

Директор ООО «ИТС»

Гунич С.В.

Утверждаю _____

ООО «Инженерно-технические системы»

**ТЕХНОЛОГИЯ СВЧ-ТЕРМОЛИЗАЦИИ
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

«WUT-01/340»

Москва 2013г

Актуальность темы. На территории Российской Федерации в отвалах и хранилищах накоплено около 90 млрд. тонн твердых отходов металлургического, машиностроительного, горнодобывающего и химического производств, а также отходов топливно-энергетического комплекса и отходов потребления. Ежегодно в стране образуется около 7 млрд. тонн таких отходов в дополнение к накопленным. По данным статистики только в Москве и области, в год, на полигоны вывозится около 7 млн. тонн отходов. По своему объёму, составу и содержанию полезных компонентов, находящихся в промышленных отходах и ТБО, техногенные запасы сравнимы с используемыми месторождениями природных ископаемых.

В основе переработки углеводородных компонентов ТБО, а также резинотехнических изделий, автомобильных покрышек, отходов лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности может быть успешно использован способ термохимической переработки отходов — пиролиз. В настоящее время известно более 50 систем пиролиза отходов, но в большинстве случаев технические решения по пиролизу являются нереализуемыми либо нерентабельными. Однако, есть и другой способ переработки отходов, модифицированный нашими «ноу-хау» – СВЧ-термолиз.

Техническая новизна заключается в применении **энергосберегающих (до 40%), магнетронов нового поколения для генерации микроволнового поля в термолизных технологиях, не имеющая аналогов.**

Проектируемая микроволновая технология термолиз-газификации органических компонентов отходов производства и потребления включает в себя следующие стадии:

Дробление и измельчение отходов;

Сортировка органических отходов и неорганических отходов в специальных магнитных сепараторах и пневмосепараторах.

Высокотемпературный термолиз отходов в термолизном микроволновом реакторе (давление атмосферное, температура до 1000°C);

Ректификация продуктов термолиза в тарельчатой колонне (давление атмосферное, температура до 200°C);

Каталитическая двухступенчатая система очистки отходящих дымовых газов от высокотоксичных загрязняющих веществ (диоксинов, бензопиренов, оксидов азота, серы и углерода)

Технико-экономические показатели. Основными целевыми продуктами технологии СВЧ-термолиза отходов являются (в массовых долях выхода):

- ***углеродное вещество*** (пирокарбон), удовлетворяющий техническим условиям на кокс металлургический доменный (выход до 35%);

- ***топливный газ*** (смесь водорода, угарного газа, ацетилена, этилена) выход до 25%.

Также возможно получение (в зависимости от состава ТБО), следующих продуктов:

- ***прямогонная бензиновая фракция*** с температурой кипения 100-120°C (выход до 2%) - зависит от состава ТБО.

- ***обводненная мазутная фракция*** с температурой кипения до 300°C (выход до 5%);

- ***азотные удобрения*** (выход 0,9%)

- ***сухая строительная смесь*** (выход 2%)

Производственная программа по перерабатываемому сырью — 340.000 тонн в год, при выходе комплекса на 97% мощности.

Рентабельность технологии — не менее 60%.

В результате многочисленных лабораторных испытаний, рентабельность была зафиксирована на уровне 75%.

Составление технического проекта и конструкторской документации, строительство, монтаж и запуск (под ключ) - срок выполнения работ — не менее 26 месяцев.

Стоимость комплекса составляет **от 300 000 000 руб.** и определяется на этапе предпроектных и лабораторных работ по индивидуальному техническому заданию заказчика.

Площадь комплекса – 2,5га. (желательно в непосредственной близости от полигона, для уменьшения транспортных расходов по перевозке мусора)

Примерные затраты на производство (в год):

Электричество - **36 800 000р.** /1000кВт/час.

Газ - **84 900 000р.**/1300 куб/час - без учета своего газа.

Вода - **1 320 000р.**/10,5 куб/час

Реагенты, газоочистка, упаковочная тара, зарплата, налоги – **46 380 000р.**

Итого - не более **170 000 000р.** в год

Число создаваемых рабочих мест — от 80 до 120 чел. (включая аппаратчиков, ИТР и управленческий персонал)

Цены продуктов на апрель 2013г., минимальные:

119 000т углеродное вещество - 3000р/т. = **357 000 000р.**

17 000т обводненная мазутная фракция - 4000 р/т = **68 000 000р.**

6 800т бензиновая фракция -7000 р/т = **47 600 000р.**

3 000т азотные удобрения - 5000 р/т = **15 000 000р.**

6 800 сухая строительная смесь - 1200 р/т = **8 160 000р.**

Топливный газ используется на нужды завода, экономия до 20%.

РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ВАРИАНТ 1 (МИНИМУМ) - РЕАЛИЗАЦИЯ ТОЛЬКО УГЛЕРОДНОГО ВЕЩЕСТВА

Основные фонды (балансовая стоимость), руб.	300 000 000
Производственная программа	час
— по перерабатываемому сырью, т	41,7
— по выходу углеродного вещества, т	12,5
— по выходу мазутной фракции, т	0,0
— по выходу бензиновой фракции, т	0,0
— по выпуску сульфата аммония, т	0
— по выпуску силикатной фракции, т	0
Стоимость реализации товарного продукта	
— углеродное вещество, руб./т	3000
— мазутная фракция, руб./т	4000
— бензиновая фракция, руб./т	7000
— сульфат аммония, руб./т	5000
— балластная силикатная фракция, руб./т	1200
— утилизационный сбор, руб./т	0
Материальные затраты	
	час
Потребность в ресурсах:	
— электроэнергия, кВт·час	1000
— вода, м³/час	10
— топливный газ (пропан-бутан), н.м³/час	1300
— катализатор, т/сутки	0,047
— щелочь NaOH, т/сутки	0,053
— карбамид, т/сутки	0,06
Стоимость единицы ресурсов:	
— электроэнергия, руб./кВт·час	4,5
— вода, руб./м³	15
— топливный газ, руб./н.м³	8
— катализатор, руб./т	30000
— щелочь NaOH, руб./т	15000
— карбамид, руб./т	14000
Итого материальные затраты, руб./год	123843300

Расчет производственных затрат	
Число технологических операторов в бригаде, чел.	20
Число инженерно-технических работников, чел.	5
Число вспомогательного персонала, чел.	0
Число бригад, шт.	4
Оклад технологического работника в месяц, руб.	25000
Оклад инженерно-технического работника в месяц, руб.	40000
Оклад вспомогательного персонала в месяц, руб.	15000
Фонд оплаты труда технологических операторов, руб./год	24000000
Фонд оплаты труда ИТР, руб./год	6000000
Фонд оплаты труда вспом.персонала, руб./год	0
Годовой фонд оплаты труда, руб./год	30 000 000
Всего эксплуатационные затраты, руб./год	153 843 300
Расчет рентабельности	
Валовый утилизационный сбор (эколого-экономический эффект), руб./год	0
Валовая выручка от реализации продукции, руб./год	306 000 000
Чистая прибыль, руб./год	152 156 700
Срок окупаемости (с момента вывода предприятия на проектную мощность), лет	2
Уровень рентабельности (минимальный), %	51

ВАРИАНТ 2 (МАКСИМУМ) - РЕАЛИЗАЦИЯ ТОВАРНЫХ И ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Основные фонды (балансовая стоимость), руб.	380 000 000
<i>Производственная программа</i>	час
— по перерабатываемому сырью, т	41,7
— по выходу углеродного вещества, т	12,5
— по выходу мазутной фракции, т	4,2
— по выходу бензиновой фракции, т	0,8
— по выпуску сульфата аммония, т	0,143
— по выпуску силикатной фракции, т	1,25
<i>Стоимость реализации товарного продукта</i>	
— углеродное вещество, руб./т	3000
— мазутная фракция, руб./т	4000
— бензиновая фракция, руб./т	7000
— сульфат аммония, руб./т	5000
— балластная силикатная фракция, руб./т	1200
— утилизационный сбор, руб./т	0
<i>Материальные затраты</i>	
	час
Потребность в ресурсах:	
— электроэнергия, кВт·час	1000
— вода, м ³	10
— топливный газ (пропан-бутан), н.м ³	1300
— катализатор, т	0,047
— щелочь NaOH, т	0,053
— карбамид, т	0,06
Стоимость единицы ресурсов:	
— электроэнергия, руб./кВт·час	4,5
— вода, руб./м ³	15
— топливный газ, руб./н.м ³	8
— катализатор, руб./т	30000
— щелочь NaOH, руб./т	15000
— карбамид, руб./т	14000
Итого материальные затраты, руб./год	123 843 300

Расчет производственных затрат	
Чило технологических операторов в бригаде, чел.	20
Число инженерно-технических работников, чел.	5
Число вспомогательного персонала, чел.	0
Число бригад, шт.	4
Оклад технологического работника в месяц, руб.	25000
Оклад инженерно-технического работника в месяц, руб.	40000
Оклад вспомогательного персонала в месяц, руб.	15000
Фонд оплаты труда технологических операторов, руб./год	24000000
Фонд оплаты труда ИТР, руб./год	6000000
Фонд оплаты труда вспом.персонала, руб./год	0
Годовой фонд оплаты труда, руб./год	30 000 000
Всего эксплуатационные затраты, руб./год	153 843 300
Расчет рентабельности	
Валовый утилизационный сбор (эколого-экономический эффект), руб./год	0
Валовая выручка от реализации продукции, руб./год	506 840 000
Чистая прибыль, руб./год	352 996 700
Срок окупаемости (с момента вывода предприятия на проектную мощность), лет	1
Уровень рентабельности (максимальный), %	93