



Инновации

Инновационные промышленные решения для эффективной конвертации отходов в электрическую и тепловую энергии.

НЕ БИОГАЗ

НЕ ПИРОЛИЗ

НЕ СЖИГАНИЕ

Инновационность решения

Не биогаз

- процесс конвертации поточный;
- биологический состав не влияют на процесс конвертации;
- продуктом является:
 - чистый сухой синтетический газ ($\text{CO} + \text{H}_2$);
 - сухой безопасный минеральный остаток без углерода с возможностью дальнейшего выделения микроэлементов;

Инновационность решения

Не пиролиз

- высокотемпературная конвертация $>1200\text{ C}$ (1500 C);
- поточный процесс с высокой производительностью;
- чистый синтетический газ и сухой минеральный остаток;
- высокая технологичность и минимальные трудозатраты;
- автономность работы и высокая энергетическая эффективность.

Инновационность решения

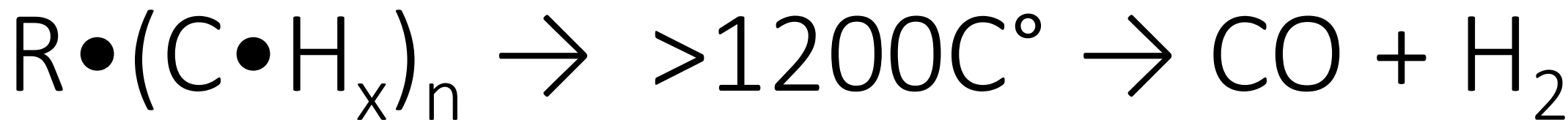
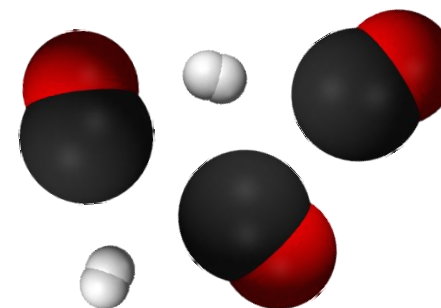
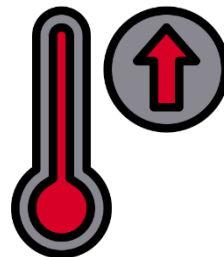
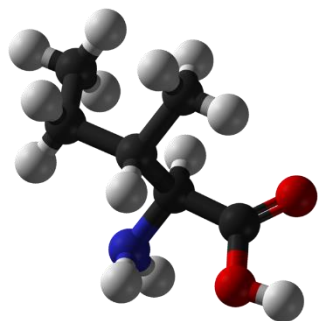
Не сжигание

- высокотемпературное разложение углеводородов с регулируемой подачей воздуха;
- нет образования оксидов и смол;
- высокая скорость протекания процесса конвертации;
- равномерный управляемый процесс конвертации;
- чистый, сухой синтетический газ и экологичность всех процессов;
- минеральный остаток (не зола), не содержит углерод;
- высокий КПД конвертации (>95%)
- нет необходимости в сложной и дорогой очистке выхлопных газов.

Инновационное модульное решение

— высокотемпературный (1200-1500 °C) конвертер твердых отходов в высококачественный синтетический газ ($\text{CO} + \text{H}_2$)

Формула преобразования (отходов)



Органика

химическая энергия

Для отходов из растений /
от животных /
синтетические отходы

*Применимо для: твердого,
жидкого и газообразного сырья*

Температура

экзотермический процесс

Контроль воздуха, особая
геометрия, последовательные
этапы, катализаторы

*Высокая эффективность и
безопасность*

HQ-Сингаз

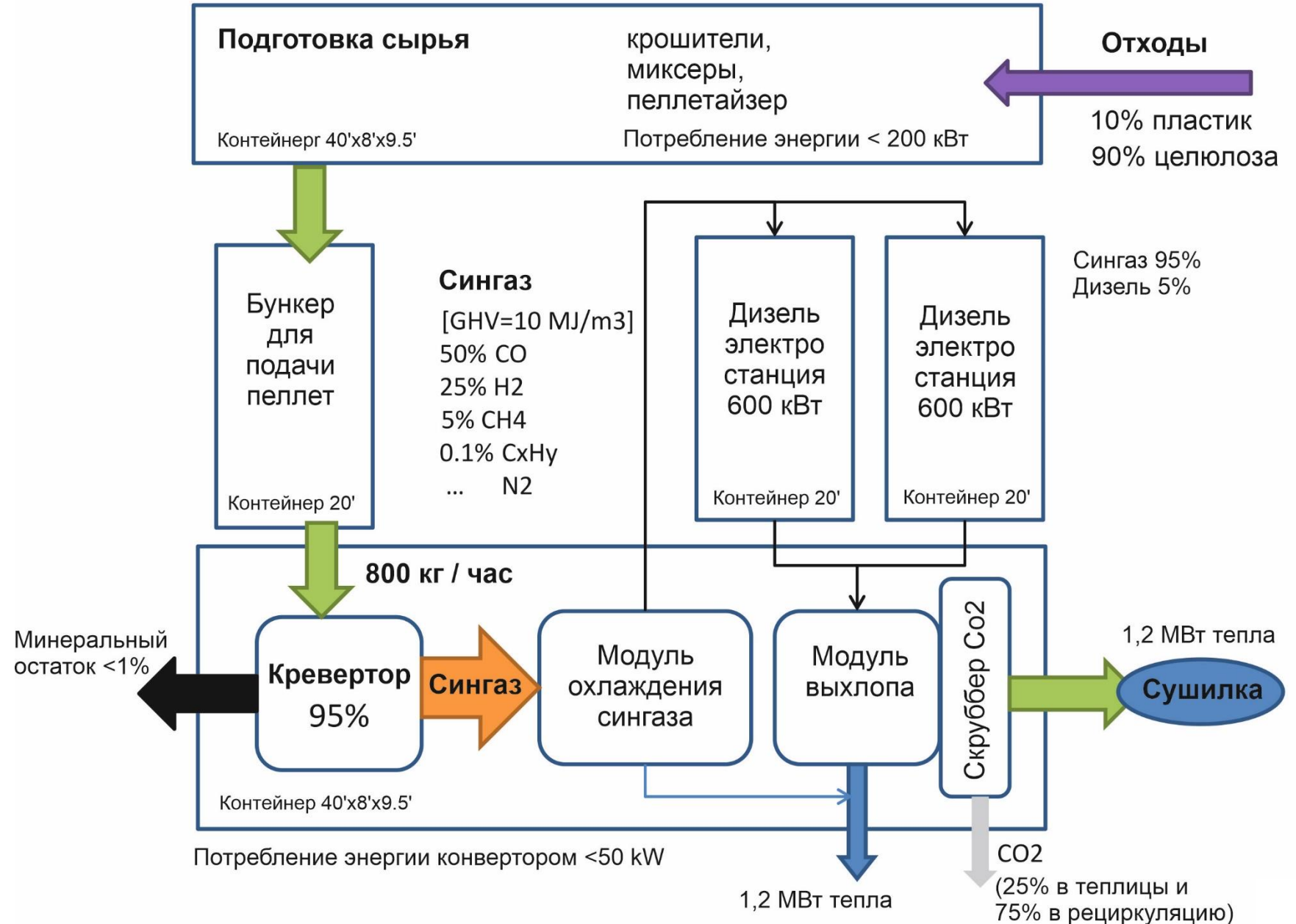
простой состав

Равновесный процесс, подавление
образование оксидов, смол и т.п.,
высокая скорость протекания

*Чистый состав газа, сухой,
большие объемы*

Например:

Решение для экопарка на 3,6 МВт (1,2 МВт электричества и 2,4 МВт тепла)



Примеры конвертируемых отходов (более 2500)

1. Отходы RDF (нейтрализация хлора, подавление образования оксидов).
2. Отходы растениеводства и животноводства, независимо от содержания в них антибиотиков и других фармацевтических препаратов.
3. Отходы деревообработки любой влажности и состояния.
4. Автомобильные шины.
5. Большегрузные шины (карьерная техника) - целиком.
6. Хлорсодержащие пластики.
7. Медицинские отходы.
8. Жидкие (сильно разбавленные) загрязненные хромом отходы кожевенного производства.
9. Жидкие (сильно разбавленные) отходы алкогольного производства – барда, фугат, кизельгур и т.п.

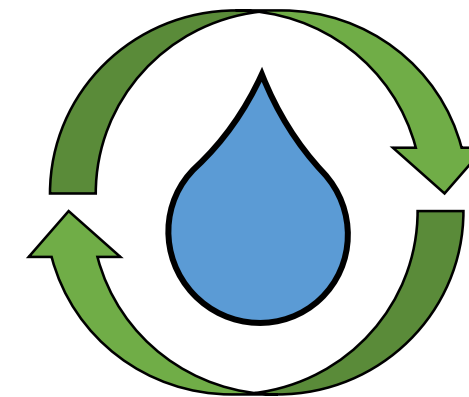
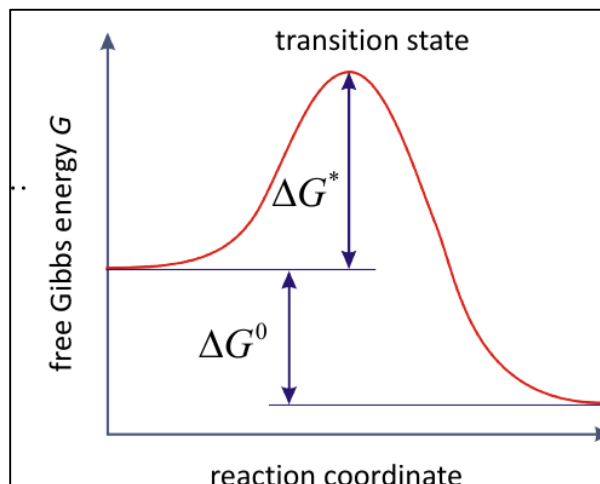
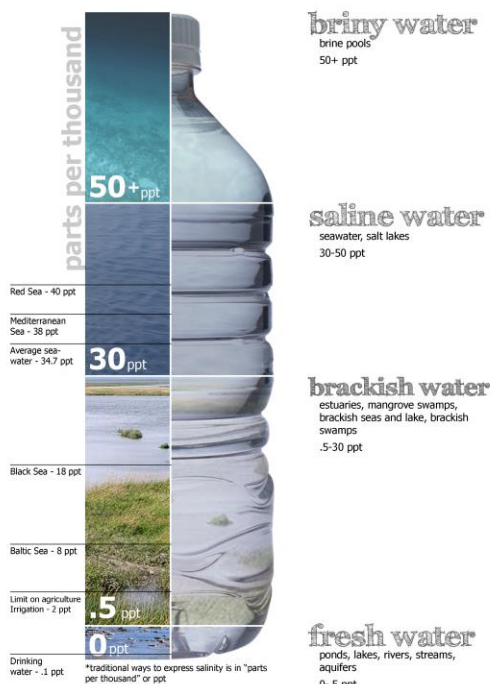
Второе инновационное модульное решение

— модуль-дегидратор, реализует инновационный подход в работе с сильно разбавленными отходами, в основе решения лежит термодинамический цикл Стёрлинга.

НЕ ВЫПАРИВАНИЕ

НЕ МЕМБРАНЫ

Принцип экстракции



**Взвешенное и растворенное
текучая смесь
на входе**

высокая производительность

*Применимо для примесей:
соли/масел/минералов/металлов*

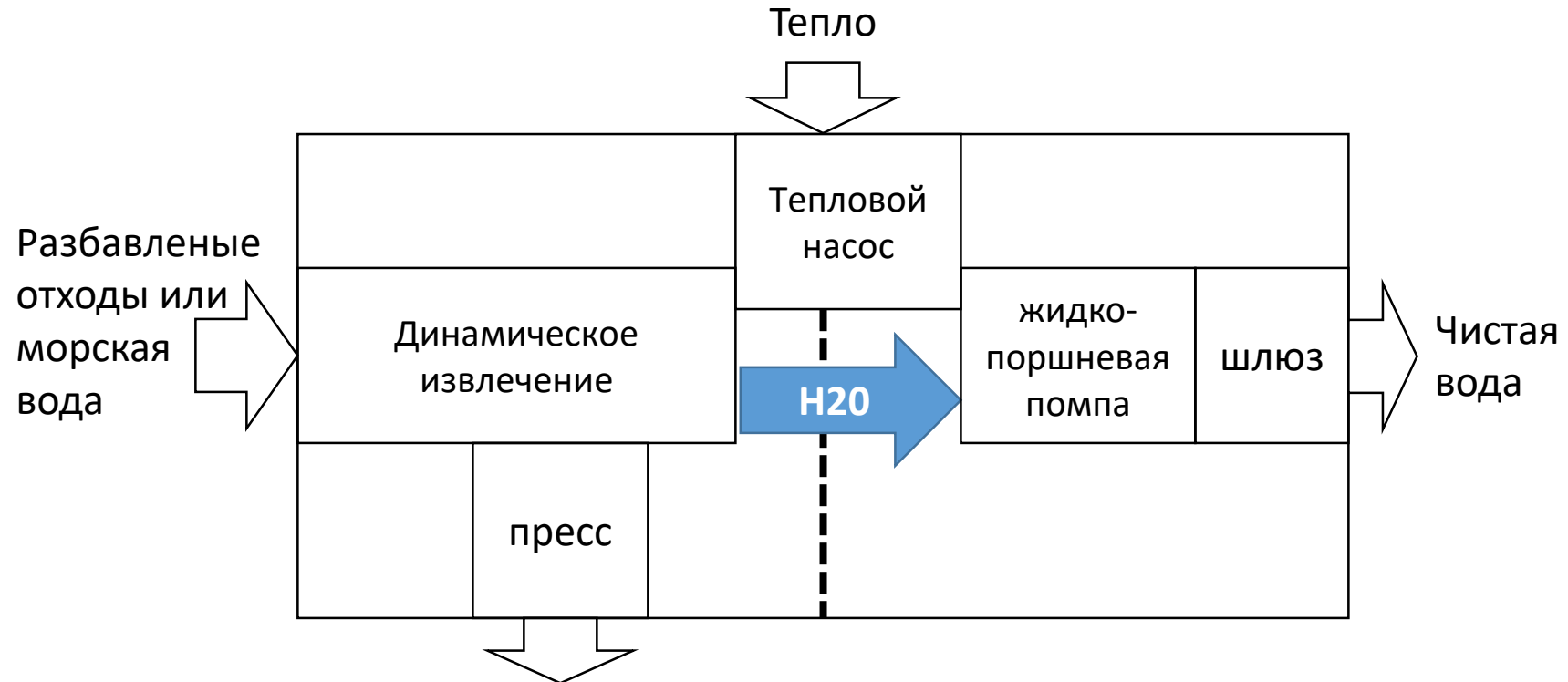
**Энергия Гиббса
без удельной теплоты
испарения, динамика потока
термический катализатор**

*На основе: цикла Стирлинга,
особой геометрии, поэтапного
комплекса процессов*

**Чистая вода и продукты
отсутствие пара,
заданная сухость примесей
применим к замкнутому циклу**

*На выходе: выделенные примеси
заданной влажности, чистая
вода*

Схема работы модуля



Обезвоженные загрязнения, минералы, соли.
Могут прессоваться пеллеты (кормовые или топочные) в зависимости от сырья и дальнейших задач.

За счет высокоэффективного использования тепла и организации всего процесса вода выделяется в чистом виде, а сухой остаток в требуемом значении влажности

Примеры применения

1. Жидкие (сильно разбавленные) отходы спиртового, винного и пивного производства – барды, фугата, кизельгура и т.п.
2. Жидкий куриный и свиной помет (в концентрат или в гранулы).
3. Производственные стоки например, кожевенных производств.
4. Нефтешламы.
5. Илы очистительных систем.
6. Опреснение соленой и солоноватой воды.
7. Применим для очистки нефтяных разливов (мобильная установка, большая пропускная способность, высокая эффективность) и др.

Продукты конвертации и дегидрации отходов

1. H₂-сингаз для генераторов и котельных.
2. Чистая, техническая и/или пресная вода.
3. Электрическая и тепловая энергия с одного модуля
 1. от 100 кВт до 5 МВт (эл)
 2. от 200 кВт до 10 МВт (тепла)
4. Технический углерод.
5. Пищевые гранулы.
6. Топливные пеллеты.
7. Поваренная соль, хром, сера, чистая и дистиллированная вода.
8. Криптовалюта.

Не загрязняем экологию, после переработки остается только:

- минеральный порошок и небольшие выбросы CO₂ меньше самой строгой нормы.

Производительность одной установки на базе технологий

	Решения для переработки отходов	Производительность одного модуля в час (тонн, м ³ , МВт,)	Производительность одного модуля в год (тонн, м ³ , МВт,)
1.	Переработка автомобильных шин	100 кг – 2 т/час	20 000 т/г
2.	Переработка отходов кожевенного производства	2 – 5 т/час	45 000 т/г
3.	Переработка хлорсодержащего пластика	100 кг – 1,5 т/час	15 000 т/г
4.	Переработка отходов сельского хозяйства	100 кг – 5 т/час	45 000 т/г
5.	Переработка отходов деревообработки	100 кг – 2 т/час	20 000 т/г
6.	Переработка RDF отходов для ТЭЦ КПД более 95%	от 2 т/час в сингаз (объем эквивалентен 1 000 м ³ пр. газа/час)	20 000 т/г и сингаз (эквивалент пр.газа 10 000 000 м ³ /г)
7.	Решение по переработке шин или RDF в криптовалюту	5 – 10 МВт электричества	43 800 МВтч/г (157e+12 Дж/г)

Комплексные решения

Применение модулей позволяет создавать комплексные высокоэффективные, автономные решения например:

- конвертация жидкого и твердого куриного помета в тепловую и электрическую энергии;
- эффективное опреснение воды с применением энергии от конвертации других отходов;
- выделение из сильно разбавленных отходов например барды, сухой составляющей (влажностью 10%) и применение ее в конверторе для получения энергии
- или запуск более сложного но эффективного процесса: конвертация твердых отходов в энергию для обезвоживания сильно разбавленных отходов с получением гранул для последующей реализации.
- Обеспечивается полная автономность процессов и высокая эффективность.

Примеры реализации

Экопарк в Канаде, штат Онтарио

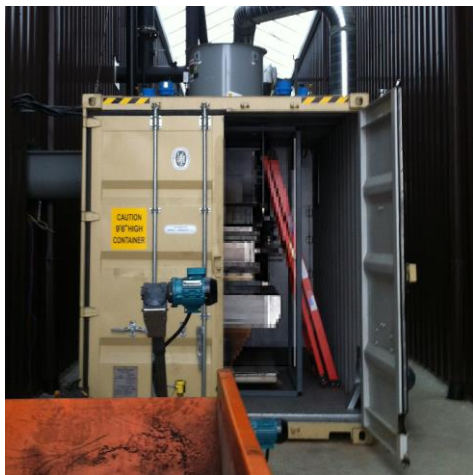


Действующие решения Канада

Оснащение эко-парка системой для концентрации компостной жидкости и отделения чистой воды.



Действующие решения, Оснащение экопарка энергией и теплом (Канада)



Модуль подачи



Основной модуль

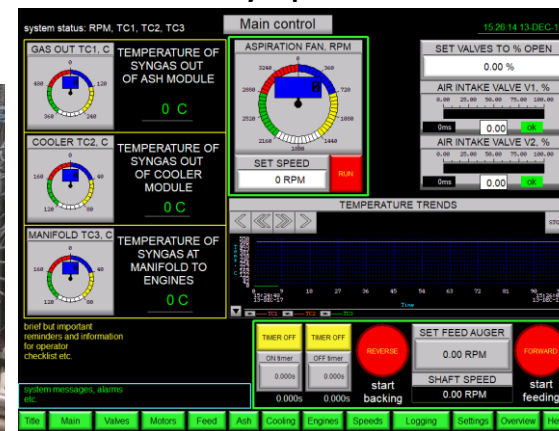
Электро модули



Панель VFDs моторов

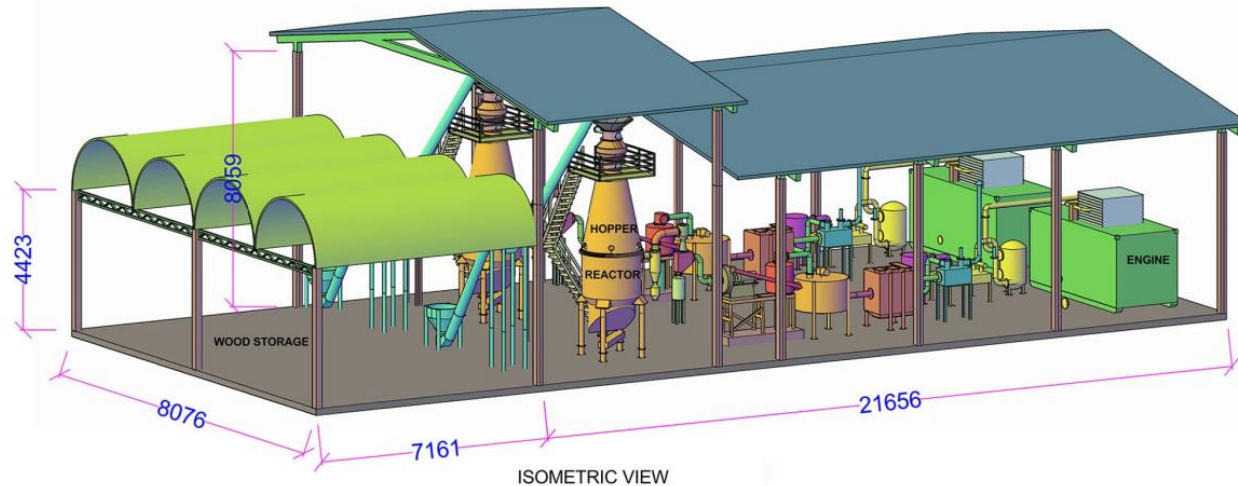


Панель управления



Действующие решения, Шри-Ланка

Работа шести установок на биомассе общей мощностью 3 МВт, проект работает с 2005 года.



Пример подачи сингаза в модуль когенерации



Решение на 100 кВт (эл.) – USA



Отраслевые решения

Модульная установка для конвертации отходов RDF

- Обеспечивает экологичную и высокоэффективную утилизацию отходов в НQ-сингаз (моноксид углерода и водород).
- **Не чувствительна к содержанию хлора в RDF**, который посредством дополнительного модуля конвертируется в соль.
- Занимает малую площадь, линейно масштабируется и обладает высокой эффективностью (КПД конверсии в НQ-сингаз более 95%).
- Одна установка конвертирует RDF –3 тонны/час. (26 000тонн в год).
- Когенерация в полезную электрическую энергию – 5 МВт (43 800 МВт-ч в год).
- Получение тепла в процессе когенерации – 10 МВт., возможна опция по конвертации тепла в дополнительное электричество около 3 МВт (26 280 МВт-ч)
- Отсутствие вредных выбросов и без дополнительных очистных фильтров.

Технологический процесс конвертации и когенерации



Режим работы –
круглосуточно в
автоматическом
режиме



Производительность
одной установки –до
26 000 тонн в год



Генерация до 5 МВт
электричества и 10
МВт тепла

Загрузка – 3 т/ч (72 т/сут)

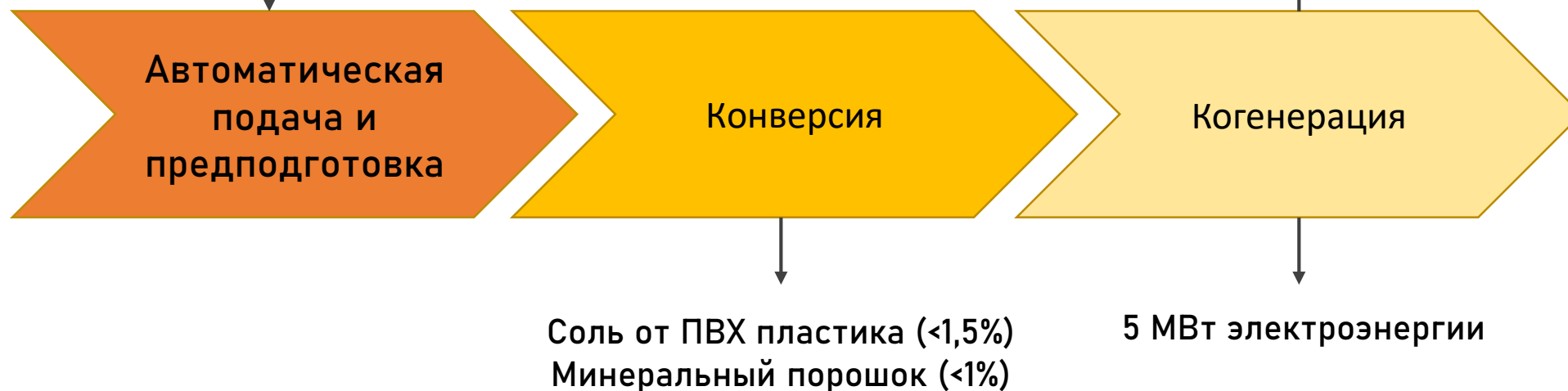
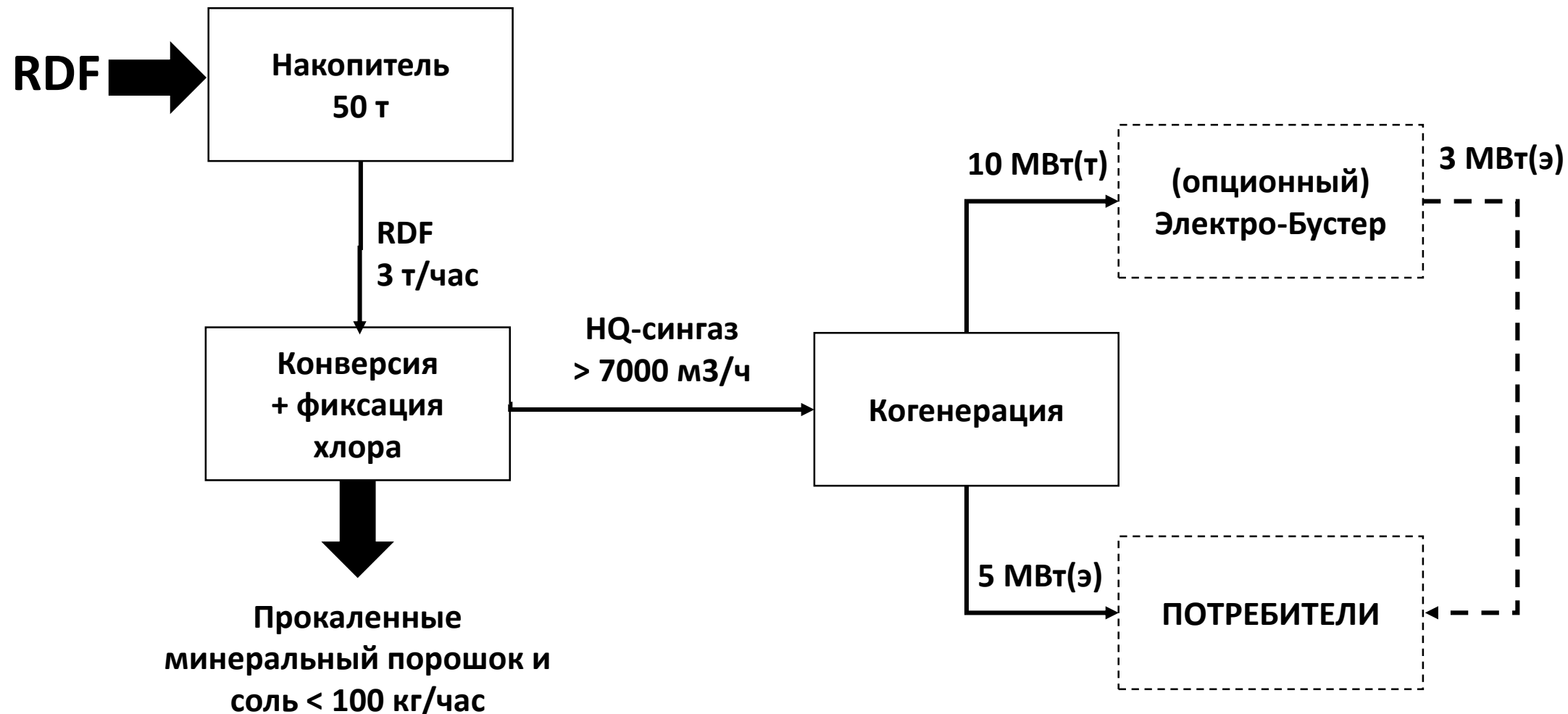


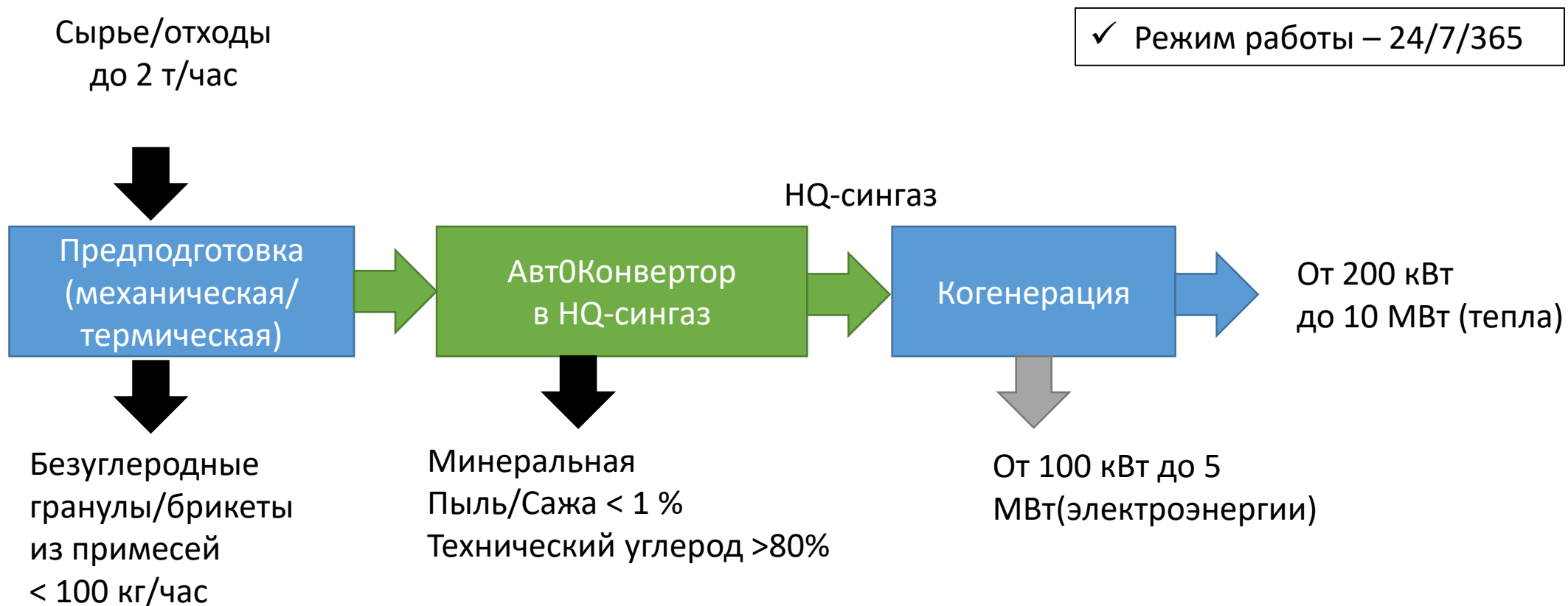
Схема конвертации отходов RDF



Решения для переработки шин

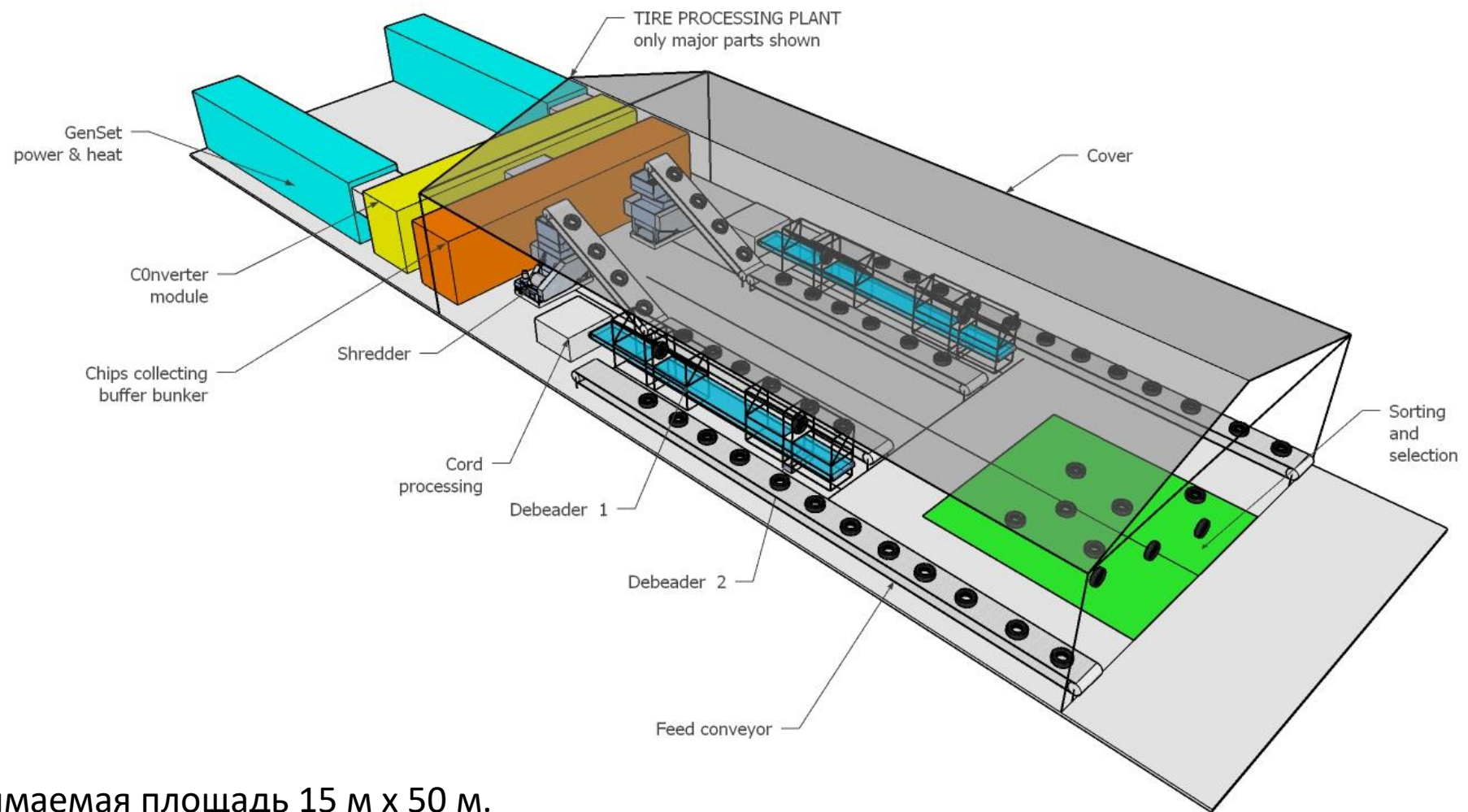
1. Линия непрерывной переработки шин до 20 000 тонн в год одной установкой в электрическую и тепловую энергию на базе **технологии**. Процесс экологичный, автономный и не требует внешних энергетических затрат.
2. Линия циклической переработки шин большегрузной и карьерной техники в технический углерод до 15 000 тонн в год и обезуглероженный металл-корд. Для данного процесса не требуется предварительная подготовка, такая как резка шин на части, извлечение корда, дополнительное измельчение. Процесс экологичный, автономный и не требует внешних энергетических затрат.
3. Все решения линейно масштабируются. Продукты переработки: сингаз газ, обезуглероженный металл-корд, пепел <5%, выбросы: CO₂ ниже нормы, КПД конверсии более 95%.

Технологический процесс переработки шин



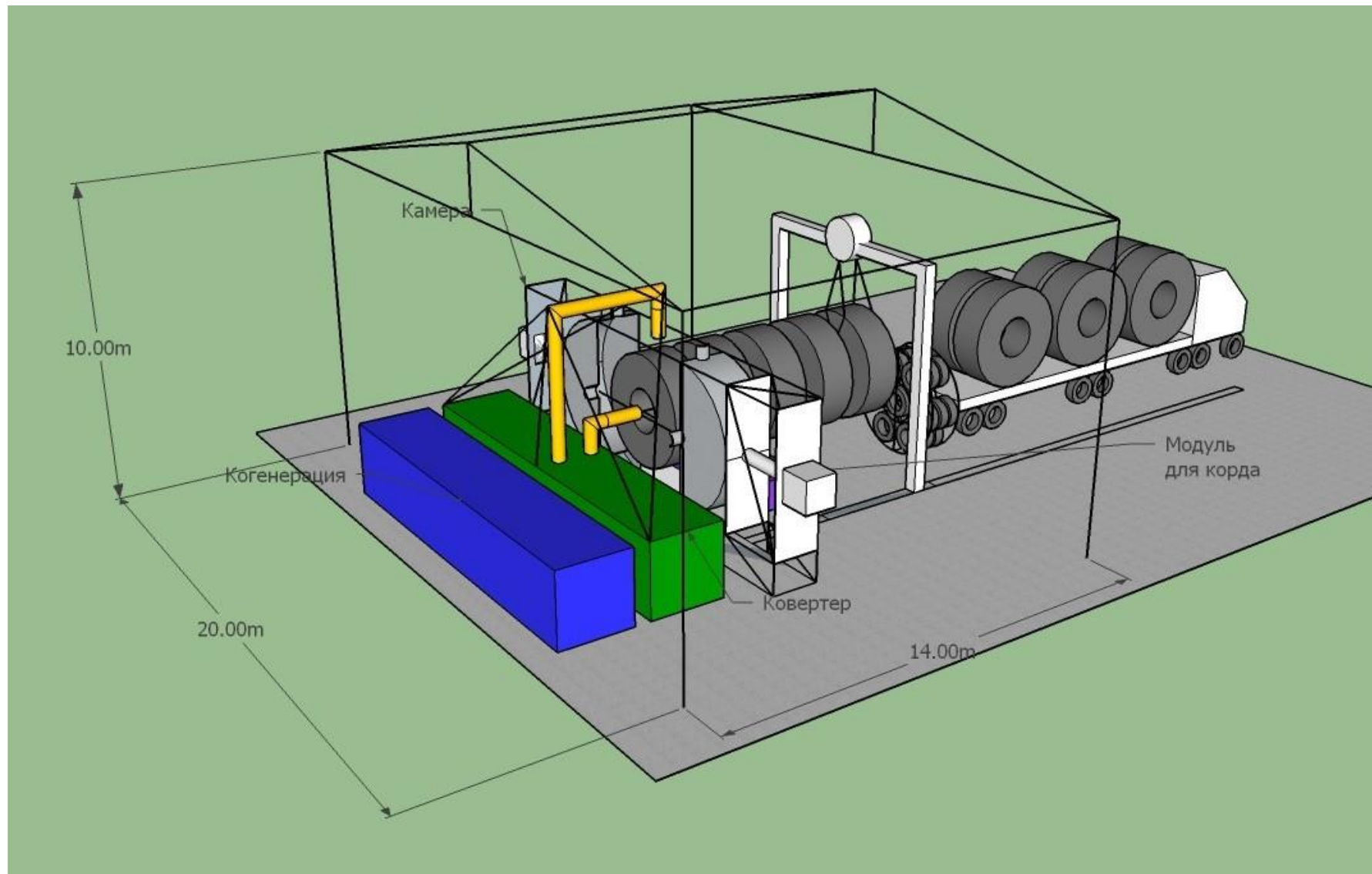
- ✓ Производительность одной установки от 900 до 20 000 тонн шин в год
- ✓ Генерация до 5 МВт электрической и 10 МВт тепловой энергии

Общая схема линии по переработке шин



Занимаемая площадь 15 м x 50 м.

Схема линии по переработке больших шин



Основные показатели решения

- Производим переработку/конвертацию одной установкой – **18 250 тон в год** (из расчета **4 380 пятитонных шины** в год).
- Сопутствующая мощность при когенерации **3 500 кВт (э)** и **7 000 кВт (тепло)**.
- Годовая выработка электричества – **30 660 МВт-ч**.
- Годовая выработка тепла – **61 320 МВт-ч**.
- Выработка **91 980 МВт-ч энергии** (тепла и электричества) эквивалента использованию **7 900 тыс. м3** природного газа.
- Технический углерод высокого качества – **7 300 тонн в год**
- Мягкое железо – **3 650 тонн в год**.

Эко переработка ПВХ пластика и других хлорсодержащих отходов

Проблема

Угроза окружающей среде при
хранении и переработке
отходов ПВХ

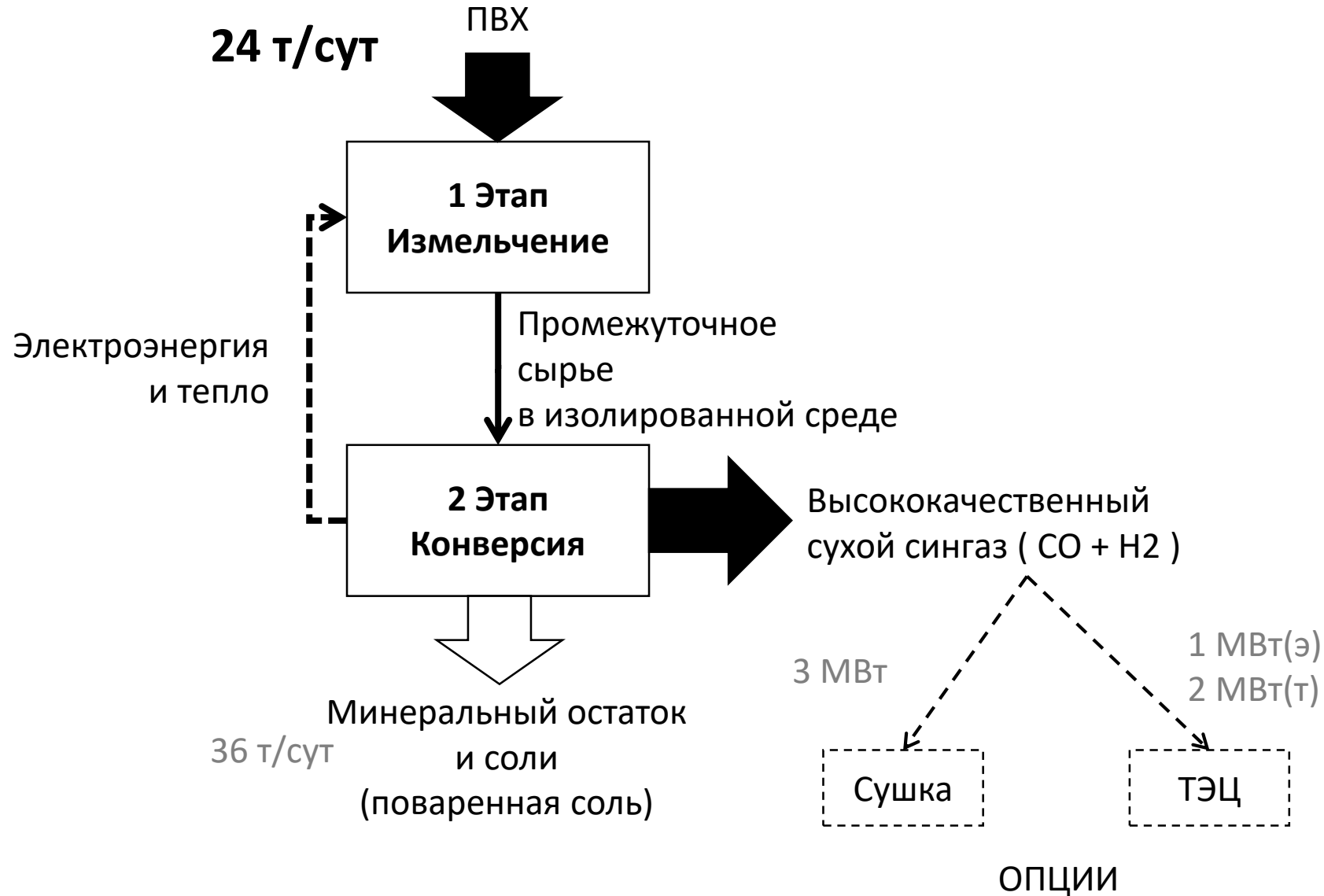
Отсутствие эффективной
экопереработки отходов ПВХ

Решение

Многоступенчатая
высокотемпературная
АвтоКонверсия

- в соль
- минеральный порошок
- HCl-сингаз.

Процесс эко переработки ПВХ пластика

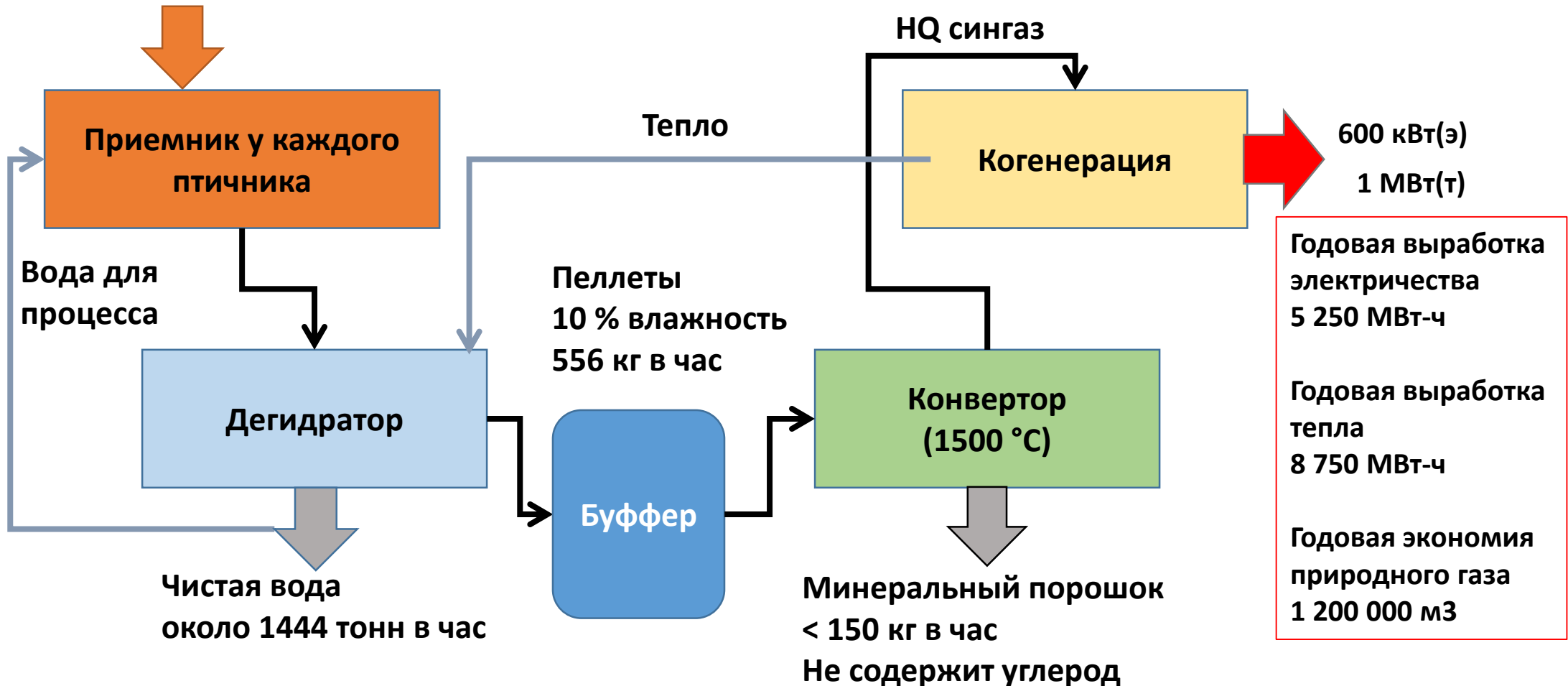


Конвертация отходов куриного помета

1. Комплексное решение по концентрации и конвертации помета.
2. Обезвоживание пометам (с 70-75% влажности) и пеллетирование (влажностью 10%)
3. Конвертация помета в синтетический газ.
4. Производительность решения – от 500 до 6000 кг в час.
5. Энергетический потенциал до 1,5 МВт эл. и 3 МВт тепла с одного модуля.
6. Куриный помет может иметь примеси пластиков и быть загрязнен остатками ветеринарных препаратов.
7. Минеральный остаток является ценной добавкой и/или удобрением.

Схема технологического процесса на 48 тонн в сутки Куриного помета

2 тонны в час куриного помета
75% влажность,
возможны органические примеси



Промышленная переработка жидких и сильно разбавленных отходов на примере отходов кожевенного производства

Решения переработки:

1. Дегидратация жидких и сильно разбавленных отходов с получением чистой воды и гранул.
2. Высокотемпературная конверсия отходов в тепловую энергию и зольный порошковый остаток, который содержит хром и минералы.
3. Решение вопроса нейтрализации неприятного запаха от водоочистительных сооружений.

Принципиальная схема утилизации отходов кожевенного производства

22 000 т / год

ОСВ, обрезь и стружка
(содержащее хром)

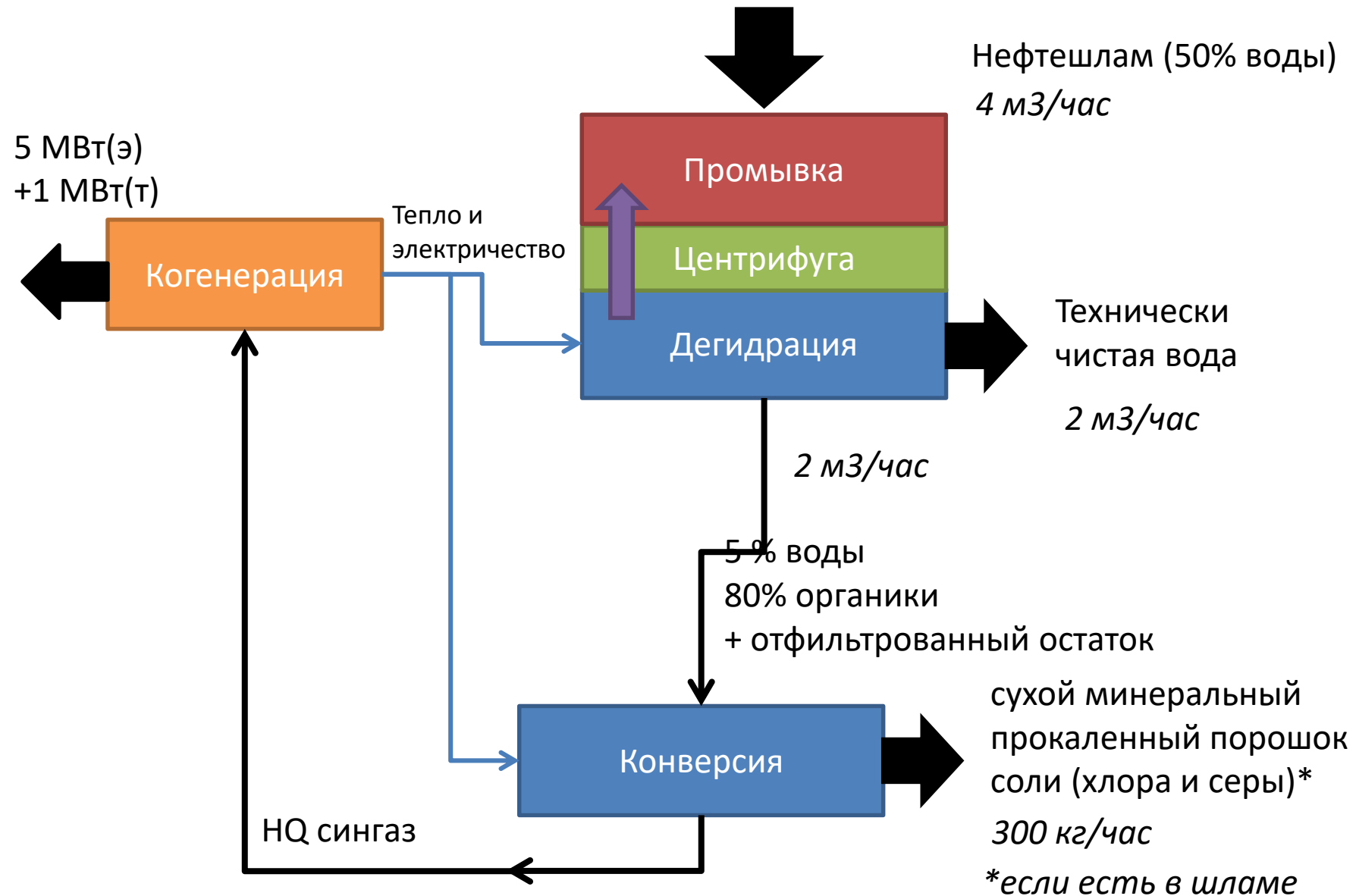
Одна установка до 100 000 тонн / год

✓ Работает 24/7/365



- ✓ Перерабатывает текущие отходы завода и дополнительно избавляет от накопленных ранее.
- ✓ Модули могут располагаться на территории площадки хранения или на территории предприятия.

Принципиальная схема переработки нефтешлама

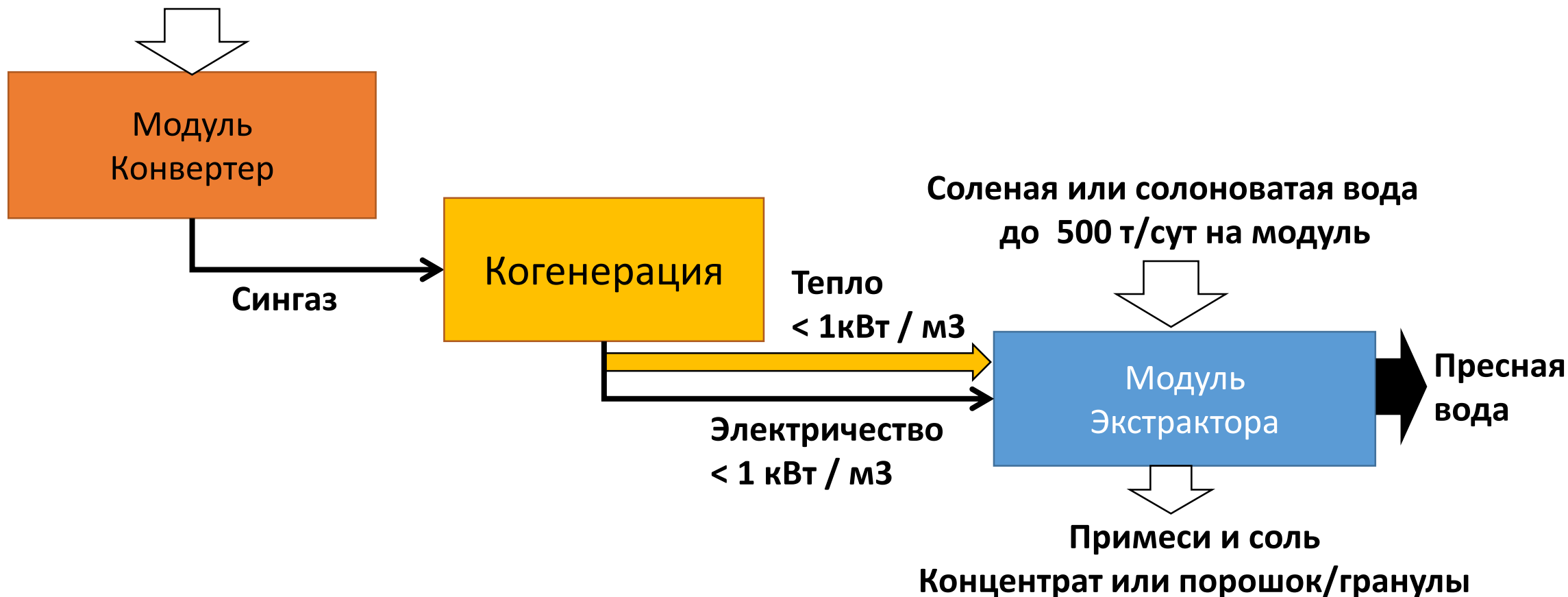


Решение по опреснению воды

- Наше предложение
 - экстрактор – для отделения механических примесей, а также солей и минералов растворенных в воде. Работающий на основе цикла Стирлинга;
 - конвертор – высокотемпературная конверсия отходов в сингаз с последующей когенерацией в электрическую и тепловую энергию.
- С помощью экстрактора – мы отделяем соли и другие примеси из воды и получаем пресную или даже дистиллированную воду.
- В конверторе при высокой температуре (1200-1500 градусов) и ограничении кислорода – мы конвертируем отходы (пластик, шины, РДФ, отработанные мембранные фильтры и т.п.) в синтез-газ, или сингаз – смесь CO (монооксида углерода) и H₂ (водорода).
- В результате эффективно решаются две задачи автономность за счет энергии от отходов и дешевое и технологичное опреснение воды.

Принципиальная схема процесса опреснения воды с энергией от утилизации отходов

Отходы (с органикой) < 1 кг на м3 воды
(шины, RDF, ПВХ, ...)*



Эко переработка других отходов

1. Медицинские отходы – высокотемпературный крекинг на основе технологии обеспечивает эффективную экологичную утилизацию отходов классов А, Б, В и Г.
2. Отходы растениеводства и животноводства – утилизируются с применением технологи, что обеспечивает высокую экологичность процесса утилизации, ее автономность и экономичность. Процесс утилизации сопровождается получением электрической и тепловой энергии (и возможно чистой воды из высоковлажного сырья) для обеспечения всего сельскохозяйственного производства (растений, кормов, животноводческих комплексов и т.п.). Технология не требовательна к влажности отходов и наличию в них фармацевтических препаратов.
3. Отходы деревообработки – технология позволяет утилизировать отходы не зависимо от их влажности, качества и однородности, а также обеспечивать основное производство энергией для обработки и сушки древесины.

Эко переработка других отходов

4. Отходы производства переработки мяса и рыбы – модуль

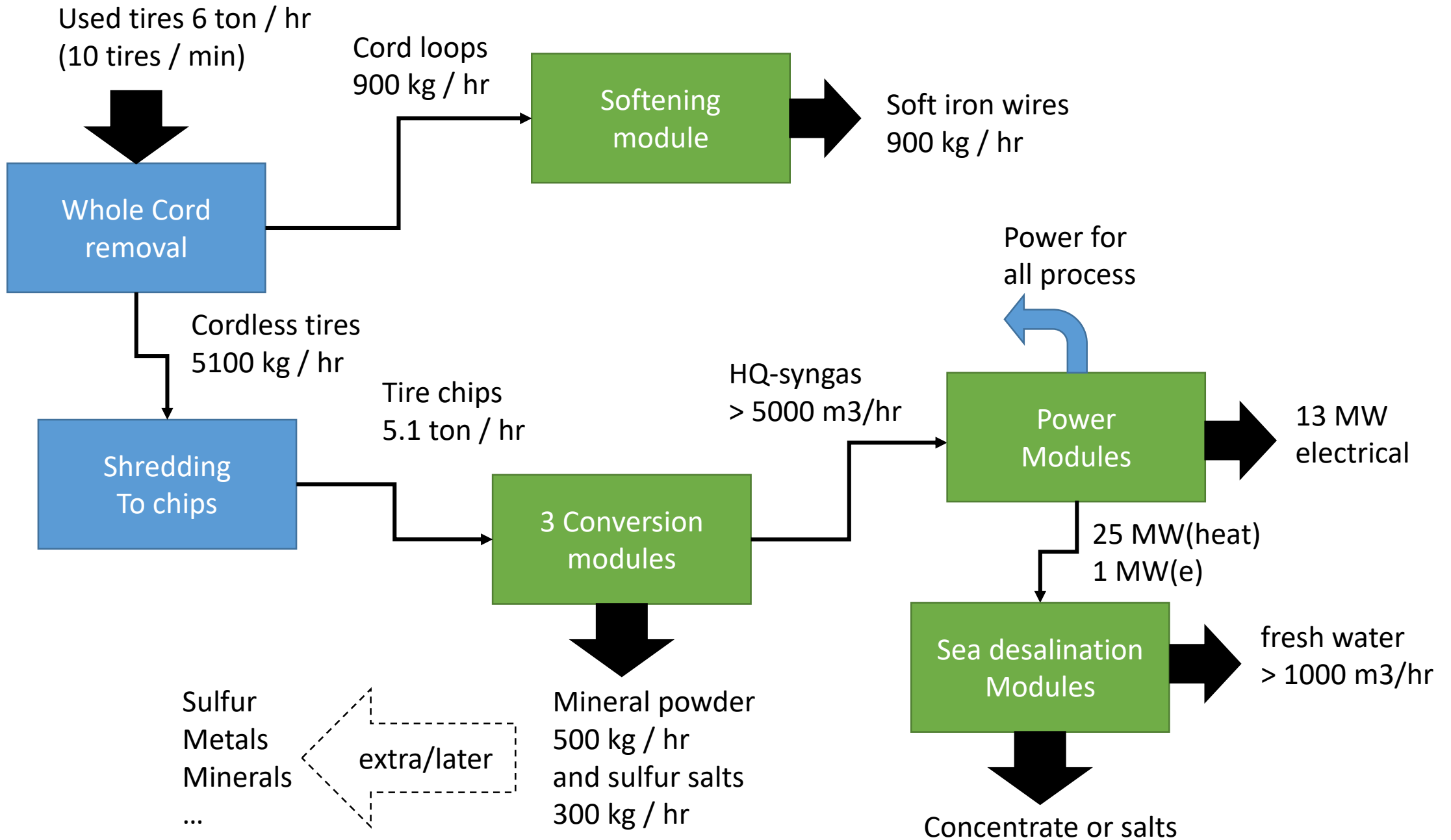
- Решается проблема полной утилизации отходов путем комплексного решения или дополнения биогазовой установки технологическим модулем биоконвертера.
- Актуальное направление по получению кормовых добавок и энергии из сырья на выходе биоковектора по получения биогаза (анаэробного брожения).
- Что делает процесс переработки в биогаз завершенным, экологичным, энергоэффективным и замкнутым.

Реализация проектов

1. Все решения собираются индивидуально под задачи заказчика.
2. В основе реализации лежат модули контейнерного типа (40'), такое решение позволяют гибко подстроиться к процессу, дополнить его, компактно разместить и при необходимости перевести на новое место.
3. Технические решения не требуют внешней энергии, автономно обеспечивают весь процесс переработки и позволяют обеспечивать энергией (тепловой и электрической) внешних потребителей.
4. Применяемые ноу-хау являются нашей собственной разработкой и обладают большей эффективностью (самые высокие экологические требования, глубина переработки, энергетические и технические затраты) чем серийно действующие решения.
5. Решения на базе наших технологии уже имеют реализацию в частных эко парках ряда стран.

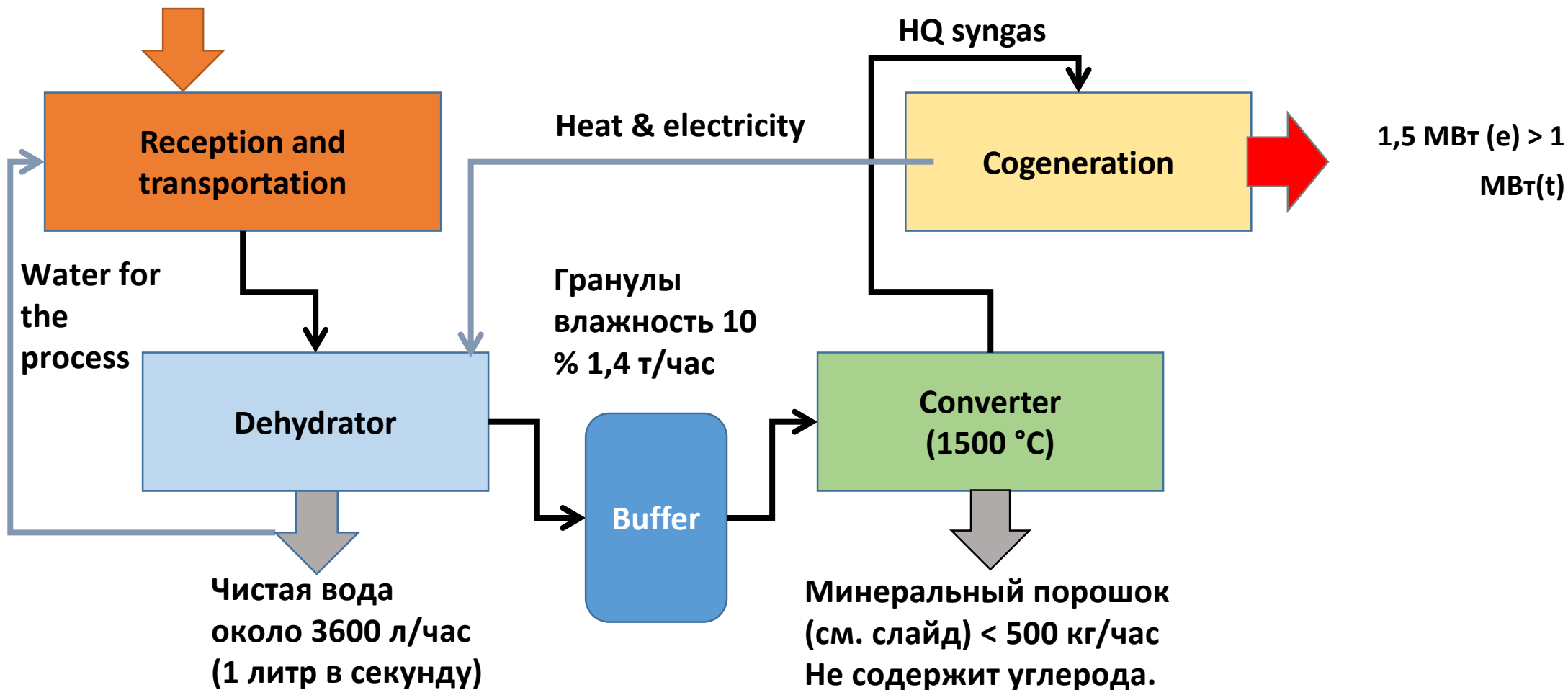
Использованные шины для полива с дополнительным электричеством

Пример для Ближнего Востока



Технологическая схема переработки речного ила производительностью 120 т/сутки

5 тонн речного ила в час
влажностью 75%,
допускаются органические
примеси



Приблизительный состав минерального порошка* (потенциальное удобрение)

Поскольку горячий порошок вступает в контакт с атмосферой, происходит окисление. Сухая основа:

- Пятиокись фосфора P_2O_5 ~ 16 %
- Оксид калия K_2O ~ 14 %
- Оксид кальция CaO ~ 38 %
- Оксид магния MgO ~ 14 %
- Сульфат натрия Na_2S ~ 7 %
- Хлорид натрия (соль) $NaCl$ ~ 11 %



Азот преобразуется в инертный газообразный азот N_2

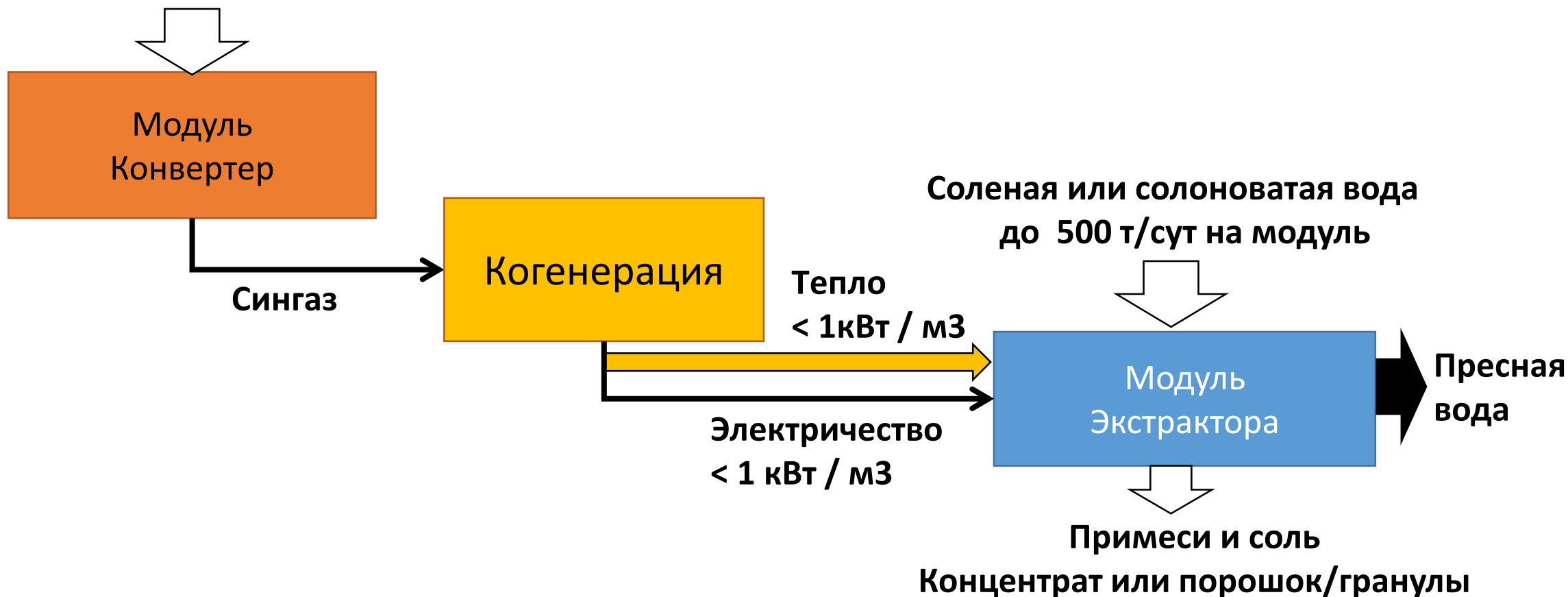
*зависит от источника и состава сырья

Решение по опреснению воды

- Наше предложение
 - экстрактор – для отделения механических примесей, а также солей и минералов растворенных в воде. Работающий на основе цикла Стирлинга;
 - конвертор – высокотемпературная конверсия отходов в сингаз с последующей когенерацией в электрическую и тепловую энергию.
- С помощью экстрактора – мы отделяем соли и другие примеси из воды и получаем пресную или даже дистиллированную воду.
- В конверторе при высокой температуре (1200-1500 градусов) и ограничении кислорода – мы конвертируем отходы (пластик, шины, РДФ, отработанные мембранные фильтры и т.п.) в синтез-газ, или сингаз – смесь CO (монооксида углерода) и H₂ (водорода).
- В результате эффективно решаются две задачи автономность за счет энергии от отходов и дешевое и технологичное опреснение воды.

Принципиальная схема процесса опреснения воды с энергией от утилизации отходов

Отходы (с органикой) < 1 кг на м3 воды
(шины, RDF, ПВХ, ...)*



Эко переработка других отходов

1. Медицинские отходы – высокотемпературный крекинг на основе технологии **C0nverter System** обеспечивает эффективную экологичную утилизацию отходов классов А, Б, В и Г.
2. Отходы растениеводства и животноводства – утилизируются с применением технологии **C0nverter System**, что обеспечивает высокую экологичность процесса утилизации, ее автономность и экономичность. Процесс утилизации сопровождается получением электрической и тепловой энергии (и возможно чистой воды из высоковлажного сырья) для обеспечения всего сельскохозяйственного производства (растений, кормов, животноводческих комплексов и т.п.). Технология не требовательна к влажности отходов и наличию в них фармацевтических препаратов.
3. Отходы деревообработки – технология позволяет утилизировать отходы не зависимо от их влажности, качества и однородности, а также обеспечивать основное производство энергией для обработки и сушки древесины.

Эко переработка других отходов

4. Отходы производства переработки мяса и рыбы

- Решается проблема полной утилизации отходов путем комплексного решения или дополнения биогазовой установки технологическим модулем биоконвертера
- Актуальное направление по получению кормовых добавок и энергии из сырья на выходе биоковектора по получения биогаза (анаэробного брожения).
- Что делает процесс переработки в биогаз завершенным, экологичным, энергоэффективным и замкнутым.

Реализация проектов

1. Все решения собираются индивидуально под задачи заказчика.
2. В основе реализации лежат модули контейнерного типа (40'), такое решение позволяют гибко подстроиться к процессу, дополнить его, компактно разместить и при необходимости перевести на новое место.
3. Технические решения не требуют внешней энергии, автономно обеспечивают весь процесс переработки и позволяют обеспечивать энергией (тепловой и электрической) внешних потребителей.
4. Применяемые ноу-хау являются нашей собственной разработкой и обладают большей эффективностью (самые высокие экологические требования, глубина переработки, энергетические и технические затраты) чем серийно действующие решения.
5. Решения на базе наших технологии уже имеют реализацию в частных эко парках ряда стран.

ПИРОЛИЗ – КОНВЕРСИЯ – НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЛАЗМА

Технология конвертации твердых отходов в синтез-газ – новое инновационное решение, которое находится между двумя известными ныне технологиями переработки мусора ПИРОЛИЗ и ПЛАЗМА.

Пиролиз – в основе лежит низкотемпературный процесс 300-900°C, циклический, с образованием ряда сопутствующих продуктов пиролизная жидкость (требует дальнейшей переработки) и черной сажи или тех углерода (которые тоже нужно пристраивать). Еще одна большая проблема образование токсичных опасных диоксинов, фуранов и смол и как следствие потребность в системе очистки выбросов.

Низкотемпературная плазма – в основе лежит воздействие на отходы экстремально высоких температур не ниже 1200°C (до 10 000°C), при изолировании кислорода ([ссылка на википедию>>>](#)). Строгое соблюдение температурных режимов позволяет избегать появления в процессе утилизации в синтез-газе жидкой фракции, смолы, которая образовывается при обработке отходов на температурах ниже.

Кроме этого, применение экстремально высоких температур позволяет достигать показателей полного разрушения токсичных или сложно разлагаемых составляющих отходов, а также исключать синтез особо токсичных веществ.

К недостаткам плазмы можно отнести – то, что работа плазменного генератора требует достаточно много затрат на электроэнергию и требовательна к предподготовке сырья. Низкая эффективность в выработке сопутствующей электрической энергии для внешних потребителей (большая ее часть обеспечивает работу самой системы).

Конверсия отходов в синтез-газ – в основе лежит воздействие на отходы экстремально высоких температур не ниже 1200 - 1500°C, что сопоставимо с низкотемпературной плазмой, в основе технологии лежат автономные процессы поддержания работы установки в непрерывном режиме, достигается полное подавление образования токсичных или сложно разлагаемых составляющих отходов, а также исключать синтез особо токсичных веществ.

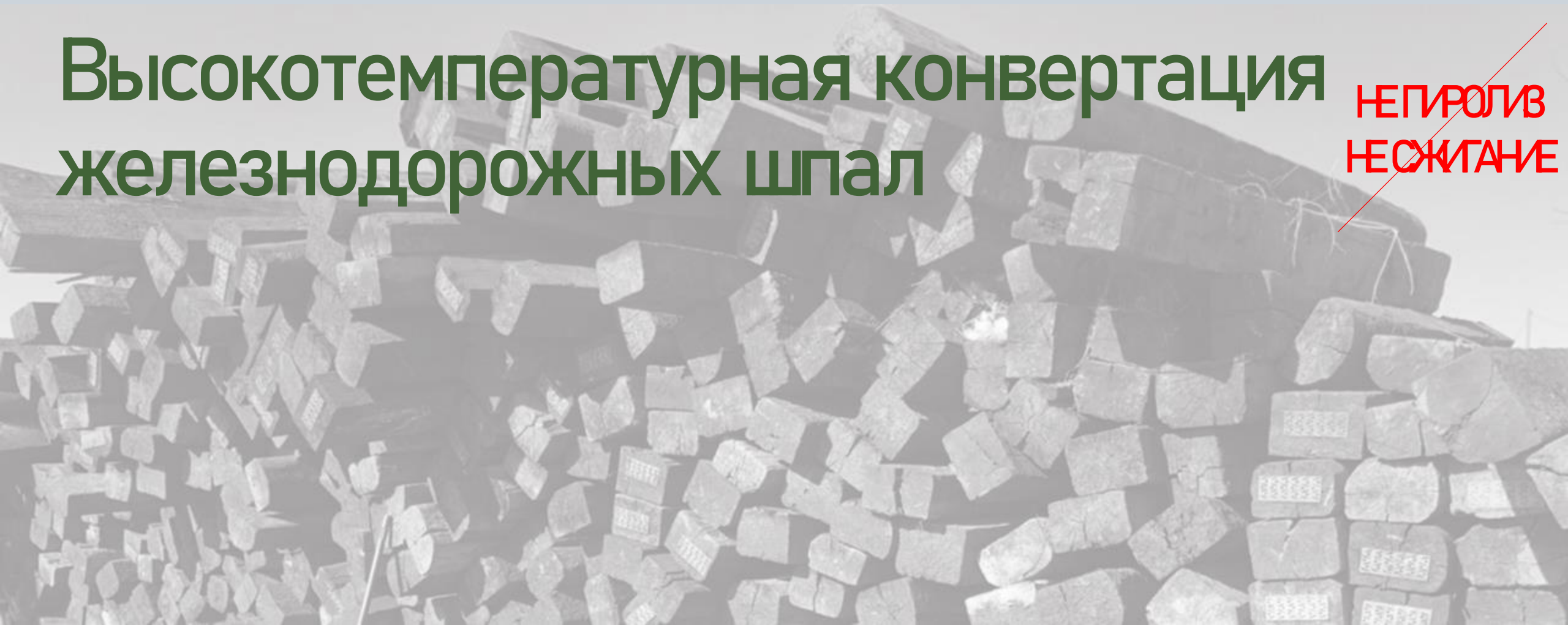
Решение способно перерабатывать любые углеродосодержащие виды отходов включая хлоросодержащие в поточном режиме. Потребление выработанной энергии самой системой не превышает 10-15%, вся остальная энергия доступна внешним потребителям.

Конверсия отходов является более эффективной, экологичной, технологически и экономически привлекательной инновацией. Она способна стать альтернативой технологии низкотемпературной плазмы в области переработки отходов, объединив все плюсы высокотемпературной обработки и эффективность технологии **Конверсии отходов**.

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ

Высокотемпературная конвертация железнодорожных шпал

~~НЕПРОВОД
НЕСЖИГАНИЕ~~



Особенности и свойства шпал

Вес 80 кг. 37% влажности. 13860 kJ/kg.

2% ash. C-fix 70%. VOC 29%. S & Cl < 0.1%

Срок службы 8-10 лет.

Америка – 14 млн. шпал заменяется в год.

Тяжелый вид дерева – дуб, сосна и beech tree

Пропитка нефтепродуктами (creosote oil)

Антисептики, которые содержат органические соединения, обладающие высокой летучестью, токсичные

канцерогенными свойствами

Пропитка химическими веществами

Могут быть тяжелые металлы, ртуть

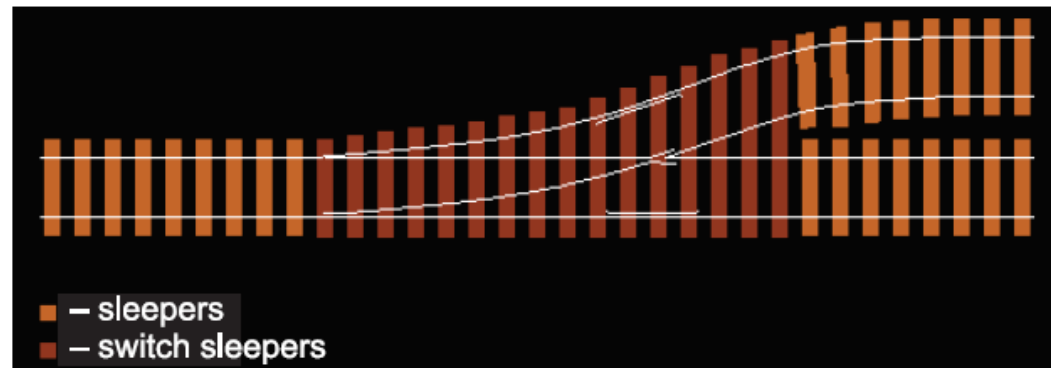


Table 1

Age structure of depleted railway sleepers – as of 31.12.2016

Type of sleepers	Total quantity [mln pcs]	Lifetime period [years]	Sleepers used after lifetime period	
			Quantity [mln pcs]	Share of given type [%]
Coniferous	17.8	18	13.7	77.0
Hardwood	2.3	25	0.7	30.4
Prestressed	37.0	35	5.8	15.7
Other	1.2	30	0.5	41.7
Total	58.3	–	20.7	35.5

Этапы утилизации отслуживших деревянных шпал

Цикл конвертации шпал

Расщепление и измельчение – целые шпалы поступают на измельчение по одной или небольшими партиями.

Сушка – (опция) измельченное сырье подсушивается теплом вырабатываемым установкой.

Конвертация – температурная трансформация измельченного сырья в синтетический газ и минеральный остаток.

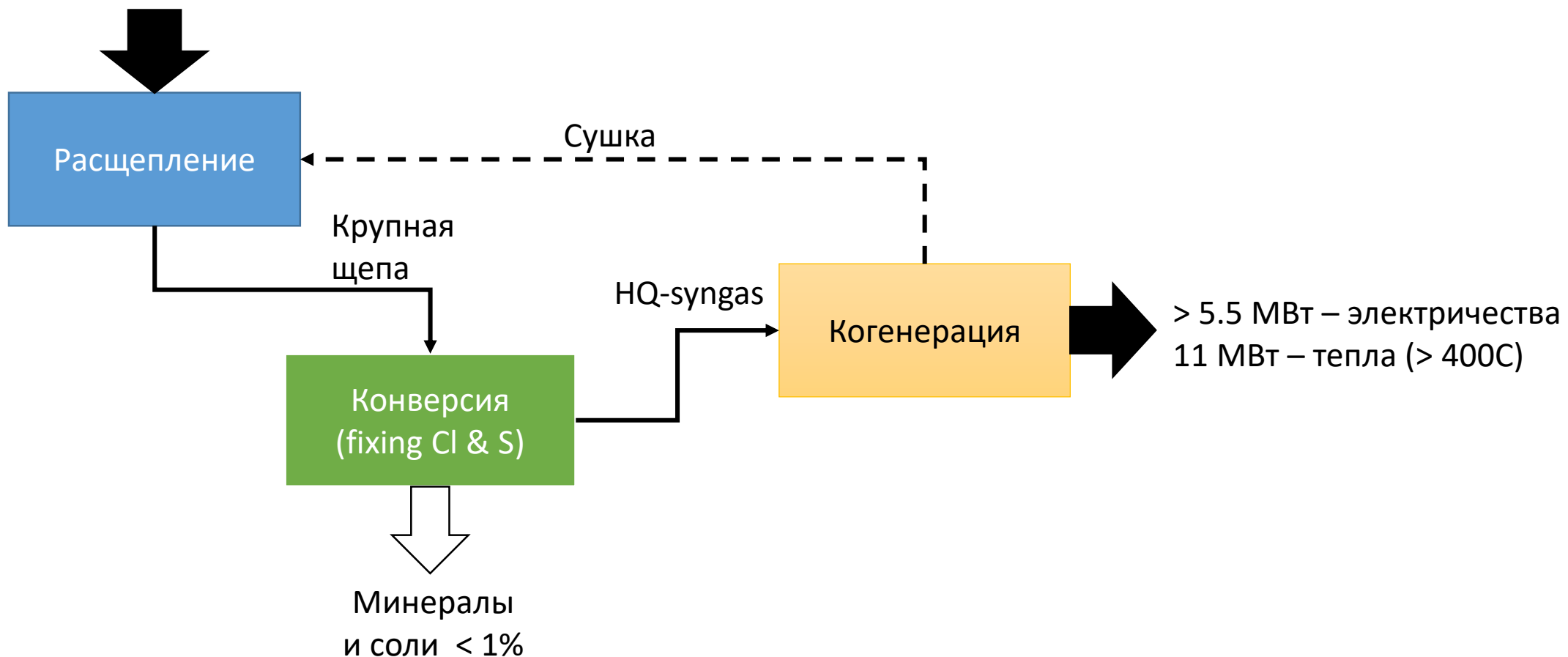
Дополнительная опция – при наличии ртути в сырье устанавливается модуль ее нейтрализации.

Когенерация - получаемый синтетический газ поступает на когенерацию в дизельные двигатели генераторов с соотношением топливной смеси 95% газ и 5% дизель.

*Более детально все вопросы прорабатываются на этапе согласования и проектирования.

Технологическая схема конвертации шпал

4.8 т/ч (1 шпала/мин.)
37% влажность



Сравнение показателей разных технологий

Показатели	Конверсия	Пиролиз
Водород H ₂	35%	20 %
Оксись углерода CO	50%	1380 мг/м ³ , 20 %
Оксись азота	нет	85 мг/м ³
Двуокись азота	нет	30 мг/м ³
Оксид серы	нет	263 мг/м ³
Сероводород	нет	42 мг/м ³
Летучие орг. соединения	нет	25 % (смолы, конденсат)
Пар и CO ₂	нет	50 %
Твердое	Минеральный порошок	Сажа или тех. углерод

Основные экономические показатели решения для одного модуля производительностью 5 тонн в час

- Производим переработку/конвертацию **42 000 тонн** шпал в год.
- Мощность установки для внешних потребителей **5,5 МВт (э)** и **11 МВт (т)**.
- Годовая выработка электричества – **48 180 МВт-ч**.
- Годовая выработка тепла – **96 360 МВт-ч**.
- При тарифе на электричество **_0.14 USD / kWh (Polish business)_**
производим **48 180 МВт-ч** электроэнергии на **___6.7 M\$___**.
- Годовая выработка – **144 540 МВт-ч энергии** (тепла и электричества)

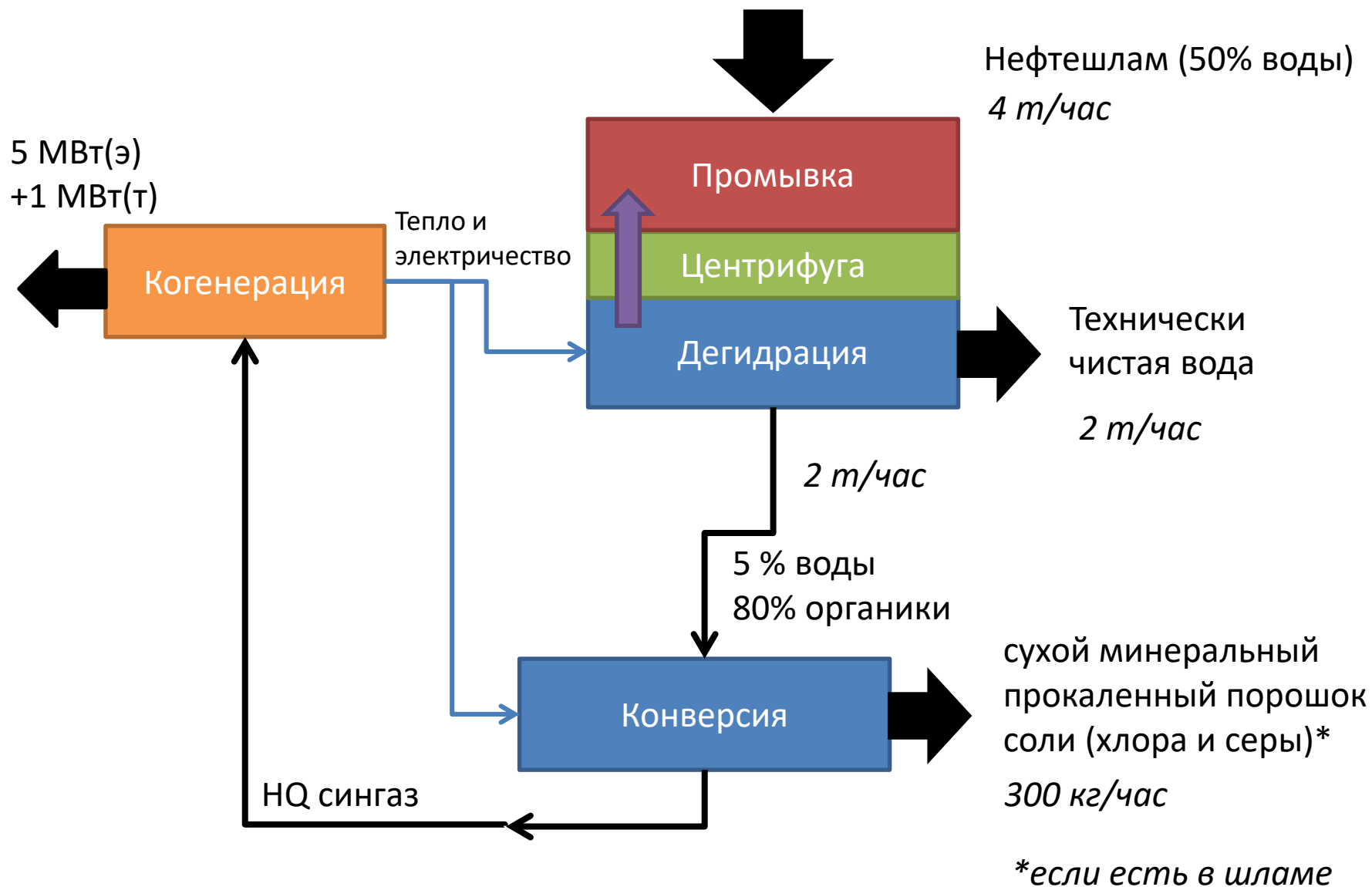
Предварительная стоимость решения по шпалам

- Предподготовка – 1 млн. \$
- Конвертор – 4 млн. \$
- Когенерация – 1,5 млн. \$
- Обвес, проектирование, согласование, экспертиза – 1 млн. \$

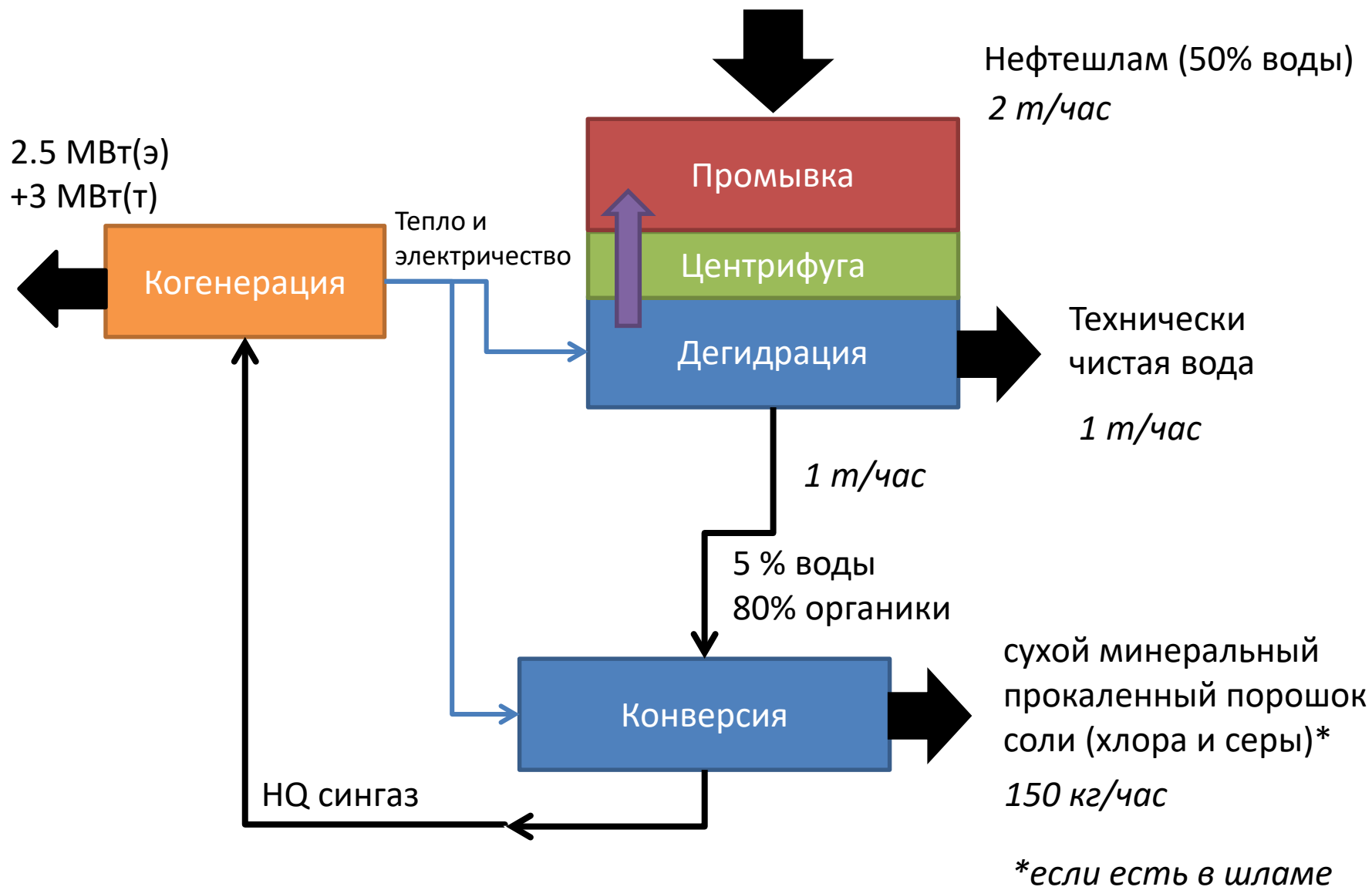
Дополнительные опции

- Система автоматизации подачи и измельчения шпал
- Система извлечения металлических включений
- Модуль нейтрализации ртути
- Модуль использования избыточного тепла (более 11 МВт – опреснение воды, сушка, очистка сильно разбавленных отходов, генерация из избыточного тепла дополнительного электричества около 3 МВт и т.п.).

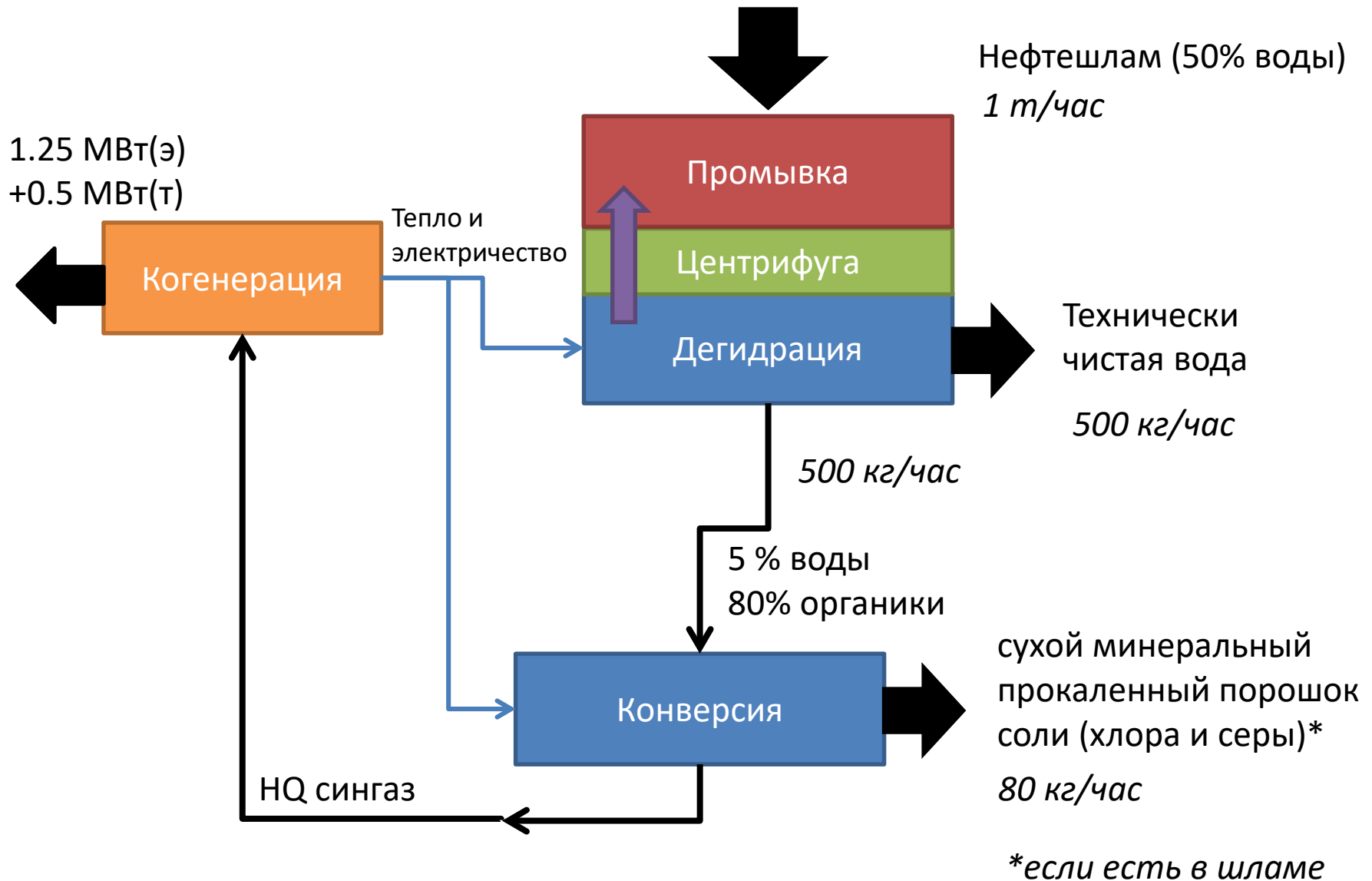
Наше решение по нефтешламу 4 тонны



Наше Решение по нефтешламу 2 тонны



Наше решение нефтешлам 1 тонна



Ориентировочная стоимость

Модуль	Миллион \$	Конфигурация	Пояснение	
Отделение воды	1	1 т/час	Вход нефтешлама	Вода >50%
Конверсия	1,5	0.5 т/час	Дегидрированного	Вода < 5%
Когенерация	0,5	1.25МВт(э) +0.5МВт(т)	ТЭЦ. Выход энергии для использования	С вычетом само нагрузки
Итого:	3,0			

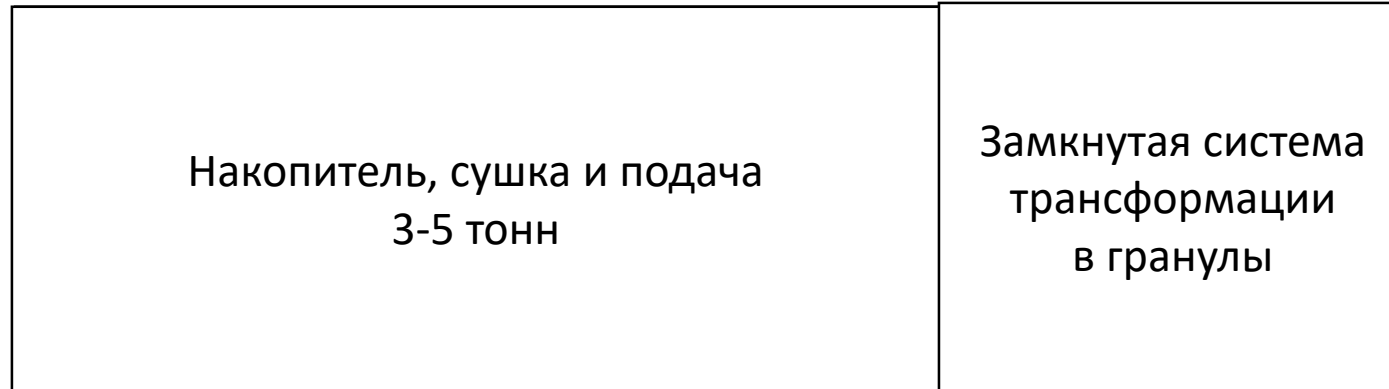
Модульная установка по конверсии RDF
(МУСОР) с когенерацией в сингаза на 100
и 300 кВт

Основные требования по RDF

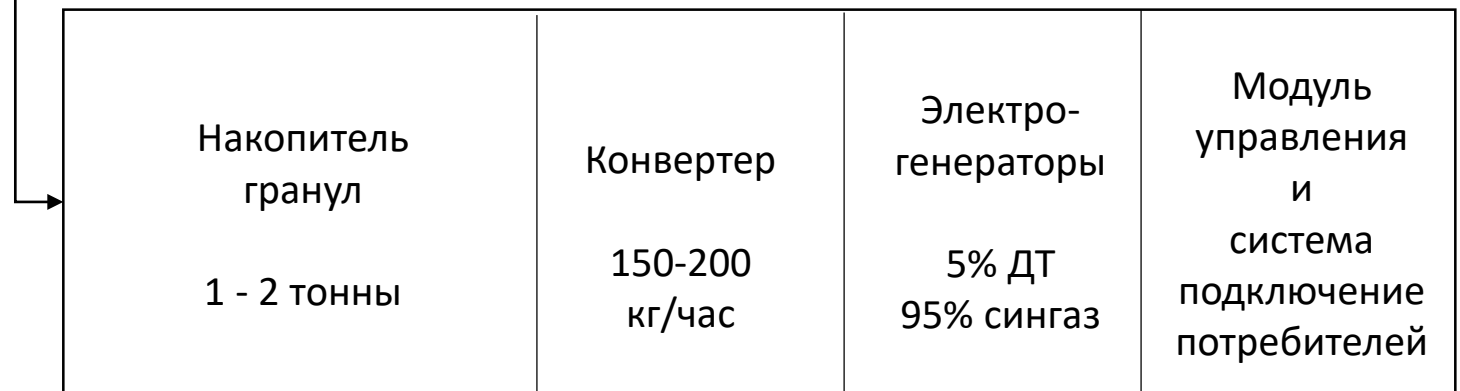
- За основу расчетов берем базовый состав RDF:
 - более 50% пластики без хлора (пакеты, упаковки, ...);
 - дерево, картон;
 - резина;
 - текстиль;
 - пищевые и растительные отходы;
 - размер измельченных частиц RDF до 10 мм.
- Не должно быть:
 - металлов, стекла, камней, и другой твердой неорганики;
 - без грязи, земли и песка (допускается малое присутствие в общей массе).

Принципиальная схема решения

40 футов контейнер перед подготовки



40 футов контейнер конверсии и когенерации



Конверсия RDF в среднем –150-200 кг/час
Минеральный остаток после конверсии < 1% минерального порошка и соли
Генерация - 100-300 кВт электричества.

Описание схемы работы

- Первый модуль:
 - накопление;
 - пред подготовка (подсушка, удаление лишнего воздуха);
 - получение гранул.
- Второй модуль:
 - накопитель гранул;
 - конвертор;
 - система рециркуляции;
 - система когенерации на 1-2 генератора;
 - система управления и подключения внешних потребителей.

Экологические показатели для установки в 300кВт

Минеральный остаток и соли	Количество
Na ₂ S	< 2 кг/час
NaCl	< 4 кг/час
Оксиды-минералы (Ca, металлы, SiO ₂)	Соотношение зависит от состава RDF
Выход сухого остатка в целом	< 30 кг/час

Выхлоп с когенерации	Количество
CO ₂	< 400 кг/час
H ₂ O	< 200 кг/час
N ₂	> 4 кг/час
NO _x	< 100 ppm
SO _x	< 10 ppm
CO	< 1 ppm

Данные могут варьироваться в зависимости от химического состава исходного сырья

Варианты реализация проекта

- Решение на 300 кВт:

- производительность по RDF – 150-200 кг/час (в зависимости от состава);
- когенерация – 300 кВт доступных внешним потребителям;
- ориентировочная стоимость комплексного решения - \$ 700 тыс.

На базе одного модуль конвертора возможно реализовать проект до 5 МВт
Ориентировочная стоимость комплексного решения на 5 МВт – 7-10 млн.\$

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ

**Высокотемпературная конвертация
отходов птицефабрик в
электрическую и тепловую энергию**

~~НЕВИД
НЕСЖИГАНЕ~~



Конвертация отходов куриного помета влажностью 70–75% с производительностью 5 тонн в час

Основные компоненты установки

Модуль дегидратор - поставляется из Канады в сборе на базе контейнера 40 футов. Данный модуль обеспечивает отделение избыточной влаги в виде чистой технической воды и формирование пеллет влажностью 10%, Пеллетайзер может быть подобран местного производства в соответствии с требованиями проекта.

Модуль Конвертор – поставляется из Канады в сборе на базе контейнера 40 футов. Данный модуль обеспечивает поточную высокотемпературную (1500 С) газификацию твердых органических отходов в синтетический газ и минеральный остаток.

Модуль когенерации – поставщик определяется на стадии проектирования, может быть местный (три контейнера 20 футовых или в зависимости от выбранной модели генераторов по проекту). Данный модуль питается сингазом в соотношении 95% газ и 5% дизель и обеспечивает выработку 1,8 МВт электричества и 3 МВт тепла, доступно для внешних потребителей 1,5 МВт электричества и 1 МВт тепла.

Конвертация отходов куриного помета влажностью 70–75% с производительностью 5 тонн в час

Обязка модулей

Система подачи и пред подготовки отходов – поставщик и компоновка определяется на стадии проектирования, может быть местный. Данный комплекс обеспечивает Прием отходов, при необходимости их очистку от крупного мусора, металла и т.п., транспортировку в модуль Дегидратор.

Буфер накопитель, транспортеры и питатели – поставщик и компоновка определяется на стадии проектирования, может быть местный. Данный комплекс обеспечивает накопление пеллет для обеспечения бесперебойности и автономности работы на заданное количество часов. Транспортеры и питатели обеспечивают загрузку бункера буфера и непрерывное питание Конвертора в соответствии с управляемым технологическим процессом.

Площадка – поставщик определяется на стадии проектирования, может быть местный (бетонируемая площадка 20X30 метров, с навесом или без, уточняется при проектировании с учетом уже имеющейся у заказчика инфраструктуры).

Конвертация отходов куриного помета влажностью 70–75% с производительностью 5 тонн в час

Размещение установки

На месте организованного хранения отходов – установка размещается на территории или вблизи территории организованного хранения отходов. Проектом предусматривается способ загрузки отходов в установку с учетом пожеланий заказчика.

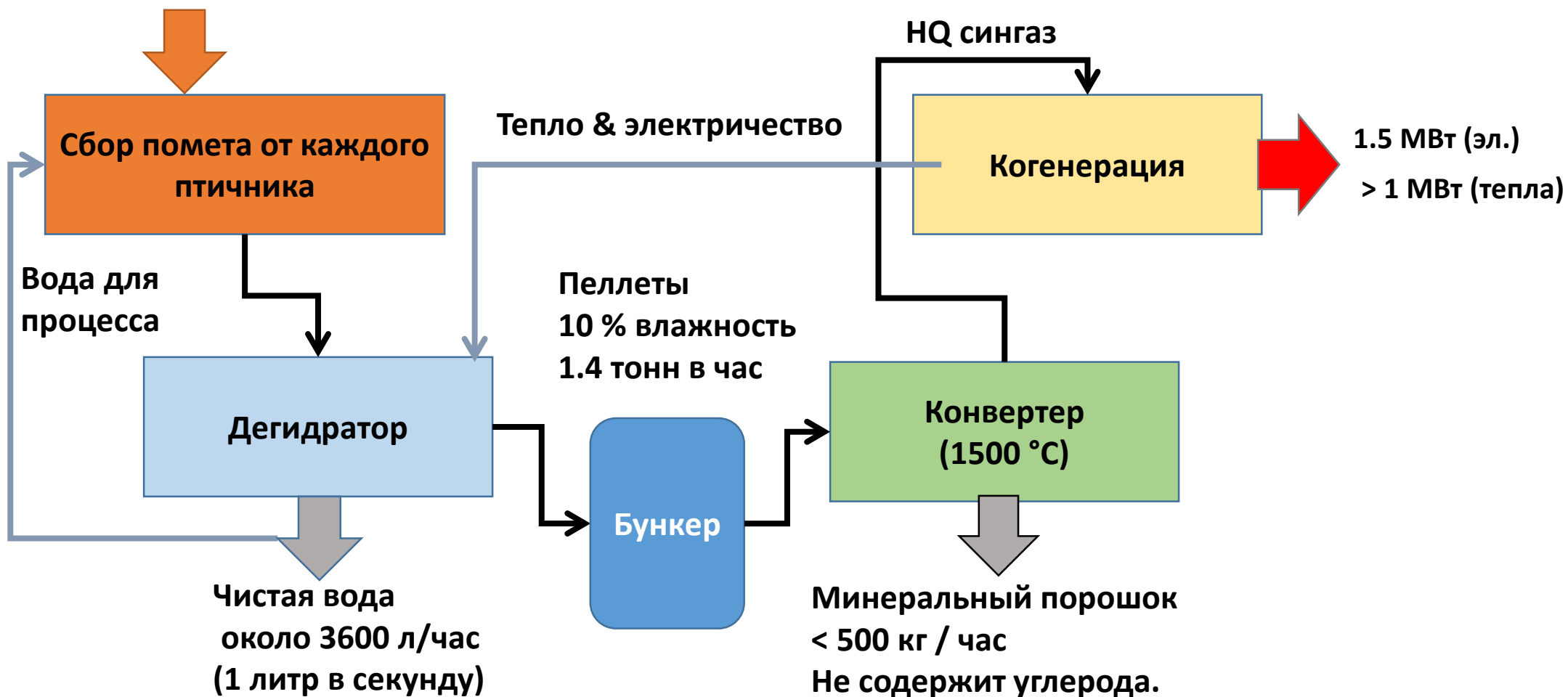
На месте в близи птичников – организация отдельного нового места, с возможностью упрощенного сбора отходов от нескольких птичников с обустройством специальной площадки или системы транспортеров. Детализируется в проекте и учитывает пожелания заказчика.

Иные способы размещения – размещение может быть в имеющихся у заказчика ангарах и помещениях, а также на готовых ровных площадках.

Более детально все вопросы прорабатываются на этапе согласования и проектирования.

Технологическая схема для птицефабрики на 120 т/сут влажных отходов

5 тонн помета в час влажность 75%,
допускаются органические примеси



Конвертация отходов куриного помета влажностью 20% смешанного с соломой/древесными опилками производительностью 5 тонн в час

Особенности работы установки

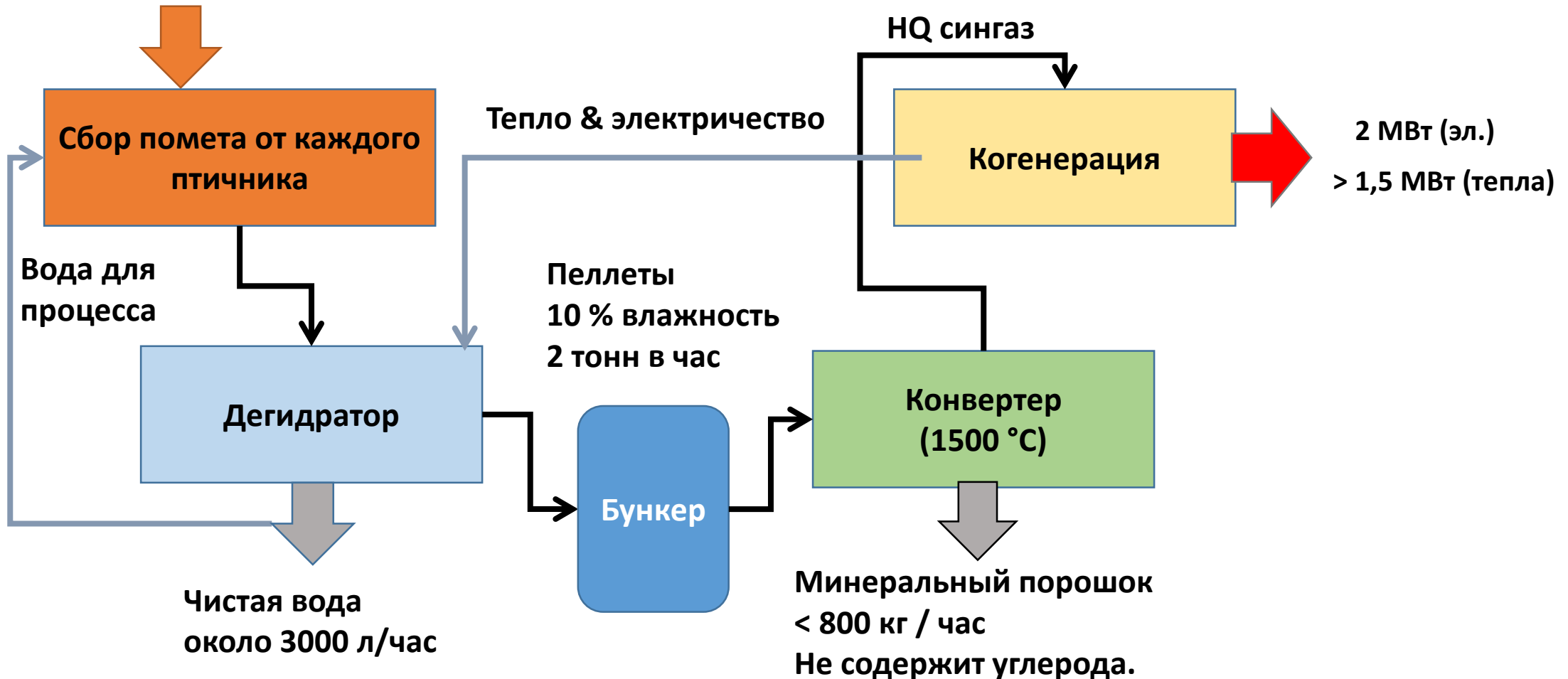
Сырье/отходы – 20% влажности и наличие дополнительной органики позволяет получить более калорийное сырье для конвертора и соответственно больше энергии для внешних потребителей при постоянной загрузке 5 тонн в час.

Модуль когенерации – поставщик определяется на стадии проектирования, может быть местный (три- четыре контейнера 20 футов или в зависимости от выбранной модели генераторов по проекту). Данный модуль питается сингазом в соотношении 95% газ и 5% дизель и обеспечивает выработку 2,4 МВт электричества и 4 МВт тепла, доступно для внешних потребителей 2 МВт электричества и 1,5 МВт тепла.

Более детально все вопросы прорабатываются на этапе согласования и проектирования.

Технологическая схема для птицефабрики на 120 т/сут. помета, смешанного с соломой/древесными опилками

5 тонн помета в час влажность 20%,
допускаются органические примеси



Приблизительный состав минерального порошка* (потенциальное удобрение)

Поскольку горячий порошок вступает в контакт с атмосферой, происходит окисление.

Сухая основа:

- Оксид фосфора P_2O_5 ~ 16 %
- Оксид калия K_2O ~ 14 %
- Оксид кальция CaO ~ 38 %
- Оксид магния MgO ~ 14 %
- Сульфид натрия Na_2S ~ 7 %
- Хлорид натрия (соль) $NaCl$ ~ 11 %

Азот преобразуется в инертный газ N_2

*зависит от источника и состава исходного сырья



Основные экономические показатели решения для установки производительностью 5 тонн в час

- Производим переработку/конвертацию **43 800 тонн** помета в год.
- Мощность установки для внешних потребителей **1,5 -2 МВт (э) и 1-1,5 МВт (т).**
- Годовая выработка электричества – **13 140 и 17 520 МВт-ч. соответственно**
- Годовая выработка тепла – **8 760 и 13 140 МВт-ч.**
- При тарифе на электричество _____
производим **13 140 МВт-ч** электроэнергии на _____.
- Выработка **21 900 МВт-ч энергии** (тепла и электричества) – при влажности помета 75%
Выработка **30 660 МВт-ч энергии** (тепла и электричества) – при влажности помета 20%

Предварительная стоимость оборудования

- Дегидратор – 1 млн.
- Конвертор – 2 млн.
- Когенерация – 500 тыс.
- Обвес, проектирование, согласование, экспертиза – 1 млн.



Спасибо за внимание

+7 950 736 14 73 Lapochkin67@mail.ru

Лапочкин Андрей

