



# Целесообразность создания отечественных оригинальных технологий для термической переработки ТКО

Заседание НТС ППК «РЭО» 15 января 2026г.



Технология  
сверхкритического  
водного окисления

УПРАВЛЕНИЕ  
ОТХОДАМИ  
РОССИИ

Паршуков Владимир Иванович

Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,  
Член Научного Совета РАН по альтернативным возобновляемым  
источникам энергии  
Руководитель направления «Технологии термической обработки и  
утилизации отходов III-V классов опасности  
E-mail: [v\\_parshukov@mail.ru](mailto:v_parshukov@mail.ru) Тлф: +79281642906

# Технология сверхкритического гидротермального окисления (СКГО)

период 2013-2018 гг.

**Технология:** для обезвреживания и переработки отходов используется метод гидротермальной окислительной деструкции при сверхкритических параметрах воды (свыше 375 °С и 220 атм.).

Процесс гидротермального окисления отходов осуществляется одностадийно в замкнутом технологическом цикле с выводом во внешнюю среду только продуктов окончательного обезвреживания.

**Разработчик:** ФГБНУ ГОСНИТИ - ведущая научно-производственная организация в области разработки технологий и техники для сельского хозяйства: от научных исследований до выпуска оборудования и приборов на опытных производствах, внедрения новых технологий и материалов.

• **Руководитель направления:** д.т.н., профессор

Мазалов Юрий Александрович



**Критическая точка  
воды:**

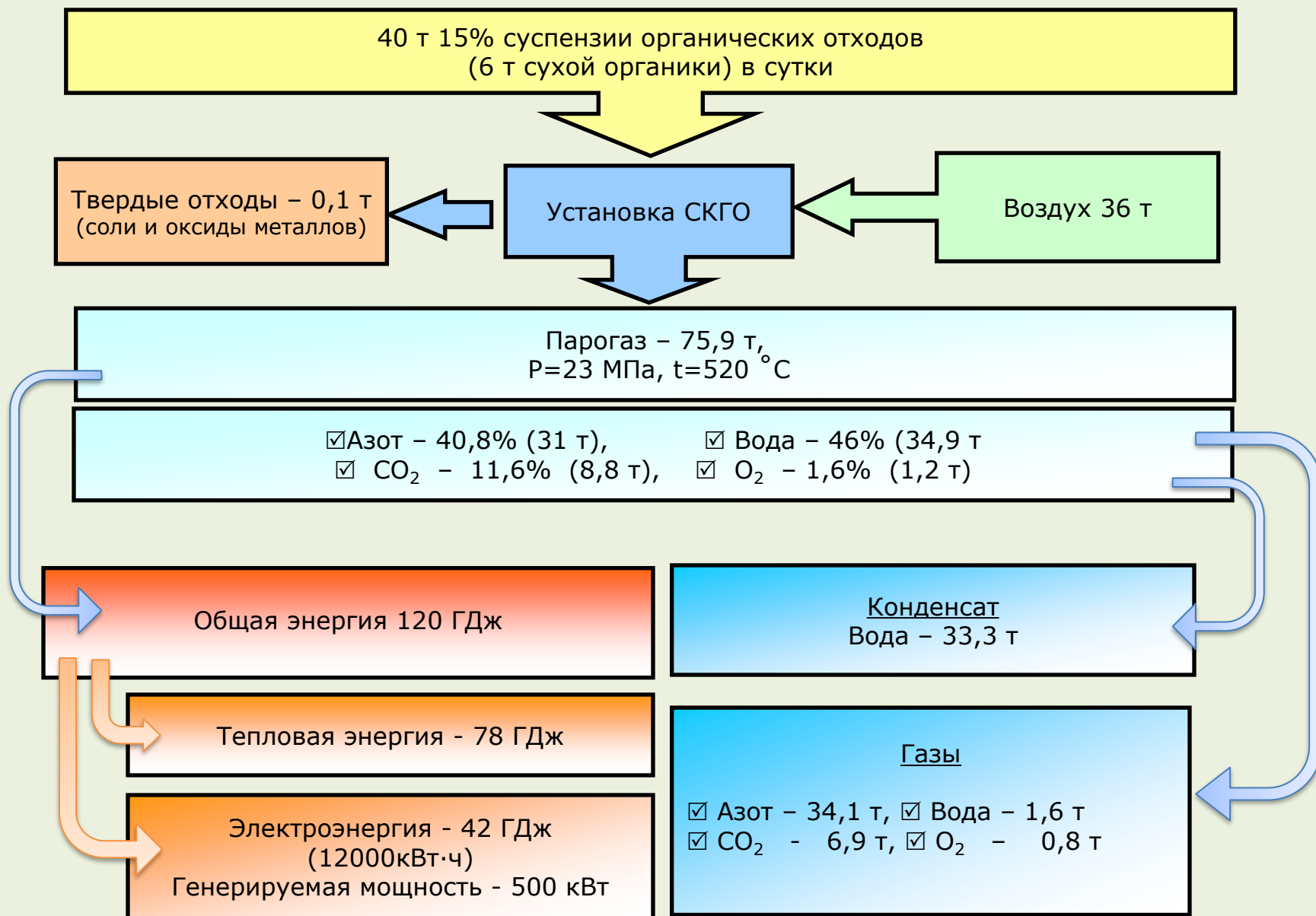
$$P_{кр} = 217,6 \text{ атм.}$$

$$T_{кр} = 374,2 \text{ °C}$$

**Сверхкритическая  
вода:**

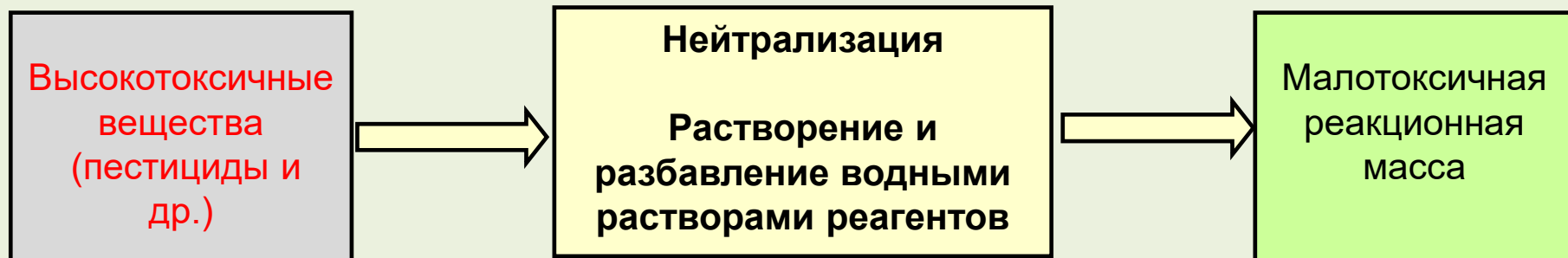
- из неполярной → полярная;
- окисляющая способность → возрастает;
- процессы окисления идут до конца ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ).

# Технологическая цепочка СКГО

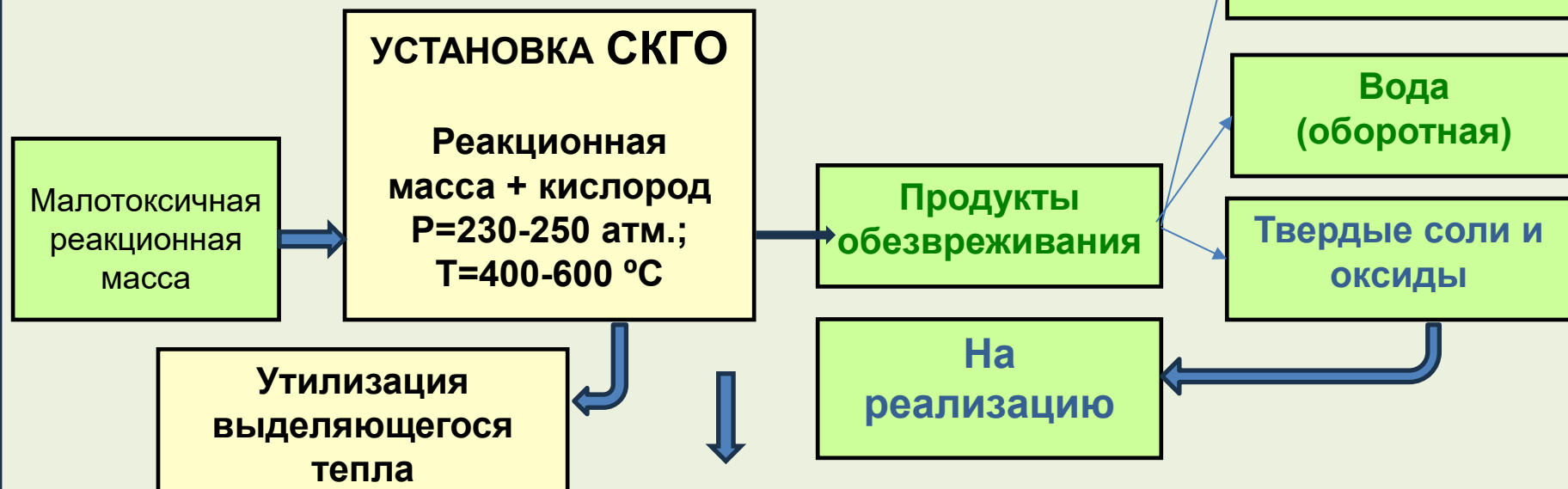


# Концепция обезвреживания высокотоксичных отходов

## I этап: Нейтрализация



## II этап: Гидротермальное окисление



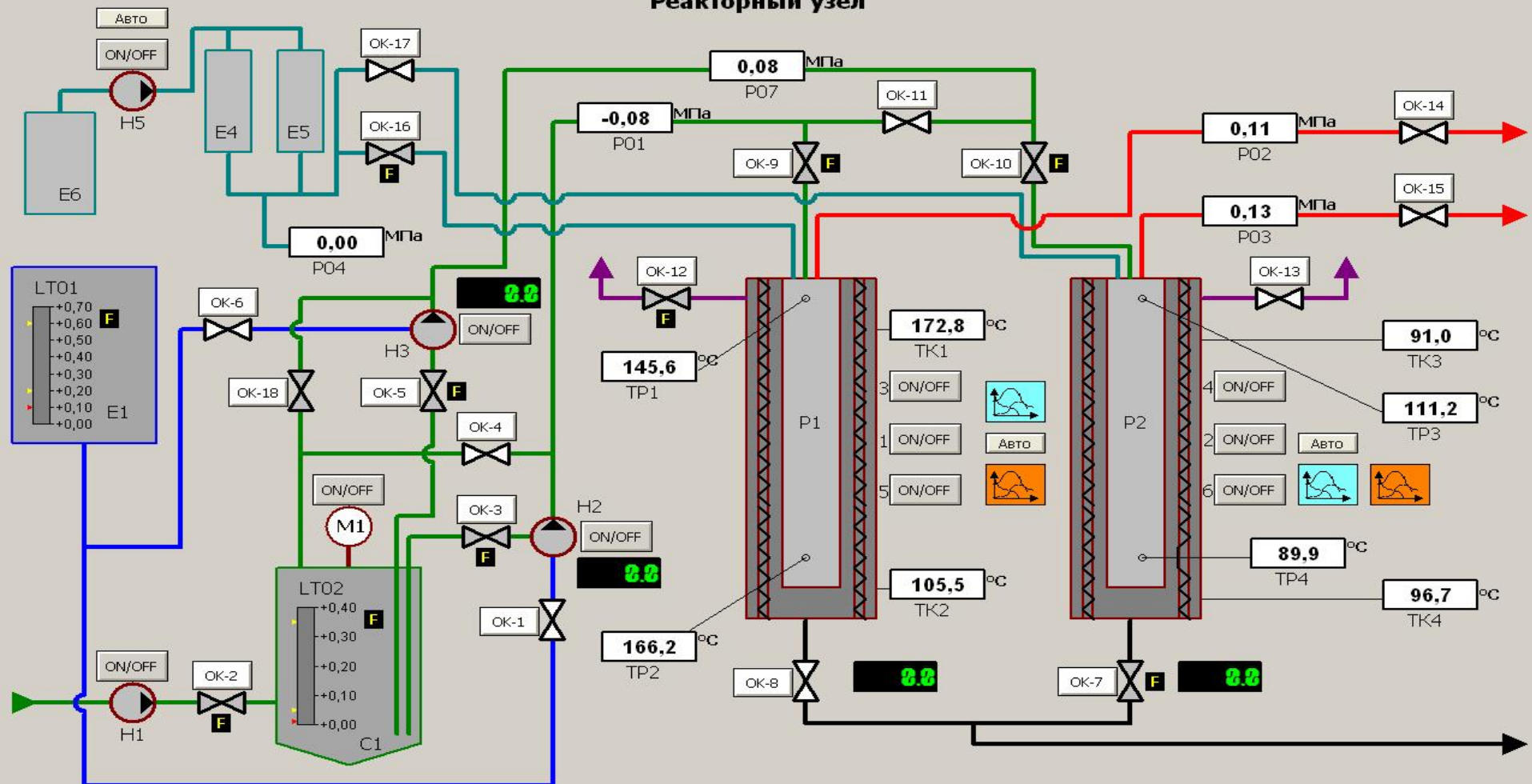
# Мнемосхема установки СКГО

Реактор
Продукция
Управление
Уставки

19.01.2010 11:21:36


2.2

## Реакторный узел





# Основные технические параметры установки

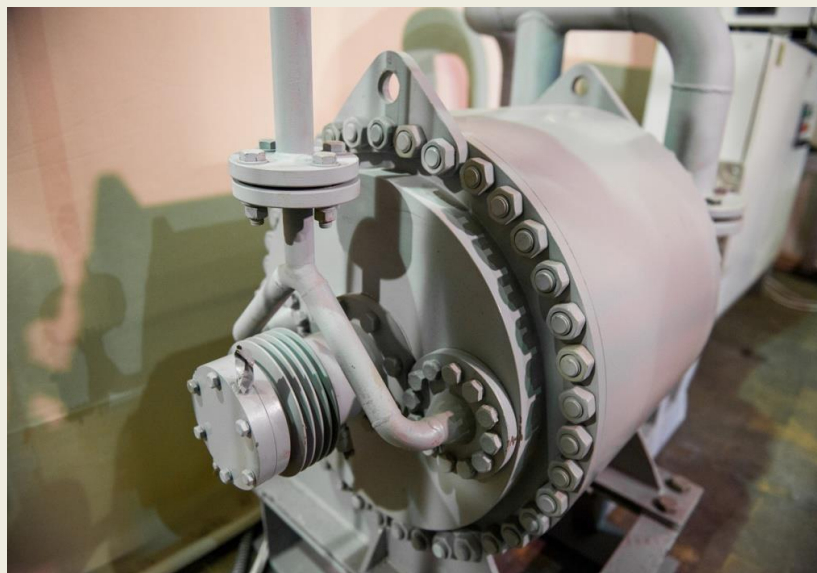
Наименование показателя	Значение показателя
1. Степень уничтожения высокотоксичных отходов в исходной смеси в экологически безопасные компоненты, %	до 99,99
2. Производительность по реакционной смеси, м <sup>3</sup> /сут	10-15
3. Давление в реакторе, МПа	до 30
4. Температура в реакторе, °С	400-550
5. Максимальная потребляемая мощность электроэнергии, кВт	40
6. Габаритные размеры установки СКГО, м, не более: длина*ширина*высота	3,5*1,5*2,5
7. Общая масса установки, т не более	2,5
8. Стоимость переработки 1 кг отходов, руб. (без тепла)	10-20
Производительность (по реакционной смеси), тонн в сутки	10-15
Количество производственных помещений	3
Общая площадь, м <sup>2</sup> В том числе:	60-75
- подготовка компонентов, м <sup>2</sup>	20-25
- установка СКГО-10, м <sup>2</sup>	30-35
- пультовая, м <sup>2</sup>	10-15
Количество обслуживающего персонала, чел./смен.	2

# Установки СКГО





Испытательный стенд в составе установки по переработке  
ТКО методом СКГО и паровой микротурбины мощностью 250 кВт на  
сверхкритические параметры пара ( $T=500^{\circ}\text{C}$   $P=25\text{МПа}$ ), ГНУ ГОСНИТИ





## Результаты обезвреживания отходов АПК

Наименование	ХПК до окисления, мг O <sub>2</sub> /л	ХПК после сжигания, мг O <sub>2</sub> /л
Пестициды (ДДТ)	33 500	17
Помет при подстилочном содержании птицы	135 000	29
Помет при клеточном содержании птицы	28 560	18
Концентрат навоза (после метантенков)	385 000	35
Стоки свиноводческие	33 00	15

## Результаты обезвреживания промышленных отходов

Стоки санитарно-бытовые	26 400	28
Стоки фармацевтических производств	19 700	16
Отходы нефтепродуктов	32 560	13
Отходы химических предприятий	680 000	24
Стоки барды	480 000	10

(ХПК –химическое потребление кислорода)

Степень окисления более 99,9 %

# Заключение Роспотребнадзора и Росприроднадзора

«Роспотребнадзор считает актуальным внедрение технологии утилизации особо опасных отходов с использованием метода СКГО и ее практическую реализацию на территории Российской Федерации»

«Представленный на государственную экологическую экспертизу проект установки для уничтожения галогенорганических и органических веществ сверхкритическим гидротермальным окислением соответствует экологическим требованиям»

Письмо от 16 апреля 2012 г. № 01/4121-12-31

Приказ от 10 апреля 2015г. № 297

Экспертная комиссия  
считает возможной  
реализацию объекта  
экспертизы на  
территории РФ



Уважаемый Анатолий Евгеньевич!

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека рассмотрела Ваше обращение о разработке технологии утилизации особо опасных отходов с использованием метода сверхкритического гидротермального окисления и сообщает.

Представленная технология направлена на решение экологических проблем на территории Российской Федерации, связанных с трудностью безопасной утилизации особо опасных отходов, в том числе, животноводства (скотомогильников), химической, пищевой промышленности, медицинских и фармацевтических отходов и т.д.

Важным, с точки зрения воздействия на окружающую среду является то, что работа установки по сверхкритическому гидротермальному окислению не приводит к образованию побочных вредных веществ, которые могут вторично загрязнить объекты окружающей среды.

С этой позиции рассматриваемый тип обезвреживания отходов на сегодня не имеет аналогов, в связи с тем, что все остальные способы утилизации отходов (складирование мусора, сжигание, химическая переработка) приводят к вторичному загрязнению окружающей среды и/или требуют очистки выбросов.

Другим важным положительным фактором при использовании данной технологии для утилизации органосодержащих отходов является возможность получения полезной продукции - тепловой энергии и биогаса.

Роспотребнадзор считает актуальным внедрение рассматриваемой технологии и ее практическую реализацию на территории Российской Федерации.

Руководитель

Г.Г. Онищенко

Гусков Андрей Сергеевич  
8 (499) 973 15 56



Временно исполняющий  
обязанности Руководителя

А.М.Амиханов

Селина Светлана Валерьевна  
(499) 254-7861, вн.1488

# Завод по переработке промышленных отходов



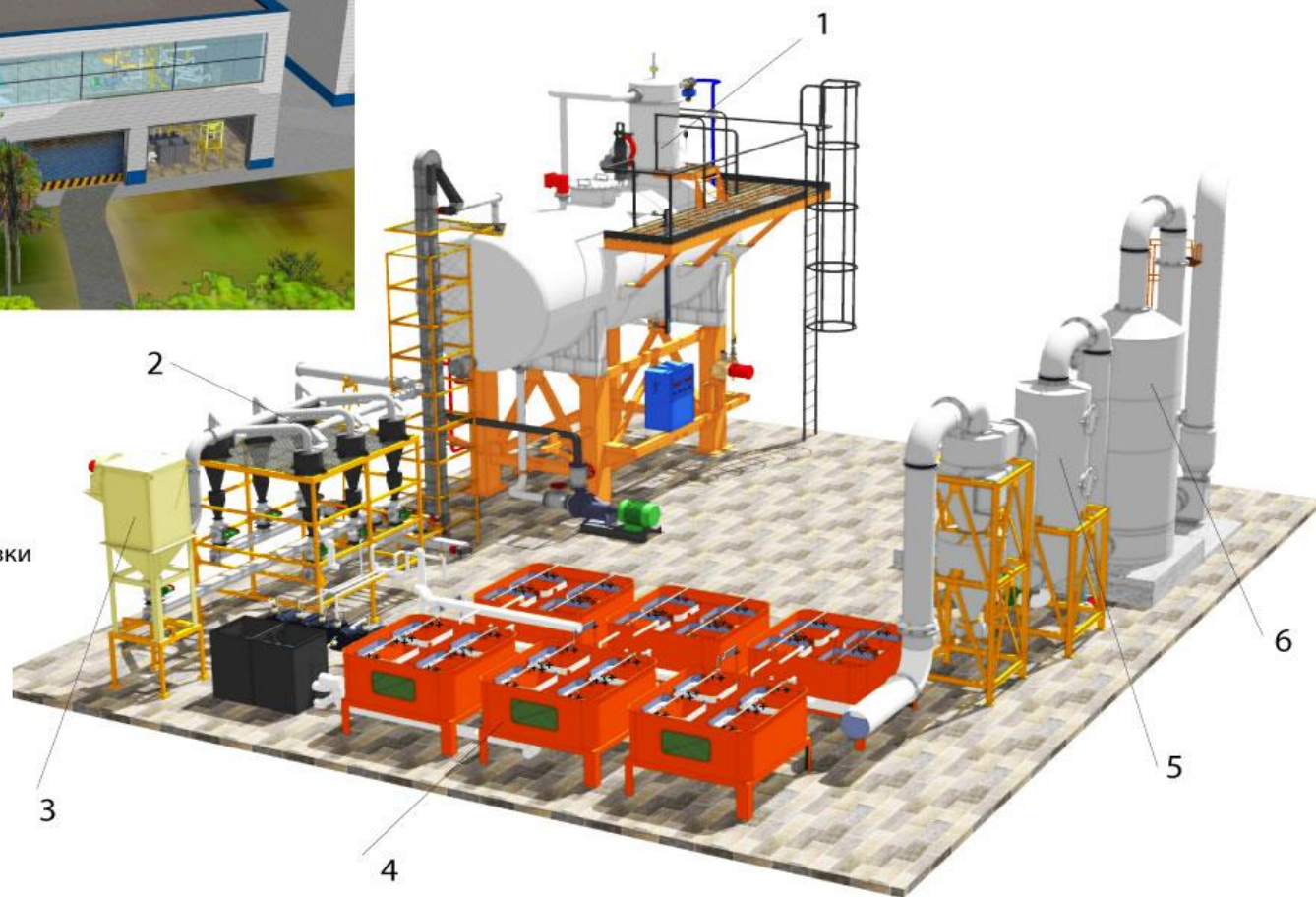


# Цех подготовки отходов



Зона 1  
Цех подготовки отходов

1. Сборник отходов
2. Измельчители
3. Шредер
4. Зона химической подготовки
5. Гомогенизатор
6. Дозировочная емкость

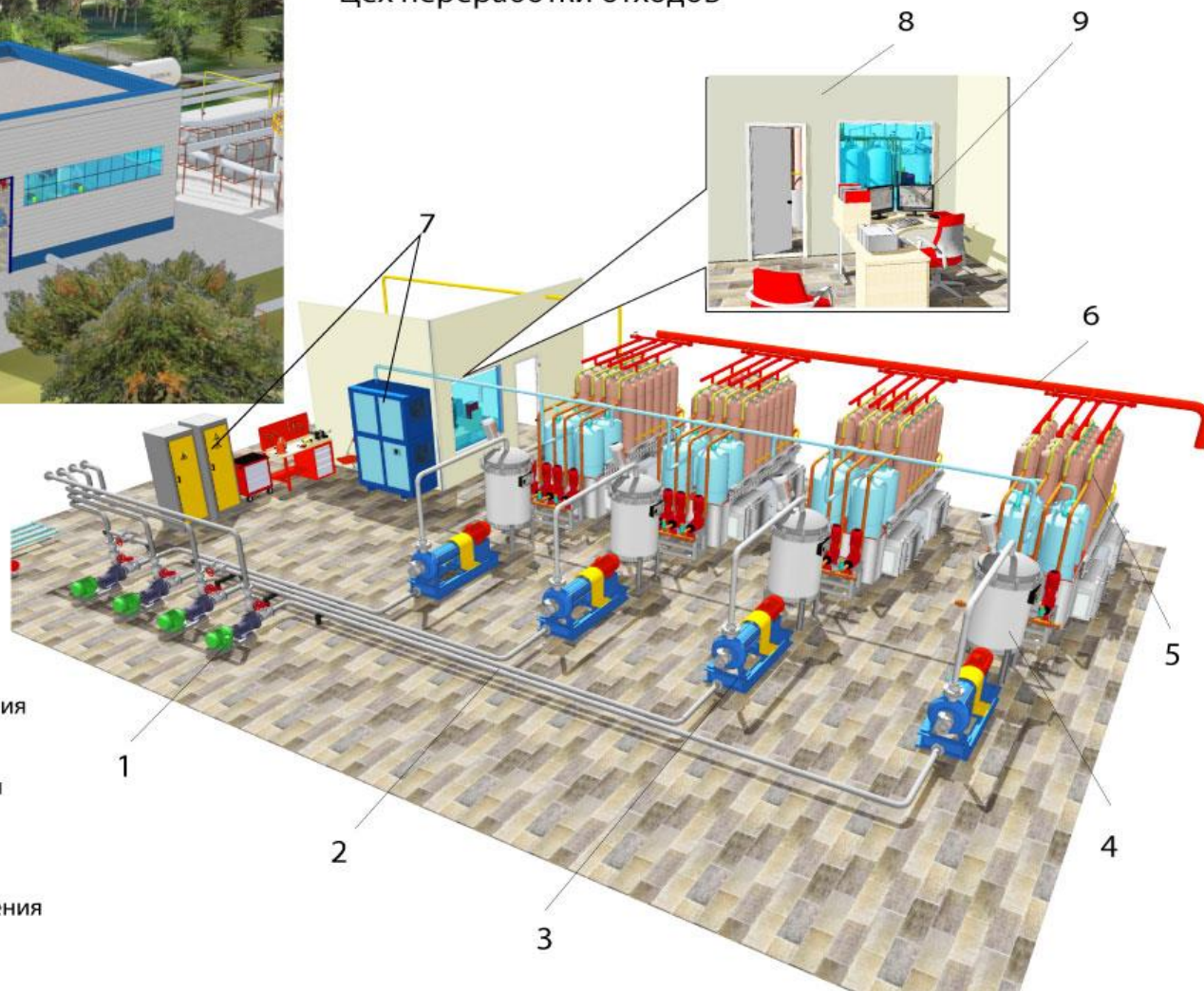


# Цех переработки отходов



## Зона 2

### Цех переработки отходов



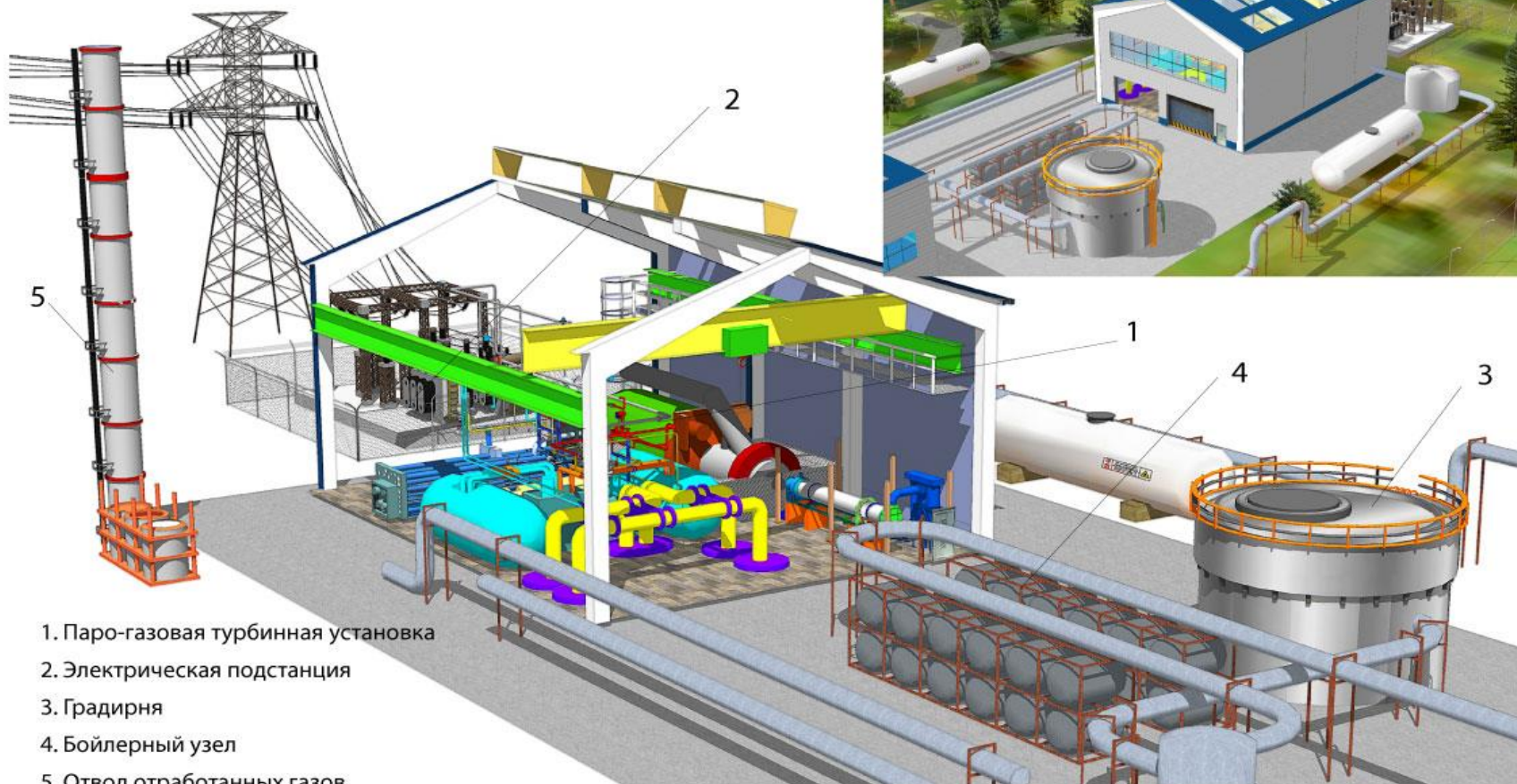
1. Подающие насосы
2. Линии подачи реагента
3. Насосы давления высокого
4. Теплообменник высокого давления
5. Реакторная зона
6. Линия отвода парогазовой смеси
7. Электрощитовая
8. Операторская
9. Автоматическая система управления



# Тепловой узел и энергетический цех

## Зона 3-4

Тепловой узел и энергетический цех



1. Паро-газовая турбинная установка
2. Электрическая подстанция
3. Градирня
4. Бойлерный узел
5. Отвод отработанных газов



# Технологии СКВО на западе

Гидротермальный процесс протекает при сверхкритических параметрах воды. Вода является средой при окислении любых видов отходов, в том числе токсических, химически стойких и радиоактивных веществ.

Основные поставщики как технологии и оборудования: Ignat Energy Resources, Liseilla, Mitsubishi Chemical Corporation (Япония), Technicum Corporation, GeneralAtomics (США), Genifuel (США), Carbon Solutions Deutschland (Германия).

В результате гидротермальной деструкции при полном окислении образуется энергетический продукт – парогазовая, паровоздушная или пароводяная смесь, которая является исходным сырьем в различных типах микротурбин.

Установка ГТО CS-HTC90  
Carbon Solutions Deutschland  
(Германия)



Установка ГТО Genifuel (США)



Вместе с Вами мы открываем новые горизонты



**Спасибо за внимание**