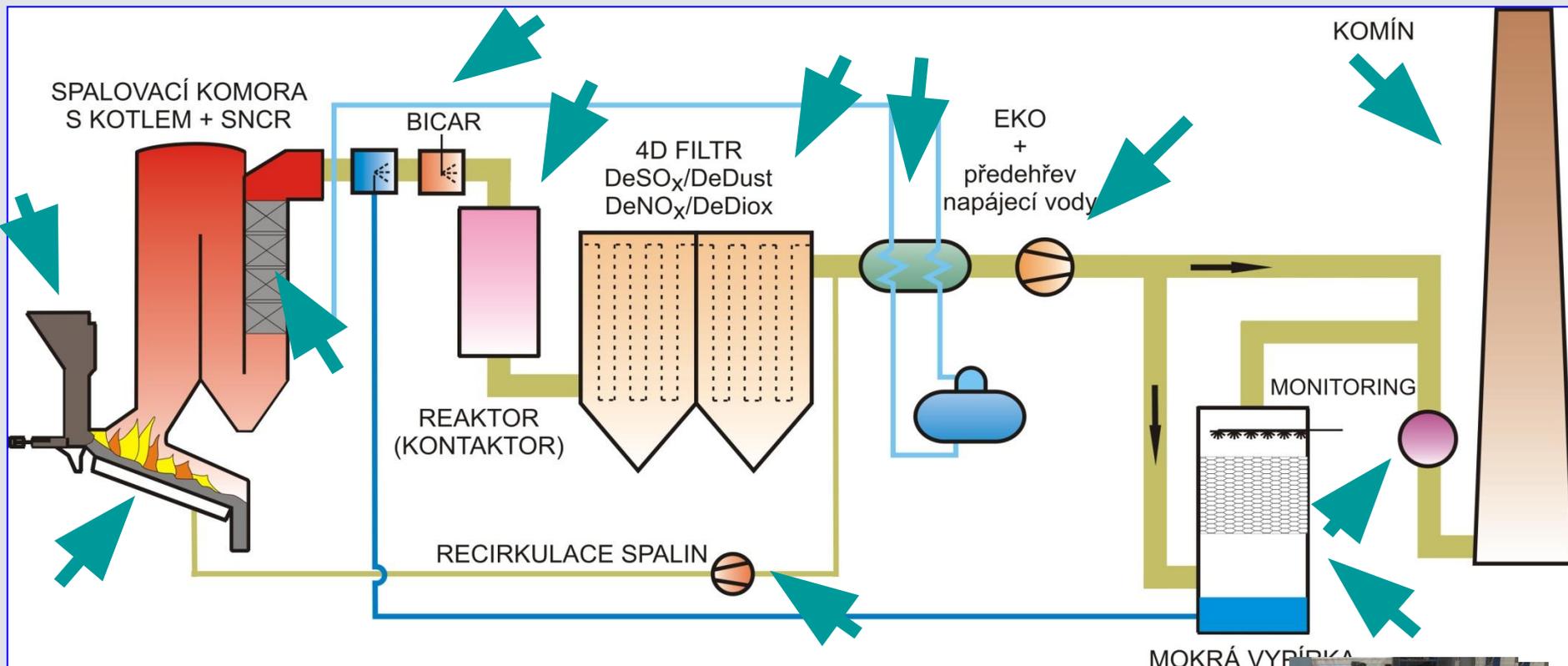
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКТЫ ЗАВОДА

Технологическая схема



Современное решение с вниманием к энергетической стороне процесса (рециркуляция продуктов сгорания 20% за фильтром, охлаждение очищенных продуктов сгорания до 130° С в экономайзере).

Постановка аппаратов у технологии EVECO



1. **Подготовка топлива** (до сортирование, дробление, смешивание, бункер, кран).
2. **Сжигание** (возвратно поступательная колосниковая решётка, вентилятор сжигаемого воздуха 80%, предварительный обогрев сжигаемого воздуха, рециркуляция продуктов сгорания 20% использованные для интенсификации потока, горелки (комбинированные – с возможностью сжигания жидких отходов), вторая степень сжигания, 850°C, 2с, дозирование мочевины в профиците, чтобы осталось NH₃ на катализатор в 4D).
3. **Утилизация тепла** (пар 40 бар, 420°C, продукты сгорания за котлом 250°C).
4. **Дозирование присадок** (бункер присадок, мельница, дозирующий вентилятор, дозирующие форсунки сорбента)
5. **Контактор**
6. **Керамический фильтр** (фильтр с каталитической 4 D фильтрацией).
7. **Вентилятор рециркуляции продуктов сгорания** (20 % от общего количества).
8. **Экономайзер / обогреватель питательной воды** (охлаждение очищенных продуктов сгорания до 115 °C).
9. **Дымососный вентилятор.**
10. **На байпасе простая мокрая мойка** для окончательной очистки при пике концентрации (10 % из SO₂, HCl от общего количества в продуктах сгорания, капле отделитель)
11. **Мониторирование**
12. **Дымовая труба**

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЗАВОДА

Разделение оборудования завода на основные производственные комплексы (PS)

- PS 01 ПРИЁМ И ХРАНЕНИЕ ТБО
- PS 02 ОБРАБОТКА ТБО (сортировка, дробление и смешивание отходов)
- PS 03 ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ТБО (Камера сжигания)
- PS 04 УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА (Котёл)
- PS 05 ОЧИСТКА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ
- PS 06 ОТХОД ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ В АТМОСФЕРУ (Дымовая труба)
- PS 07 ЭНЕРГО – ЦЕНТР (Энергетика)
- PS 08 ЗОЛОУДАЛЕНИЕ
- PS 09 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ЦЕХ
- PS 10 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРО-КИПиА

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 01 Приём и хранение ТБО

Твёрдые бытовые отходы (ТБО) будут доставлены на площадку мусоросжигательного завода при помощи грузовиков. Приём ТБО и выезд грузовиков на площадку осуществляется через КПП. Рядом с КПП предполагается установка весовой. Каждый грузовик с ТБО взвешивается после прибытия и по необходимости делается анализ состава отходов. За КПП необходимо учитывать пространство для стоянки большого количества грузовиков. Управление прибытия грузовиков осуществляется при помощи световой сигнализации. Предполагается загрузка отходов в мусоросжигательную установку в течении 12 – ти часов в день, пять дней в неделю.

После регистрации ТБО он будет храниться в одной из камер рабочего бункера несортированных отходов. Предполагается работа сортирующей линии в течении 16 – ти часов в день.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 02 Обработка и сортировка ТБО

Чтобы достичь равномерного состава отходов для усреднения теплотворности и химического состава, необходима сортировка бытовых отходов для снижения размера частиц и их гомогенизации. Для этого запроектирована система бункеров с сортировочной линией.

Целью данной линии является сортировка возобновляемых отходов (рециркуляция пластмассы, металла, бумаги), сортировка отходов, подходящих для производства альтернативного топлива (использование в энергоемких промышленных производствах, например для производства строительных материалов, энергетики, металлургии), устранение из бытовых отходов металлов и несгораемых составных частей, а так же устранение частиц, которые могут затруднить процесс дробления и гомогенизации отходов.

Тонкая сортировка отходов происходит вручную. Отсортированные сжигаемые отходы дробятся и поступают в бункер сепарируемых отходов (запас на 4 дня). В бункере отходы гомогенизируются при помощи крана с грейферным погрузчиком. Кран дозирует отходы в воронку оборудованную для сжигания.

Бункеры отходов оснащены сигнализацией и противопожарным оборудованием для предотвращения возникновения пожара.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 02 Манипуляция с ТБО рабочем бункере



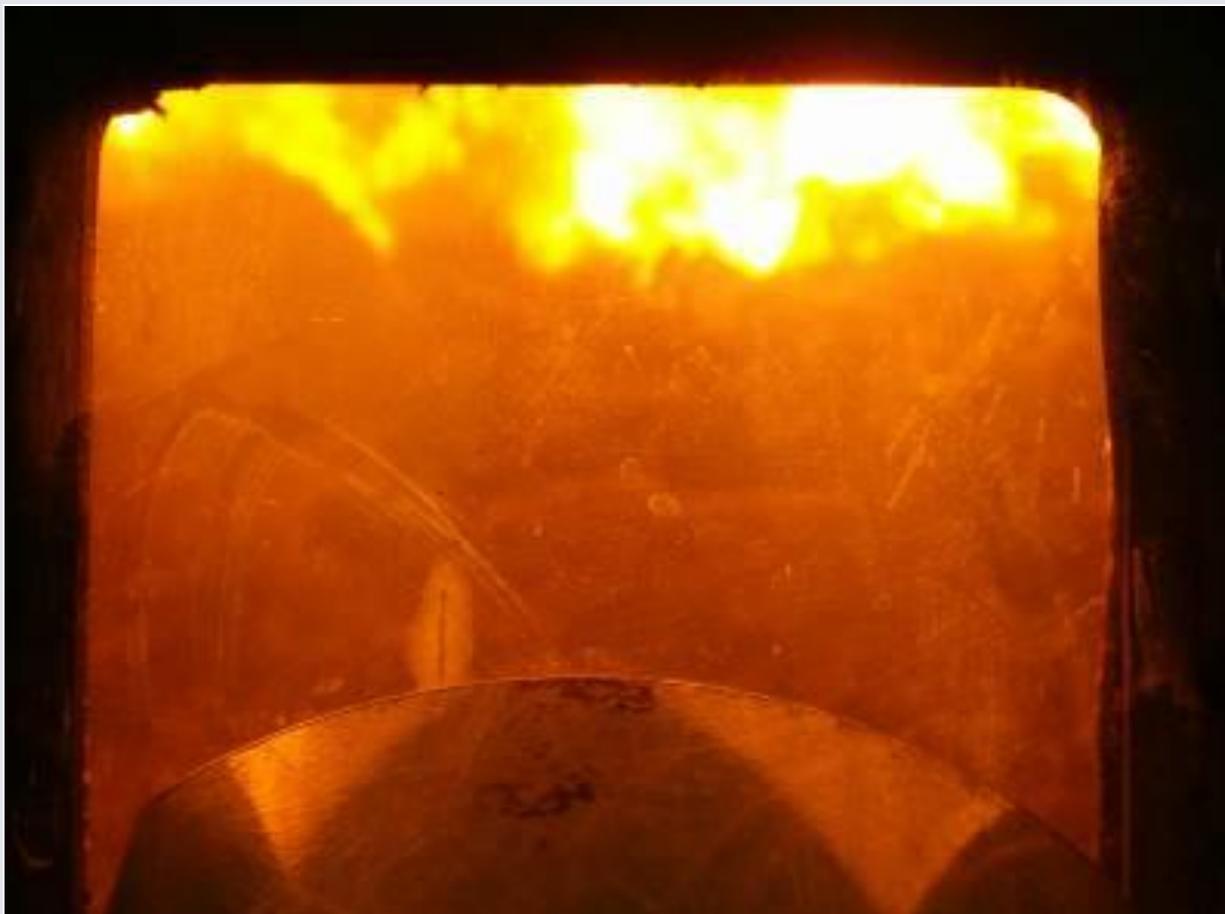
ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 03 Технология сжигания ТБО

Обработанные отходы дозируются при помощи гидравлического питателя в камеру сжигания на колосниковую решётку котла.

Сжигание бытовых отходов происходит в котлах современной конструкции с подвижными колосниковыми решётками. Данная проверенная конструкция котла на мусоросжигательном заводе достаточно массивна и позволяет производить сжигание обыкновенных бытовых отходов широкого спектра. Более совершенное сжигание обеспечивается оптимизированной многотяговой второй ступенью сжигания и многоступенчатым приводом воздуха в камеру сжигания. Размер и форма камеры сжигания выбраны так, чтобы обеспечить продление продуктов сгорания 2 с при 850°C. После сжигания отходов возникший пепел устраняется из установки для сжигания через водяной затвор и при помощи мокрого отвального конвейера в бункер пепла.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ



**Сжигание ТБО на
решетке печи**

**Теплосъёмная
система
утилизационного
котла**



ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 04 Утилизация тепла

Охлаждение продуктов сгорания перед их следующей обработкой осуществляется в утилизационном котле, который является одним из аппаратов установки для сжигания В первой секции теплосъёмную поверхность образуют мембранные стены, в остальных секциях теплосъёмная поверхность образована трубчатыми змеевиками (паровой котёл). Постоянная очистка теплосъёмных поверхностей обеспечена при помощи паровых обдувочных аппаратов.

Производительность котла по пару определена составом и количеством топлива – отхода входящего в установку для сжигания.

При термической обработке отходов возникшее тепло использовано для генерирования нагретого пара высокого давления. Параметры пара :

Температура пара: прибл. 400 °С

Давление пара: прибл. 4,1 МПа (абс.)

Произведённый пар через паропровод подведён к паровому токоприёмнику и оттуда через паропровод к паровой турбине, которая является составной частью ПК Энергоцентр.

Паровой котёл на мусоросжигательном заводе будет подключён к воде из системы питания.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 05 Очистка продуктов сгорания

Важнейшей частью мусоросжигательного завода является оборудование для очистки продуктов сгорания, определяющее прежде всего конечный эффект ликвидации отходов путём сжигания.

Продукты сгорания содержат следующие наблюдаемые компоненты:

- TZL (частицы пыли),
- Кислые газы (SO_2 , HCl , HF , NO_x),
- CO , TOC (общий органический углерод),
- Тяжёлые металлы и органические вещества типа PAU, PCDD/F.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 05 Очистка продуктов сгорания – ход технологических операций

1. Денитрификация продуктов сгорания DeNO_x

Для снижения концентрации NO_x в продуктах сгорания использована селективная некаталитическая редукция NO_x (SNCR). Данная технология установлена в котле мусоросжигательной установки, конкретно в месте 1-ой мембранной тяги. Принципом данного метода является разбрызгивание денитрификационного агента (аммиак или мочевины) в продукты сгорания при температуре 900-1050°С. Результатом является снижение концентрации NO_x в продуктах сгорания до требуемого лимита.

2. Предварительная очистка продуктов сжигания

Продукты сгорания выходящие из котла приведены через переходную часть на вход в пылеуловитель, где от них отделяются грубые примеси, жгучую золу и одновременно происходит гомогенизация потока продуктов сгорания прежде всего с точки зрения температуры и концентрации. Одновременно в этот аппарат интегрировано оборудование подогрева воздуха.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 05 Очистка продуктов сгорания – ход технологических операций

3. Нейтрализация продуктов сгорания

Частично обеспыленные продукты сгорания нейтрализованы путём добавления нейтрализационного агента в продукты сгорания. Агент может быть в сухой порошковой форме (напр. NaHCO_3) или жидкой (известковое молоко $\text{Ca}(\text{OH})_2$), в обоих случаях результатом нейтрализации является сухой порошковый продукт.

Для достижения оптимальных условий продуктов сгорания (смешивание, продление для хода реакции и т.п.) в технологию включён специальный аппарат – контактор.

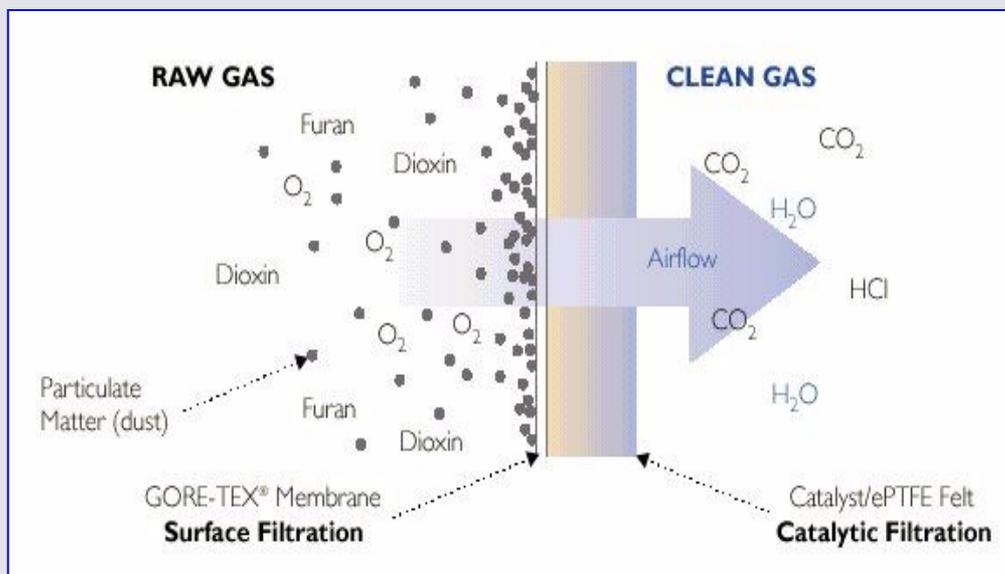
4. Фильтрация продуктов сгорания и каталитическое разложение PCDD/F

Финальное устранение пылящих частиц из продуктов сгорания происходит в специальном фильтре, куда продукты сгорания приведены при помощи трубопроводов от контактора. В отдельных камерах фильтра при помощи специальных фильтрующих элементов происходит собственная фильтрация, далее каталитическое разложение диоксинов и фуранов и окончание разложения NO_x . Этот процесс происходит под воздействием катализатора, который находится прямо в фильтрующих элементах.

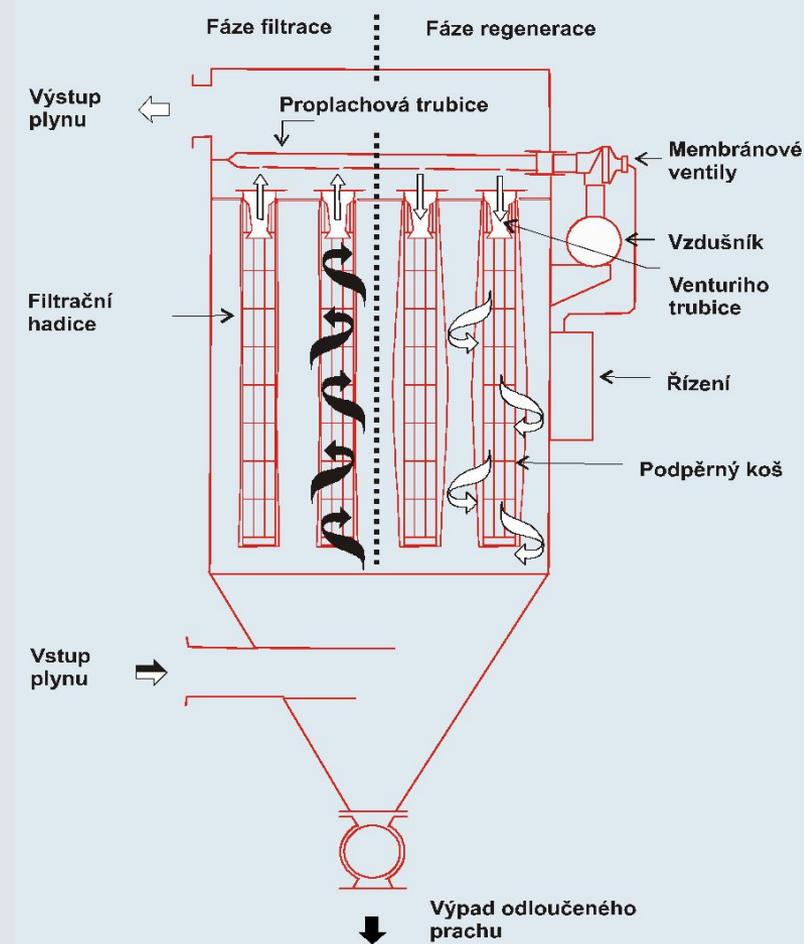
Продукты сгорания очищенные от пыли, кислых агентов и диоксинов через дымососный вентилятор вытягиваются в дымовую трубу для выброса в атмосферу.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 05 Очистка продуктов сгорания при помощи специального фильтра – каталитическая 4D фильтрация



Уловленная пыль из фильтрующих рукавов периодически устраняется действием системы регенерации сжатым воздухом pulse-jet. Уловленная пыль падает в воронки и оттуда уходит при помощи винтов (шнеков) непрерывно в систему транспорта золы.



ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализованный
сухой
абсорбционный
метод очистки
продуктов
сгорания в
установке для
сжигания
канализационных
илов



ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 06 Отвод продуктов сгорания в атмосферу



Дымососный вентилятор

Мусоросжигательный завод работает с искусственной тягой, выведенной под воздействием дымососного вентилятора. Вращения дымососного вентилятора управляется от преобразователя частоты так, чтобы было обеспечено необходимое разрежение в отдельных частях оборудования.

Дымовая труба

Совместная дымовая труба должна только отводить продукты сгорания в атмосферу и высота трубы в таком случае зависит только от гигиенических норм и градостроительных нормативов. Дымовая труба стальная с внутренним вкладышем.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 07 Энергоцентр

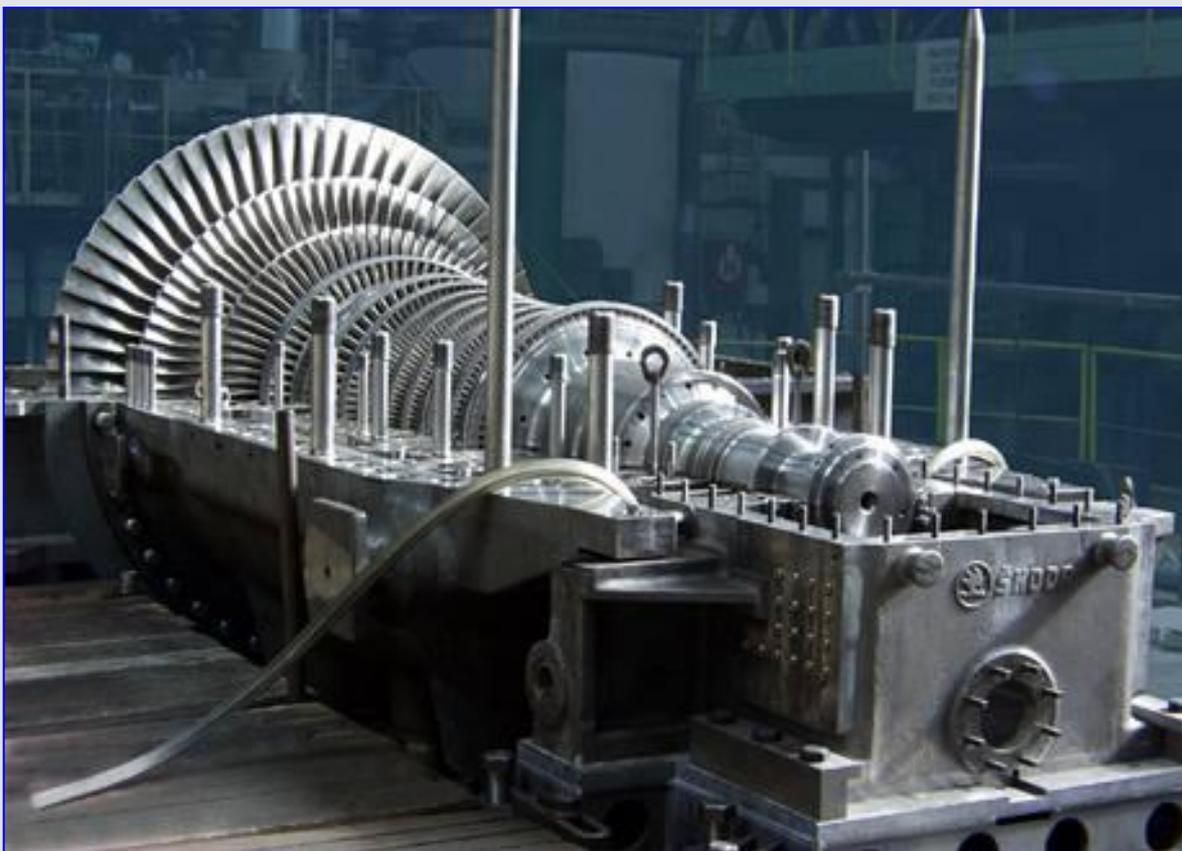
Энергетический центр спроектирован в виде самостоятельного производственного комплекса мусоросжигательного завода. Его целью является эффективное использование отходящего тепла от сжигания отходов посредством нагретого пара высокого давления при производстве электрической энергии как для собственных нужд мусоросжигательного завода, так и для внешнего использования. Энергоцентр проектируется для производства тепла и используется в качестве запасного источника.

Составной частью ПК Энергоцентр являются следующее оборудование:

- Паровая турбина с генератором (конденсационный или с отбором)
- Установка водоподготовки
- Питание, насосные станции
- Конденсатор, охладительный контур
- Вывод мощности

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 07 Энергоцентр



Паровая турбина

(иллюстрационное фото)

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 08 Золоудаление

Золоудаление из котла

Пепел и шлак из отдельных частей оборудования для сжигания при помощи конвейеров попадает в контейнеры и после этого вывозится грузовиками на свалку. Конечная ликвидация шлака из мусоросжигательного завода не образует никаких проблем. После осуществления выщелачивающих операций, хорошо обожжённый пепел и шлак из мусоросжигательных заводов имеет качества, позволяющие использование в строительстве или безопасном складирование его на свалке.

Сепарирование металлов

Железосодержащие металлы сепарируются из зольных остатков посредством магнита и при помощи конвейера их отводят в контейнеры. Продажа железного лома является одним из доходов завода.

Транспорт уноса

Транспорт уноса из воронок фильтра и воронок механического отделителя осуществляется непрерывно винтовыми конвейерами. Воронки фильтра отделены от механического транспорта при помощи клапанных затворов. Из за нагрева винтовые конвейеры изолированы.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 09 Вспомогательные цеха завода

Источник сжатого воздуха

Источником сжатого воздуха для оборудования является центральная компрессорная станция. Сжатый воздух для транспорта и аэрации должен быть высушенным до точки росы $+2^{\circ}\text{C}$, воздух для управления до точки росы -40°C . Распределение сжатого воздуха между подводным трубопроводом из компрессорной станции и потребителями будет через стальные трубы, в распределение входит необходимая арматура.

Другими вспомогательными цехами являются:

Станция регулировки воздуха

Лаборатории

Склад сырья

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 10 Электро, КИПиА, система управления и информационная система

Ток высокого напряжения

Включает все оборудование необходимое для питания и предохранения отдельных электрических потребителей всей технологической линии, пуска и управления приводами (насосы, вентиляторы и т.п.), включая высоковольтные кабельные сети и распределители. Сюда относятся также высоковольтное оборудование, связанное с питанием приборов КИПиА.

В производственный комплекс Электро входят:

- Электроприводы (для управления клапанами), соленоидных и регулирующих вентилей, преобразователи частоты, предохранительные и коммутационные элементы, кабели, кабельные линии, соединительных и питающих коробок и распределителей Электро.
- Комплектный монтаж поставляемого оборудования.
- Составной частью поставки является также монтаж местного освещения, технологии и монтаж заземления стальных конструкций.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 10 Электро, КИПиА, система управления и информационная система

КИПиА

Включает в себя всё необходимое «полевое оснащение приборами» технологии. Это все необходимые датчики: температуры, давления, расхода и других физических величин, процессные анализаторы и эмитирующие анализаторы отходящих продуктов сгорания. В процессное полевое оснащение приборами входят и некоторые элементы, измерительные и регулируемые контуры, необходимая укладка кабелей, распределительные шкафы и распределительные щиты.

Для обеспечения бесперебойного и точного хода технологического процесса будут специфицированы современные и проверенные приборы сертифицированных производителей с выходным сигналом 4÷20 мА, для подключения к компьютерной системе управления.

Производственный комплекс КИПиА содержит:

- необходимые приборы КИПиА (датчики температуры, давления, потока, уровня, измерения рН) включая клапаны отбора и составы клапанов, штуцеры и монтажный материал
- поставку кабелей, кабельных линий и соединительных и питающих коробок и распределительных щитов для приборов КИПиА

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

PS 10 Электро, КИПиА, система управления и информационная система

Система управления и мониторинга

Система управления в основном уровне разделена в функциональные подсистемы. Подсистемами управляют вспомогательные станции управления, которые разрабатывают и оценивают сигналы попадающие от технологического процесса на его входы (входные сигналы) и на основе программируемых алгоритмов они отдают своим выходам команды (выходные сигналы), при помощи которых управляют отдельными функциональными элементами (клапаны, вентили, отопительные элементы и т.п.).

Вспомогательные станции управления управляются от центральной станции.

Система мониторинга обеспечивает комфортную связь оператора с осуществляющимся технологическим процессом. Она выполняет функции визуализации, управления, надзора и обеспечивает архивацию важных технологических данных.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗАВОДА



СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗАВОДА



СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗАВОДА

- **SO 100** ГЛАВНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ БЛОК – УСТАНОВКА ДЛЯ СЖИГАНИЯ
- ФУНДАМЕНТЫ ПОД УСТАНОВКУ ДЛЯ СЖИГАНИЯ
- ФУНДАМЕНТЫ ПОД КОТЁЛ
- ФУНДАМЕНТЫ ПОД ФИЛЬТР
- ФУНДАМЕНТЫ ПОД ВЕНТИЛЯТОРЫ
- МУСОРНЫЕ ЯМЫ
- АВАРИЙНЫЕ ЯМЫ
- КРАНОВЫЙ ПУТЬ
- ТРУБОПРОВОДНЫЕ КАНАЛЫ
- ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- КАБЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ
- РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ
- ЭЛЕКТРОПОМЕЩЕНИЯ, ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ
- ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЩИТЫ
- ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ
- СКЛАДЫ И МАСТЕРСКИЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗАВОДА

- **SO 101** ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ
- **SO 102** СОРТИРОВОЧНАЯ ОТХОДОВ
- **SO 103** ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ БУНКЕРЫ СОРТИРОВАННЫХ ОТХОДОВ
- **SO 105** ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- **SO 106** ДЫМОВАЯ ТРУБА
- **SO 200** ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ БЛОК
- ОСНОВАНИЕ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ
- МАСЛЯНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- ХИМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ВОДОПОДГОТОВКИ
- ФУНДАМЕНТ ДЛЯ БАКА ДЕМИНЕРАЛИЗИРОВАННОЙ ВОДЫ
- ЯМА ДЛЯ ЗАМАСЛЁННОЙ ВОДЫ
- ОХЛАДИТЕЛЬНАЯ ЯМА
- ТЕПЛООБМЕННАЯ УСТАНОВКА
- МАШИННЫЙ ЗАЛ ВОЗДУХОТЕХНИКИ
- НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
- КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА ВОЗДУХА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЗАВОДА

- SO 201 МЕСТО УСТАНОВКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ
- SO 202 ГРАДИРНИ
- SO 203 ПОДГОТОВКА СТРОЙПЛОЩАДКИ
- SO 204 КАНАЛИЗАЦИЯ
- SO 205 ВОДОПРОВОД ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
- SO 206 ПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД
- SO 207 НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ
- SO 208 НАРУЖНЫЕ КАНАВЫ И КАНАЛЫ СИЛЬНОГО ТОКА
- SO 209 НАРУЖНЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ СЛАБОГО ТОКА И УКЛАДКА КАБЕЛЕЙ
- SO 210 ДОРОГИ, УКРЕПЛЁННЫЕ ПЛОЩАДКИ
- SO 211 КОНЕЧНАЯ ПЛАНИРОВКА МЕСТНОСТИ, ОБРАБОТКА МЕСТНОСТИ
- SO 212 ВНЕШНЕЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
- SO 213 ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ НАРУЖНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
- SO 214 ОГРАЖДЕНИЕ
- SO 215 КПП
- SO 218 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
- SO 219 ПАРКОВКА - СТОЯНКА

Технологические данные

Основные данные оборудования

Тип оборудования:	Оборудование по термической переработке коммунальных отходов с производством пара и выработкой электроэнергии. Установка для сжигания коммунальных отходов 100 кт/год с сухой очисткой продуктов сгорания
Общая мощность установки для сжигания:	100 кт /год коммунальных отходов
Мощность турбины Энергоцентра:	2,5 МВт (с противодавлением); 7,6 МВт (конденсационная)
Общий фонд рабочего времени:	7800 ч / год
Тип установки для сжигания:	<ul style="list-style-type: none"> • Мусоросжигательный котлоагрегат со слоевой топкой • Температура в камере сгорания второй степени выше 850°C • мин. задержанное время продуктов сгорания 2 сек.,
Производительность оборудования: (при 7800 ч/год)	1 линия 13 т/час коммунальных отходов (при температуре сгорания 9,0 МДж/кг)
Стабилизирующее и дополнительное топливо	Природный газ, температура сгорания 35 МДж/м³
Использование тепла:	Выработка перегретого пара для генерирования электроэнергии, либо для производства тепла
Очистка продуктов сгорания:	Многоступенчатая очистка продуктов сгорания: DeNO _x (SNCR), сухая абсорбция (NEUTREC), фильтрация продуктов сгорания и каталитическое разложение PCDD/F (Remedia).

Технологические данные

Предварительные данные о выходных токах

Параметры выработанного пара:	<ul style="list-style-type: none">• пар вырабатывается для привода турбины• температура 400 °С, давление 4,1 МПа (абс.)• Общее количество прим. 36,5 т/час (при температуре продуктов сгорания за котлом 220° С)
Выход продуктов сгорания:	<ul style="list-style-type: none">• Количество прим. 67 000 Нм³/час• Температура на входе в трубу прим. 130 °С• Состав – см. ^{*1)}
Выход жидких отходов	<ul style="list-style-type: none">• количество отходной воды из котла прим. 0,7 т/час
Выход твердых отходов	<ul style="list-style-type: none">• Количество золы прим. 3000 кг/час• Количество золы-уноса прим. 700 кг/час

Прим.: Балансовые данные для температуры сгорания отходов 9 МДж/кг

Технологические данные

Предварительные данные о расходе

Расход природного газа	<ul style="list-style-type: none">• Прим. 1800 м³/час, средний напор при вводе линии• (при номинальной эксплуатации среднегодовой расход прим. 1,5 м³/тонн отходов – в зависимости от температуры сгорания отходов)
Расход электроэнергии	собственный расход технологии 1,1 МВт
Водопотребление	<ul style="list-style-type: none">• Кол-во питательной воды в котел 40 т/час
Расход примесей	кол-во NaHCO ₃ прим. 350 кг/час (для продуктов горения содержащих 1000mg/Nm ³ HCl, 500mg/Nm ³ SO ₂) количество раствора 40% мочевины прибл. 85 кг/час
Сжатый воздух	кол-во прим. 480 м ³ /час, 0,8 Мпа

Прим.: Балансовые данные для температуры сгорания отходов 9 МДж/кг

КОММЕРЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Гарантии

Технологические гарантии и оборудование:

Производительность станции для сжигания: 100 кт/год коммунальные отходы при температуре сгорания 9 МДж/кг

Задерж. время продуктов сгорания: 2 сек. при 850 °С

Гарантированные эмиссии: гарантированные эмиссии согласно действительным нормам ЕС (см. таблица)

Примечание:

Концентрации в таблице относятся к сухому воздуху при стандартных условиях и сравнительному содержанию кислорода 11 %.

ВЫБРОСЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ	ЕДИНИЦА
Пыль	10	мг/Нм ³
SO ₂	50	мг/Нм ³
NO _x	200	мг/Нм ³
CO	100	мг/Нм ³
всего C	10	мг/Нм ³
HCl	10	мг/Нм ³
HF	2	мг/Нм ³
Тяжелые металлы:		
Cd +Th	0,05	мг/Нм ³
Hg	0,05	мг/Нм ³
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,5	мг/Нм ³
PCDD/F	0,000 000 1	мг TEQ/Нм ³

Технологические данные

Рабочая сила, сменность

Предполагается непрерывная
4 сменная эксплуатация,
Фонд рабочего времени 7300
ч/г

1. Смена	7
2. Смена	6
3. Смена	6
4. Смена	5

Предполагаемое профессиональное
распределение обслуживающего
персонала

Директор завода	1
Секретарь	1
Производственный бухгалтер	2
Сменный мастер	4
Оператор	4
Машинист котла	4
Производственный химик	2
Производственный техник	1
Лаборант	2
Работник сортировки	10

Общая цена

100 тыс. тонн/год

Цена включает разработку документации, разработку всех этапов проекта, поставку машинно-технологической части, поставку электрической части, измерения, регуляции, КИПиА и управления, строительную часть, расходы по комплектному шефмонтажу, комплексные испытания и ввод в эксплуатацию.

80.000.000 - 90.000.000 евро

Примечания:

В цену не входят транспортные расходы.

В цену не входят расходы по монтажу.

В цену не входят расходы по таможенным пошлинам, расходы по страхованию и подобные платежи.

В цену не входят расходы по приобретению строительного участка и подводу инженерных коммуникаций.

КОММЕРЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Сроки строительства

Время строительства с момента подписания Договора и технической подготовки территории до ввода оборудования в коммерческую эксплуатацию по опыту и оценке специалистов предварительно можно установить на уровне в

20 - 35 месяцев.

Примечание:

Учитывая, что мы не знаем место возведения завода пока не возможно определить более подробный график работ. Его можно дополнить позднее в уточненном предложении после получения исходных условий.

КОММЕРЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Гарантии

Гарантии:

- на поставленные машины и оборудование
- на элементы измерения + регулировки
- на монтаж

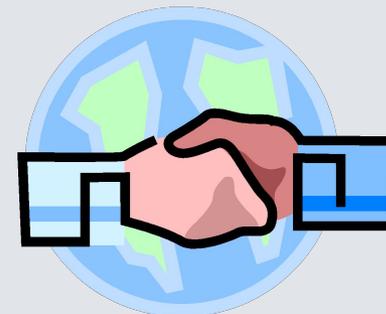
Гарантийный срок

Гарантийный срок на машинотехнологическую часть оборудования составляет **24 месяца** с момента завершения монтажа машинного оборудования или 30 месяцев с момента поставки оборудования на строительную площадку.

Качественные условия

Строительство будет производиться согласно существующим действующим постановлениям в Европейском Союзе.

Организация строительства завода

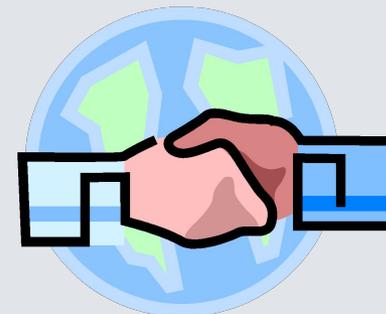


Вместе с нашими торговыми партнёрами мы обеспечиваем всю технологию мусоросжигательного завода начиная с процесса: сортировки смешанных бытовых отходов, хранения и транспортировки, сжигания, обработки и очистке газов, обеспыливания и отвод золы в объёме ЕРС. Это и значит проекты выполнимости, комплексную проектную документацию, поставку оборудования, монтаж, введение в эксплуатацию, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Вместе с нашими банковскими учреждениями мы предложим максимально выгодный способ финансирования проекта.

Организация строительства завода

Сотрудничество с местными фирмами



Чтобы снизить общие инвестиционные расходы по стройке, предполагаем вступить в связь с надёжными фирмами данного региона, которые можно было бы использовать при строительстве завода. Речь идёт прежде всего о строительных фирмах, о производителях стальных конструкций, монтажных фирмах и т.п. Данных порядок, проверенный на практике, обеспечивает качественное и комплексное выполнение задачи при приемлемых инвестиционных расходах. Также на долгое время обеспечено оперативное гарантийное и дешёвое послегарантийное обслуживание.

Избранные референции

Рукавные фильтры, Электрофилтры, Пневматическая
транспортировка



... для чистой природы

Заказчик	Место установки	Использованная технология	Период
KOH-I-NOOR HARDTMUTH a.s.	CZ – Č. Budějovice	рукавный фильтр	1995
ŽDB a.s.	CZ - Bohumín	рукавный фильтр	1996
Teplárna Písek, a.s.	CZ - Písek	пневматический транспорт	1996
Maskinfabrikken REKA A/S	Spalovna Qaqortoq, Grónsko	электрофильтр	1998
Dalkia Česká republika, a.s.	CZ - Olomouc	пневматический транспорт	1998
Soliter S.A.	PL	рукавный фильтр	1999
BorsodChem MCHZ, s.r.o.	BorsodChem MCHZ, s.r.o., Ostrava	электрофильтр	1999
ČEZ, a.s. - JE Temelín	CZ - Temelín	пневматический транспорт	1999
Lvovská železnice	UA - Drohobič	рукавный фильтр	2000
GSB Ebenhausen	Spalovna Ebenhausen, DE	электрофильтр	2000
Sisimiut Kommune	Spalovna Sisimiut, Grónsko	электрофильтр	2000
CINERGETIKA Ú/L a.s.	CZ - Ústí n. Labem	пневматический транспорт	2001
ČEZ, a.s. – El. Dětmarovice	CZ - Dětmarovice	пневматический транспорт	2001
Hospital Hradec Králové	CZ - Hradec Králové	рукавный фильтр	2002
TERMIZO a.s.	CZ - Liberec	рукавный фильтр	2003
Spalovna odpadů Plzeň	CZ - Plzeň	рукавный фильтр	2003
Dekonta a.s., sp. Liberec	CZ - Liberec	рукавный фильтр	2004
Vojenské opravny Jíčín	CZ - Jíčín	рукавный фильтр	2004
Tartu	EST - Tartu	рукавный фильтр	2005
Chemza a.s.	CZ - Strážské	рукавный фильтр	2005
SR UAB SENOVÉ Ltd.	LT - Vilnius	рукавный фильтр	2006
Sokolovská uhelná a.s.	CZ - Vřesová	пневматический транспорт	2006
Ekotermex, a.s.	CZ - Vyškov	рукавный фильтр	2007
Teplárna Tábor, a.s.	CZ - Tábor	пневматический транспорт	2007

Зачем выбирать именно наше оборудование?



- Мы на рынке уже 60 лет
- Опытная команда специалистов
- Высокий уровень технического оборудования и технологических решений
- Сотни довольных клиентов
- Индивидуальный подход к каждому проекту
- Консалтинговые услуги и техническая поддержка по каждой партии оборудования
- Представительства во многих странах Европы

Экономическая оценка бытовых отходов в Чешской Республике – на примере модели

Мощность - 100.000 тонн/год

Размер инвестиций 80 млн евро

**Способ финансирования - 50% из сторонних
источников**

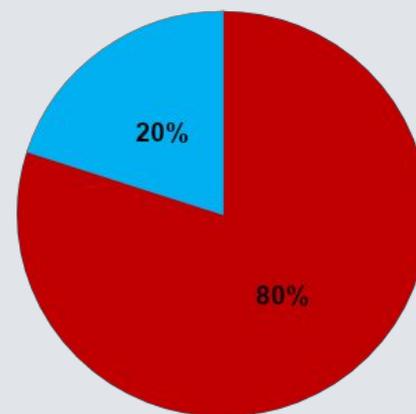
Баланс входов

Продукты на входе	Единица	Значение
Сырьё		
Бытовые отходы	т/год	100 000
Природный газ	м3/год	155 400
Вода	м3/год	64 000
Присадки		
Двууглекислый натрий NaHCO ₃ - крупный	т/год	1080
Сорбент „Klinosarb“ – смесь цеолита с активным углем	т/год	108
Раствор 40 % мочевины для SNCR	т/год	288
Фосфаты для водоочистой установки питательной воды (Na ₃ PO ₄)	т/год	0,9
Восстановительный агент для снижения O ₂ в питательной воде	т/год	0,675
HCl 32 % - для регенерации ионитов в водоочистой установке питательной воды	т/год	22,68
Гидроксида натрия NaOH, 25 % раствор – для регенерации ионитов в водоочистой установке питательной воды	т/год	18

Баланс энергий

Тепловая энергия		
Общее количество произведённой тепловой энергии	ГДж	765 000
Количество тепловой энергии на входе		
Поставка тепла в систему отопления	ГДж	612 000
Теплофикационный модуль	-	0,20
Тепло для производства электрической энергии	ГДж	153 000

Производство электрической энергии		
Производство электрической энергии всего	МВтч/год	42 500
Собственное потребление электрической энергии	МВтч/год	12 750
Поставка электрической энергии в сеть	МВтч/год	29 750



Поставка тепла в систему отопления
Тепло для производства электрической энергии

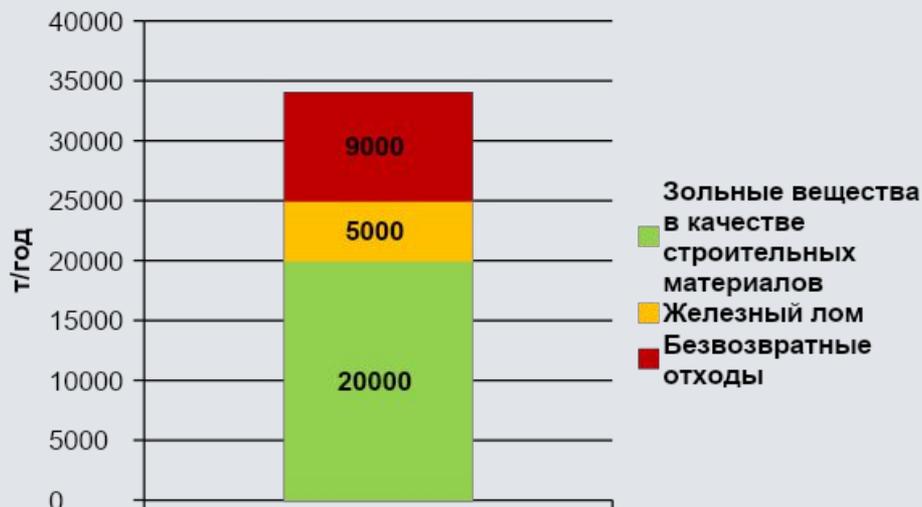
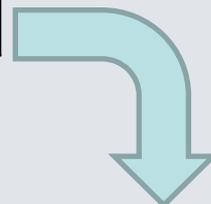


Поставка электрической энергии в сеть
Собственное потребление электрической энергии

Доля поставки и собственного потребления электрической энергии

Баланс отходов на входе и выходе

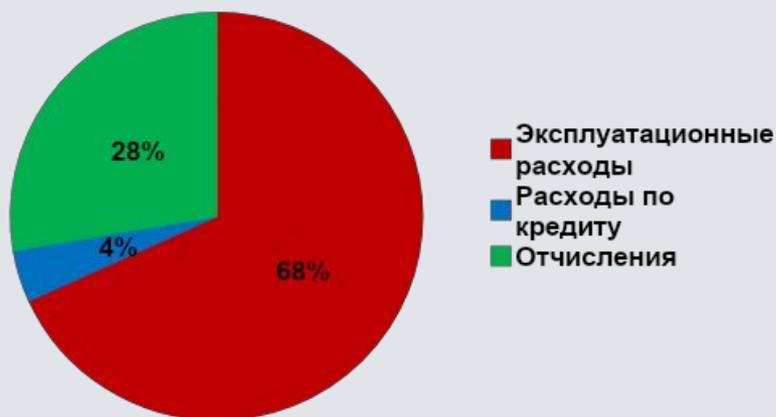
Количество бытовых отходов на входе	т/год	100 000
Количество отходов на выходе	т/год	34 000



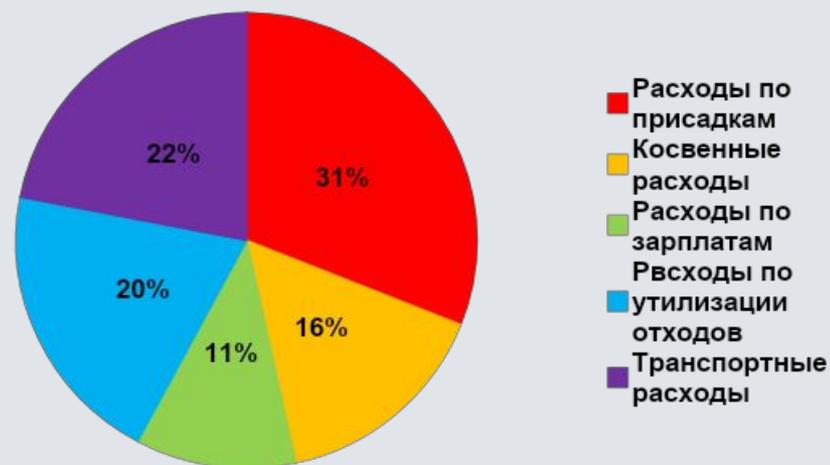
При помощи сжигания и другого использования мы можем снизить количество отходов на 91%

Анализ расходов

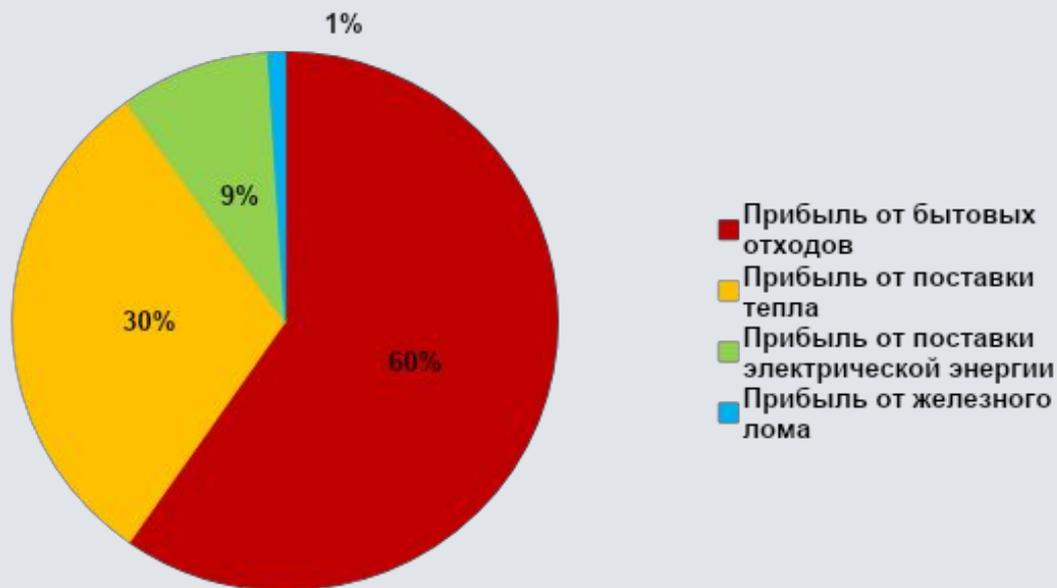
Общие расходы



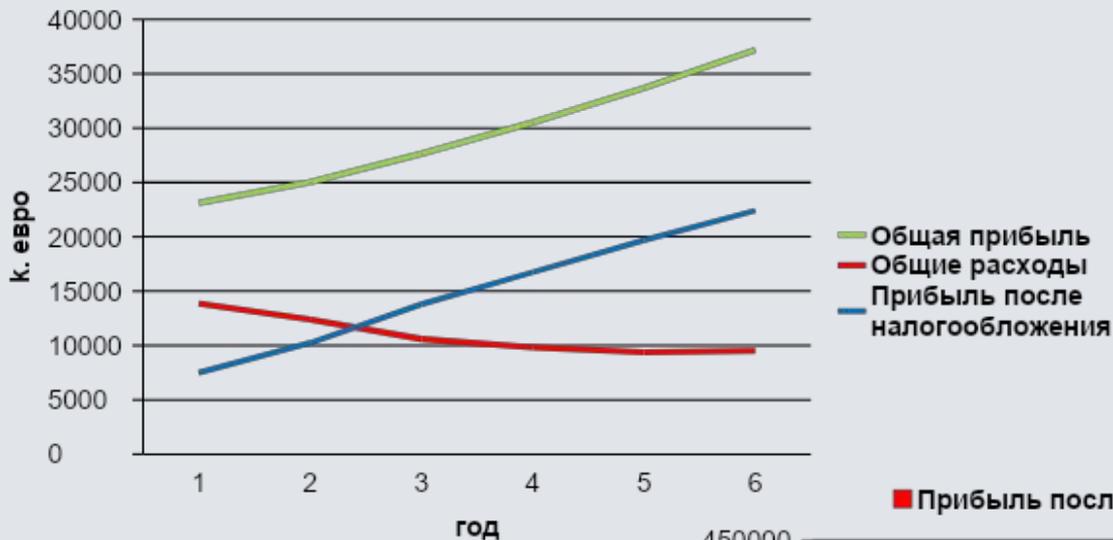
Эксплуатационные расходы



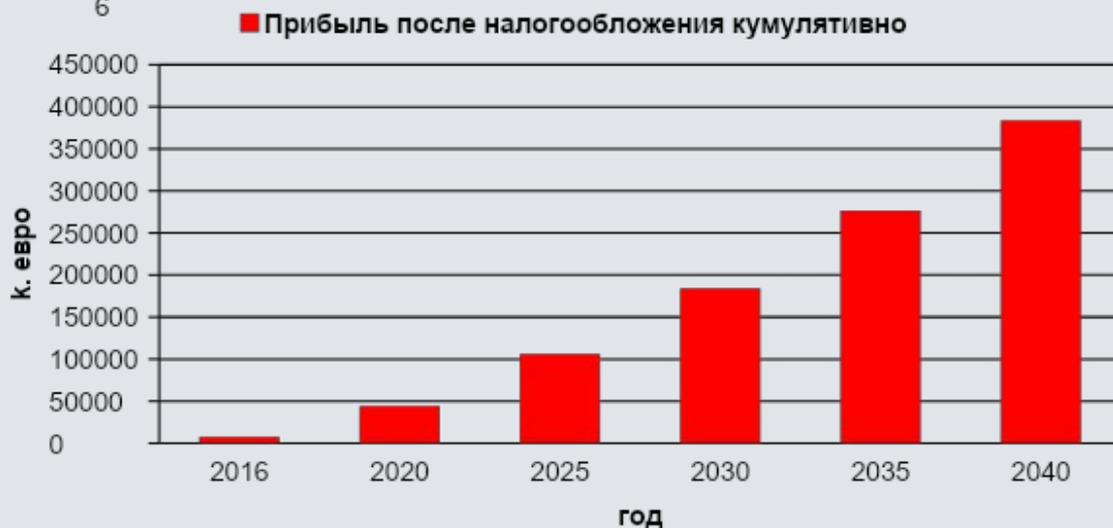
Анализ прибыли



Анализ прибыли в избранных годах



Срок окупаемости
инвестиции 8 – 9 лет.





***Спасибо за Ваше внимание,
Томаш Дуновски
Генеральный директор
ZVVZ-Enven Engineering, a.o.***