СПЕЦТЕХНИКА
группа компаний
СТРОИТЕЛЬСТВО СПЕЦИАЛЬНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

127591, г. Москва, ул.Дубнинская, д.83, Тел/факс (499) 900-88-90,
Тел./Факс: (499) 968-59-95, E-mail: info@kb-spectech.ru, www.переработкарти.рф

ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

на поставку Комплекса для производства электроэнергии на базе Установки быстрого пиролиза

Москва 2016

1. ПРЕДМЕТ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Группа компаний СпецТехника предлагает осуществить работы по изготовлению Комплекса для производства электроэнергии на базе Установки быстрого пиролиза (далее Комплекс и Установка), путем термической переработки органических отходов с целью получения топливного (очищенного пиролизного) газа и пиросорбента.

Объем работ включает:

- Изготовление оборудования (1 этап работ)
- Пуско-наладочные работы, обучение персонала, ввод Комплекса в эксплуатацию (2 этап работ).

(Состав и параметры оборудования могут уточняться при утверждении технического задания или при заключении производственного договора. Пуско-наладочные и монтажные работы, обучение персонала, а также ввод Комплекса в эксплуатацию выполняются на месте размещения Комплекса).

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПЛЕКСЕ.

2.1. Область применения.

Группа компаний СпецТехника предлагает осуществить поставку Комплекса для производства электроэнергии мощностью на базе Установки быстрого пиролиза.

Комплекс позволяет получать электроэнергию путем термической переработки измельченных органических отходов.

В основе работы лежит термическая переработка без доступа кислорода измельченного сырья с получением пиролизного газа, который после прохождения стадии охлаждения и очистки представляет собой энергетический продукт – топливный газ. Топливный газ используется далее для работы энергогенерирующего оборудования с целью получения электрической и тепловой энергии. Другой получаемый продукт пиролиза – технический углерод, представляет собой сорбент, готовый к применению. По желанию Заказчика может поставляться дополнительное оборудование для применения углерода в качестве твердого топлива. .

Преимущества быстрого пиролиза над медленным:

1. **Возможность построения непрерывного производственного технологического процесса;**
2. **Двукратное снижение энергоемкости технологического процесса;**
3. **Более высокая управляемость температурными режимами пиролиза;**
4. **Более высокая энергетическая ценность продуктов пиролиза;**
5. **Более низкие эксплуатационные затраты;**
6. **Более низкая себестоимость выходных продуктов пиролиза;**
7. **Увеличенный срок службы оборудования;**
8. **Более высокое качество выходных продуктов пиролиза.**

2.2. Характеристики Комплекса.

- Производительность Комплекса по сырью: 350 кг/час (возможно увеличение производительности).
- **Сырье:** лузга подсолнуха, опилки, кора, куриный помет, солома, навоз КРС, торф.

- **Продукты быстрого пиролиза**

❖ **75-78 % Пиролизный газ - газовая смесь (CH_4, C_nH_n, H_2, CO, CO_2, O_2…) с теплотой сгорания до 28 МДж/м3 и предназначенная, для использования в энергетических системах и системах потребления газа, а также как исходное сырье для органического синтеза, с целью получения химических продуктов**

❖ **12-15% углерод**

❖ **3-5% прочие продукты**

На выходе из реактора - газ с калорийностью 25000-28000 кДж, который направляется в газо-поршневую установку, входящую в комплект поставки.

3.СОСТАВ КОМПЛЕКСА, ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

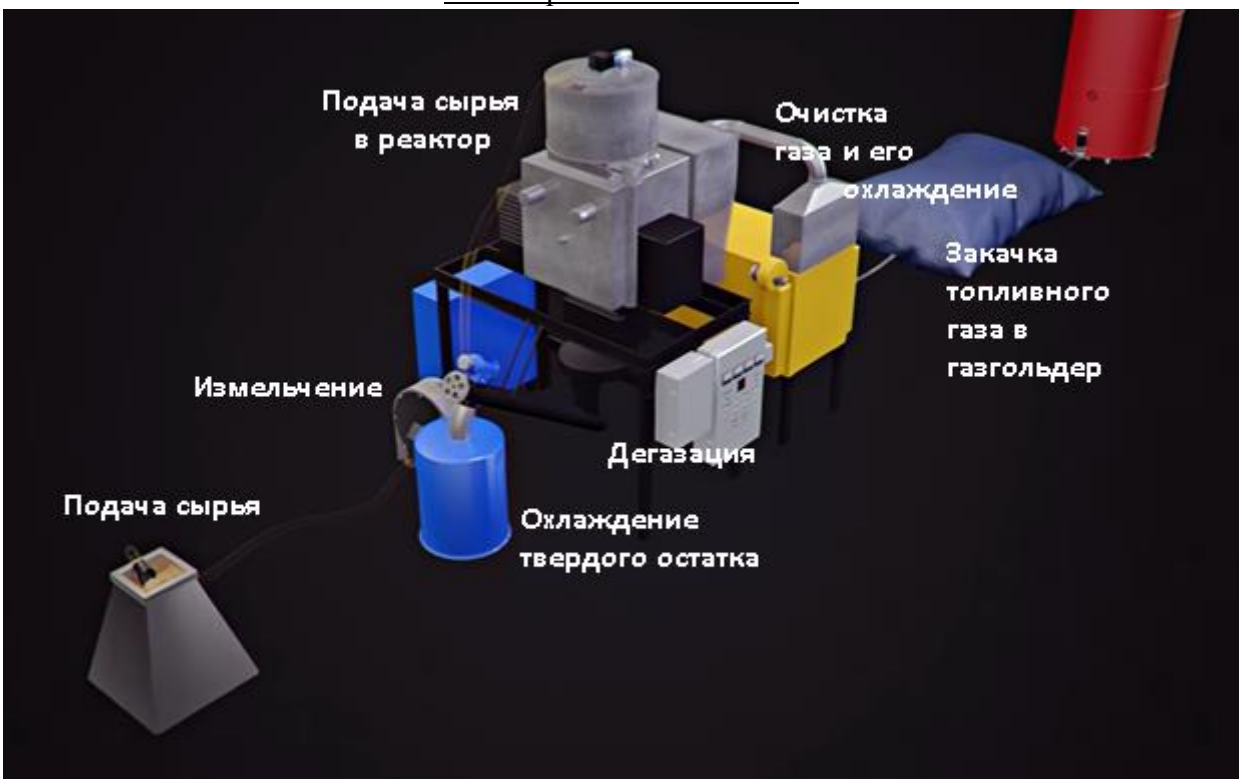
Комплекс состоит из следующих блоков:

- **блок быстрого пиролиза**
- **блок генерации электроэнергии**

3.1.Блок быстрого пиролиза

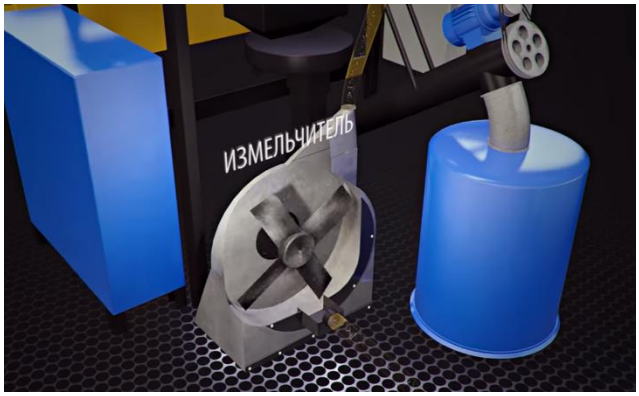
Блок быстрого пиролиза состоит из Установки быстрого пиролиза.

Схема работы Установки

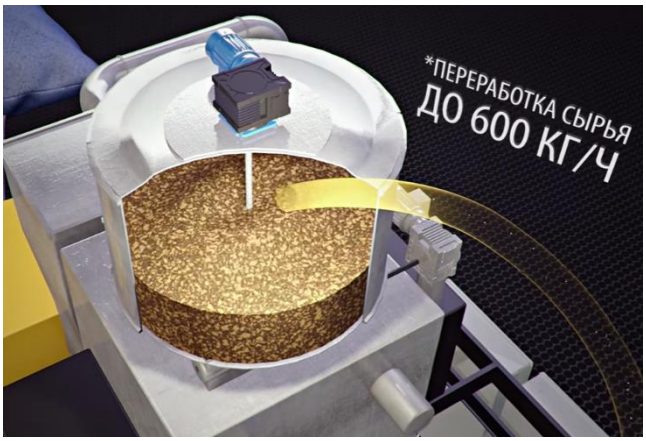


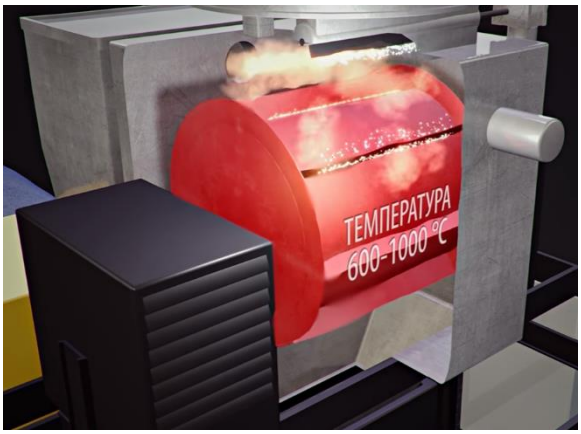
Описание технологии работы Установки:

На начальном этапе сырье подается в подготовительный блок, где измельчается и подсушивается. Эта операция необходима для равномерной подачи сырья в реактор.



На следующем этапе сырье попадает во второй блок- реакционную камеру, где в зависимости от направления процессов поддерживается температура от 600 до 1000 ◦С.

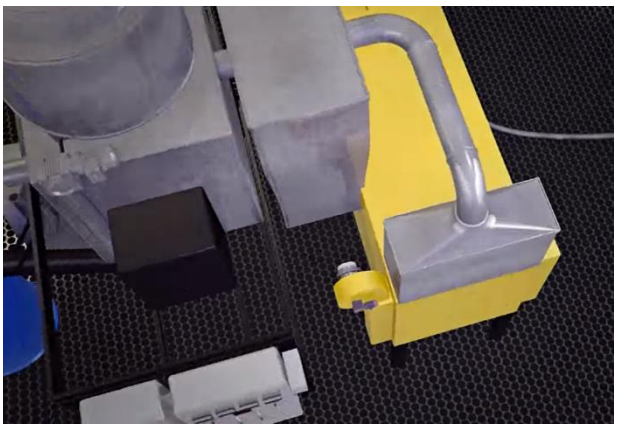


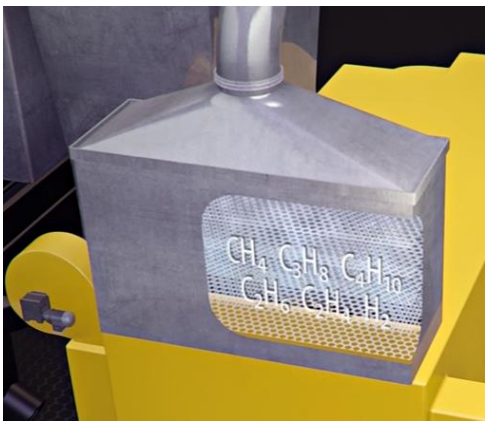


При такой температуре происходит мгновенное разрушение углеводородных связей внутри молекул. Твердая биомасса переходит в газообразное состояние.

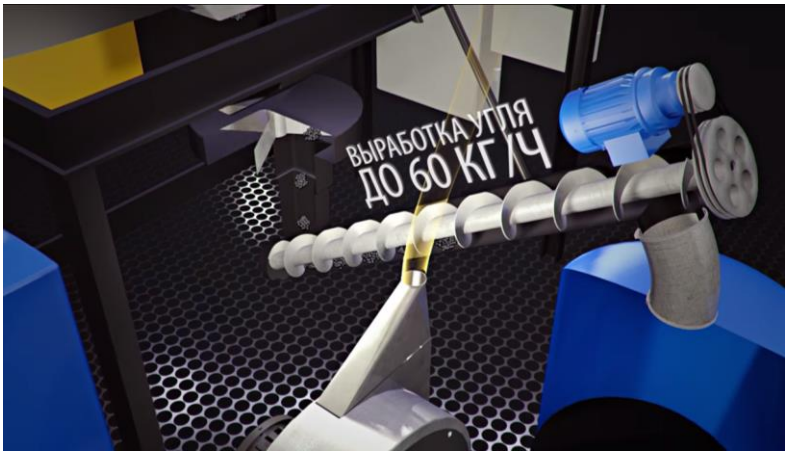
Образовавшийся в процессе разложения газ в основном состоит из углерода, кислорода, водорода. Данная смесь попадает по газоходам в третий блок - катализатор, на поверхности которого происходит процесс химического преобразования.

В результате образуются новые соединения: CH_4, C_3H_8, C_4H_{10}, C_2H_6, C_2H_4, H_2.

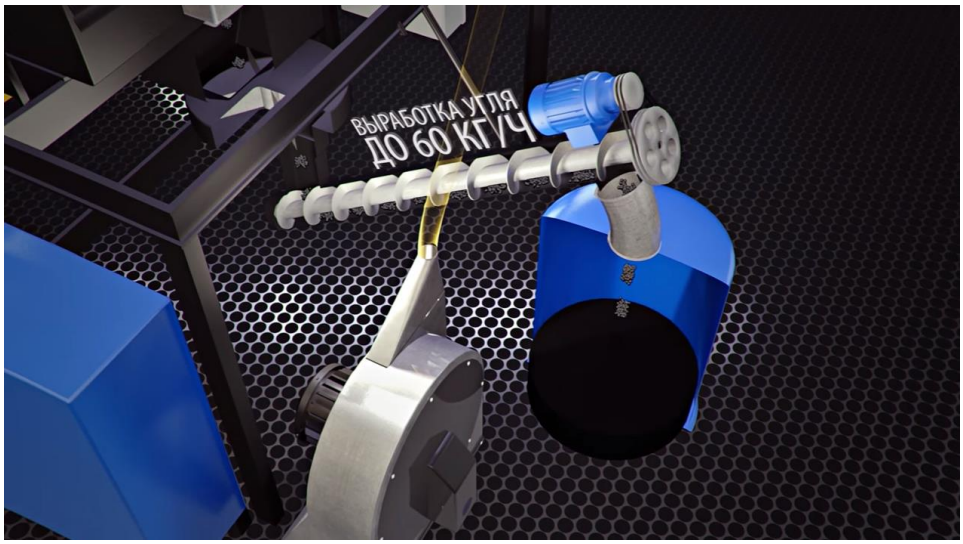


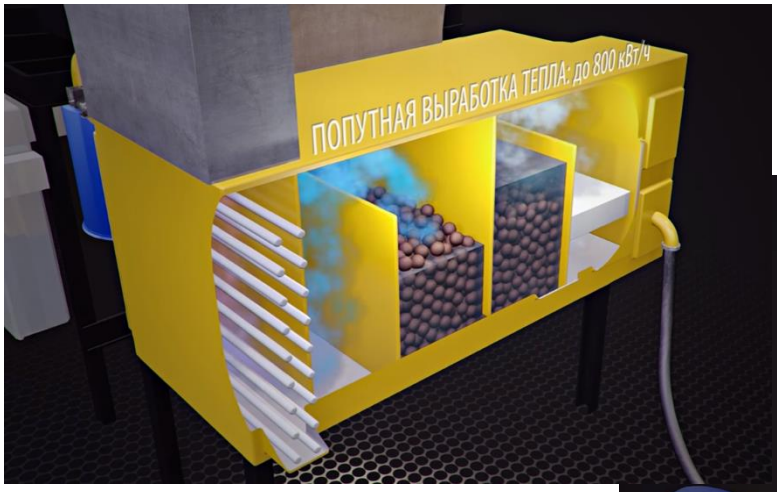


Также в процессе пиролиза образуется твердый остаток, который под действием силы тяжести попадает в четвертый блок – пирамидальную часть реактора.

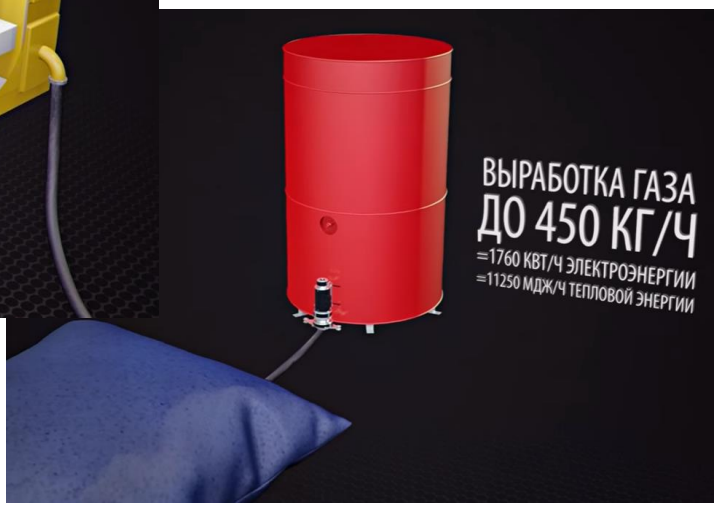


Затем этот порошок подвергается дегазации в специальной камере, откуда самотеком попадает в камеру охлаждения и шнеком подается в резервуар хранения.





В последнем пятом блоке (Блок рекуперации тепла очистки газов от пыли и смол) полученный газ интенсивно охлаждается и очищается от угольной пыли и смол, а затем с помощью винтового компрессора закачивается в емкости для хранения - газгольдеры.



Характеристики оборудования

Технические характеристики Установки быстрого пиролиза	
Производительность	до 350 кг/ч
Мощность кВт (в зависимости от производительности)	до 820 КВт/час
Расход воды $м^3$/сутки	15
Расход газа на выработку 1кВтч	120-150 (в зависимости от производительности)
Примерный состав газа	H2—(12.6 ---------- 12.9) % N2 (22,6 ----------29,4) % O2 (2,1 ---------- 2,3) % CH4 (11,1 ---------- 10,5) % CO (23,0 ---------- 20,8) % CO2 (9 ---------- 8)% Cn Hm (19,6 ----------17,4) %
Габариты установки:	высота-3,8м, длина- 3,8м. ширина- 3,0м.
Общий вес:	не превышает 2,5 тн

Дополнительные сведения

Общие энергозатраты на ведение всех подготовительных и основных операций: сушка сырья, двух стадийное дробление, пиролитическое разложение биомассы потребляют 12% от производимой энергии. Установка мобильна, монтаж установки на подготовленной площадке занимает 2-3 дня. Для размещения всего комплекса не требуется специальных помещений - достаточно укрытия от осадков.

Себестоимость вырабатываемого кВт/ч энергии составляет 0,8 цента против 1,2 цента за квтч, вырабатываемых на зарубежных установках.

Удельные капитальные затраты в сравнении с лучшими зарубежными аналогами меньше в 2,5-3,5 меньше.

3.2. Блок генерации электроэнергии

Блок генерации электроэнергии базируется на двух биомассовых электрогенераторов.

Технические параметры биомассового электрогенератора 400 кВт представлены в таблице.

Основная мощность, кВт	400
Резервная мощность, кВт	500
Род тока	переменный
Тип смешивания газа	Механическое внешнее смешивание
Номинальное напряжение, В	400/230
Частота, Гц	50
Номинальный коэффициент мощности (cos f)	0,8

Номинальный ток, А	360
Диапазон регулировки напряжения	95-105%
Регулярность установившегося напряжения	≤±2%
Время стабилизации напряжения	≤1сек.
Тепловой расход	≤9,8 Мдж/квтч
Давление газа	3-10 кПа
Способ воспламенения	Свеча зажигания
Способ регулировки напряжения	автоматический
Регулятор оборотов	Электронная регулировка
Способ смазки	Комбинированная система смазки - под давлением и способом разбрызгивания
Количество цилиндров	12
Расположение цилиндров	V-образное
Система охлаждения	Жидкостная
Система пуска	DC 24V электрический мотор
Охлаждающая жидкость	антифриз
Щит местного управления	1
Ресурс до капитального ремонта, ч	≥25000
Температура воздуха на выходе	≤650°
Уровень шума, дБ	≤105
Габаритные размеры открытой ГДЭУ, мм ДхШхВ	6000×1970×2735
Вес （кг）	11500

Биомассовый электрогенератор в работе

4.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Таблица. Основные затраты

	Стоимость, руб.
Установка быстрого пиролиза	8 424 000
Дополнительное оборудование	1 555 200
Комплекс из газопоршневых установок, адаптированных под биогаз	23 457 600
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАСХОДЫ	1 296 000
ИТОГО:	**34 732 800**

Таблица. Исходные данные и расчет окупаемости проекта (сырье - солома)

Стоимость всех вложений, руб.		**34 732 800**
Рабочие дни в месяц		26
Производительность (переработка соломы), кг/час		*350*
Количество рабочих часов в сутки		24
Количество рабочих месяцев в год		12
Потребление электроэнергии, КВт/час;		80
Стоимость пиролизного масла, руб. за кг;		5
Стоимость технического углерода, руб./1 кг.;		10
Стоимость электрической энергии из сети, руб./кВт;		4
Выход продукта в час:	%	
Пиролизное масло, кг	2	7
Технический углерод, кг	12	42
Электроэнергия, КВт/час		819
Газ, кг	80	280
Расходы переработку 350 кг соломы		
ФЗП руб. на 350 кг соломы		222
Налог на ЗП 34%		208
Электроэнергия из расчета в час		320
Аренда промзоны		192
Коммунальные платежи		20
РАСХОДЫ на доставку 350 кг (в руб.)		88
Амортизация и ремонт установки		98
Эксплуатационные расходы на выработку эл.энергии(0,55 -коэффициент)	0,55	193
Неучтённые расходы		150
Итого:		**1 491**
Штатное расписание:	Штат	
Руководитель	1	30 000
Нач.смены	1	25 000
Операторы	4	80 000
Электрик-ремонтник	1	20 000
Водитель	1	5 000

Итого:	**7**	**160 000**
Доходы в час:		
Пиролизное масло, руб.		35
Технический углерод, руб.		420
Доходы от сбыта эл.энергии в руб.		3 276
Итого:		***3 731***
Прибыль в час		**2 240**
Чистая прибыль МЕСЯЦ		**1 397 933**
Чистая прибыль ГОД		**16 775 200**
Срок окупаемости проекта (год)		**2,07**

5. ЭКОЛОГИЯ

Выбрасываемые в атмосферу газообразные продукты сгорания соответствуют российским и европейским нормативным требованиям по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе:

1. ГН 2.1.61338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»,

2. ГН 2.1.6.1339-03 «Ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»,

3. Директиве ЕС 76/2000.

6.ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСА

Пиролизная камера работает при температуре 1000-1100 градусов. Она выполнена из жаропрочной стали и футерована материалом, выдерживающим температуру 1600 градусов. Атмосфера в реакторе нейтральная или восстановительная, поэтому рабочие органы реактора не подвержены коррозии. Материал проходящий через реактор не абразивный и рабочие поверхности реактора не подвергается абразивному износу. Основные работы, связанные с эксплуатацией реактора, заключаются в поддержании в рабочем состоянии уплотнений реактора и питателя. Нагревательные элементы имеют срок службы 5500 часов, их замена занимает 2 часа. ТО реактора проводится 1 раз в месяц и более, в зависимости от сырья. Время, необходимое на ТО составляет около суток.

Обслуживание включает в себя:

-проверка герметичности люков, шлюзов, и др. соединений,

-смазка подвижных элементов,

-тестирование силовых и сигнальных кабелей.

-чистка циклонов, замена фильтров

Комплекс легко обслуживается, имеется возможность автономной работы отдельных блоков комплекса.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель дает гарантию на реактор, на систему загрузки сырья и выгрузки углеродистого остатка, включая транспортеры и др. подвижные узлы, на ГДЭС и др. элементы 12 месяцев с момента окончания пусконаладочных работ.

Гарантия на биомассовый электрогенератор- один год или в общей сложности 1000 часов работы гарантии от даты отгрузки (в зависимости от того что наступит раньше).

8. ДОКУМЕНТАЦИЯ

С Комплексом поставляется вся необходимая документация:

- инструкция по эксплуатации и обслуживанию,
- паспорт,
- вся техническая документация (сборочные, установочные чертежи и проч.).

Производитель принимает участие и оказывает содействие в получении Заказчиком разрешительной документации на эксплуатацию установки, лицензировании по работе с отходами и т.п.

9. СТОИМОСТЬ ПОСТАВКИ

Укрупненный состав оборудования и его ориентировочная стоимость.

№	Наименование основных узлов/оборудования	Количество, шт.	Сумма, руб
1	Дополнительное оборудование Блок подготовки сырья*	1	1 555 200
2	Блок быстрого пиролиза	1	8 424 000
6	Газодизельная эл.станция 400кВт	2	23 457 600
8	Монтаж и пуско-наладка	1	
ИТОГО			**33 436 800**
ОПЦИИ			
9	Дополнительная газоочистка (скруббер, адсорбер)		**расчет, от сырья.**
10	Рабочее и эскизное проектирование	1	**Дог.**
11	Доставка оборудования	Не вкл.	

**в зависимости от типа сырья может использоваться дополнительно измельчительное оборудование. В стоимость поставки не входит.*

***(Стоимость транспортных расходов определяется на момент отправки оборудования Комплекса и не включена в общую стоимость Комплекса).*

10. УСЛОВИЯ О ПЛАТЫ

Оплата работ производится поэтапно:

a. Предпроектные работы (по необходимости): в цену не включены.

b. Изготовление оборудования:

50% от цены контракта – предоплата,

50% от цены контракта – по готовности оборудования к отгрузке с заводов производителей.

11. СРОКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Срок изготовления и поставки полного комплекта оборудования – не менее 4 месяцев после поступления заказа и получения авансового платежа, а также выяснения всех технических и коммерческих вопросов.

Сроки шеф – монтажа и пуско – наладки зависят от готовности площадей к установке оборудования, но не менее 3-4 недель.

12. СРОК ДЕЙСТВИЯ ЦЕН

Цены действительны в течение 1 месяца. После этого компания оставляет за собой право корректировки цен.

Надеемся на взаимовыгодное сотрудничество,

Генеральный директор ГК СпецТехника **Антюфеев Владимир Анатольевич**