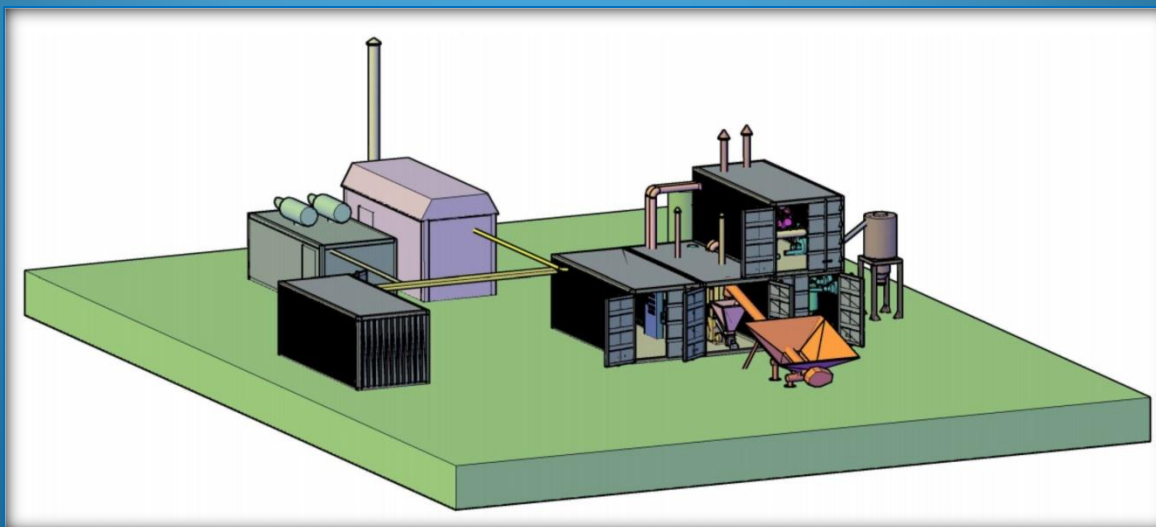




ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Строительство малотоннажных энергетических комплексов по переработке органических отходов и сырья способом быстрого пиролиза для получения альтернативных энергопродуктов – газа, жидкого топлива, полукокса





Цель проекта

Развитие производства и рынка энергетического оборудования с использованием технологии термохимической конверсии биомассы в топливо способом быстрого пиролиза для надежного автономного экологически чистого энергообеспечения потребителей за счет местных возобновляемых источников энергии, расширение производства и использование новых видов топлив, получаемых из различных видов органических отходов и сырья.

Энергетические продукты

Синтетический газ ($Q = 6000 - 10000$ ккал/м³)
Электрическая энергия
Тепловая энергия
Жидкое топливо (бензино-дизельные фракции)
Высокоуглеродистый материал (порошковый полукокс)

Достигнутые практические результаты

- Оработана технология быстрого пиролиза на опытно-промышленной установке в Тверской области на различных видах сырья и на демонстрационной установке в республике Саха (Якутия) – на бурых углях.
- Получаемый пиролизный газ испытан в качестве топлива для выработки электроэнергии на газопоршневой и газотурбинной электростанциях.
- Целесообразность дальнейшего продвижения проекта подтверждается как проведенными лабораторными и технологическими испытаниями, так и соответствующими экспертными заключениями.



Актуальность и инновационность проекта



Энергокомплексы являются востребованными для предприятий, так как:

- Себестоимость производимых энергопродуктов существенно ниже, чем закупочные цены на аналогичные традиционные виды топлива.
- Низкий срок окупаемости проекта составляет.
- Решается задача утилизации отходов производства при соблюдении экологических стандартов.

Актуальность проекта обусловлена:

- неуклонным ростом расходов предприятий на потребление энергоресурсов из-за увеличения тарифов;
- недоступностью удаленных регионов страны к природному газу и другим энергоносителям;
- усилением проблемы загрязнения окружающей среды.

Инновационность проекта заключается:

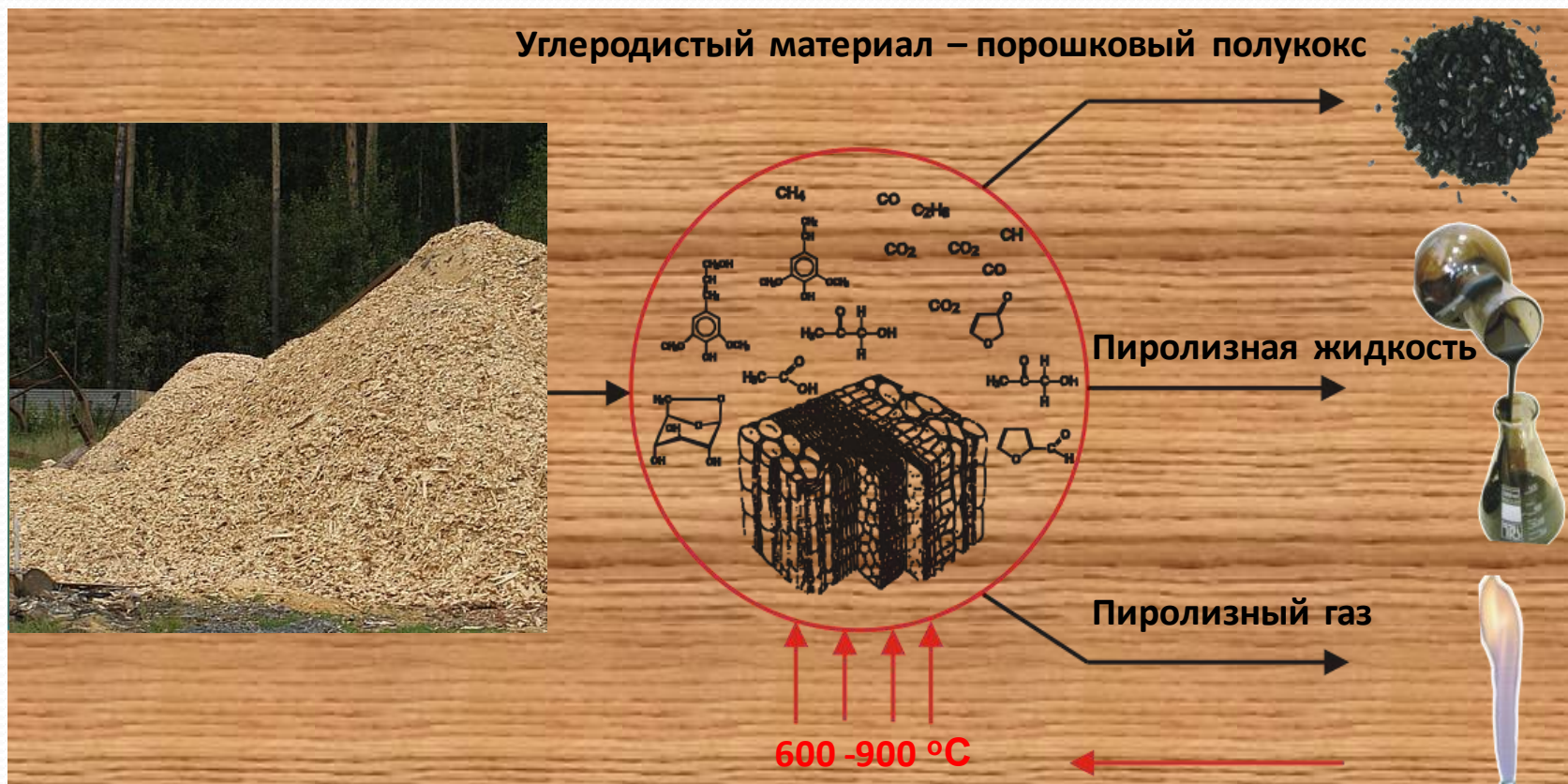
- в производстве универсального высокорентабельного малотоннажного энергетического комплекса для генерации электрической и тепловой энергии, получения различных видов топлива из органических отходов и сырья при соблюдении экологических стандартов;
- в применении безотходной технологии переработки органической массы: при переработке одного вида невостребованного местного сырья или отходов на выходе производится несколько видов высокорентабельных энергетических продуктов;
- в применении ноу-хау технологий получения энергопродуктов из органической массы на оборудовании отечественного производства;
- в энергетической самообеспеченности, выраженной отсутствием необходимости подвода к энергокомплексу внешних источников тепловой и электрической энергии на производственные нужды.



Технология

Пиролиз - процесс термохимического разложения органических соединений при температуре 600 - 900 °С без доступа кислорода. Основной особенностью быстрого пиролиза является высокая скорость нагрева частиц перерабатываемого сырья.

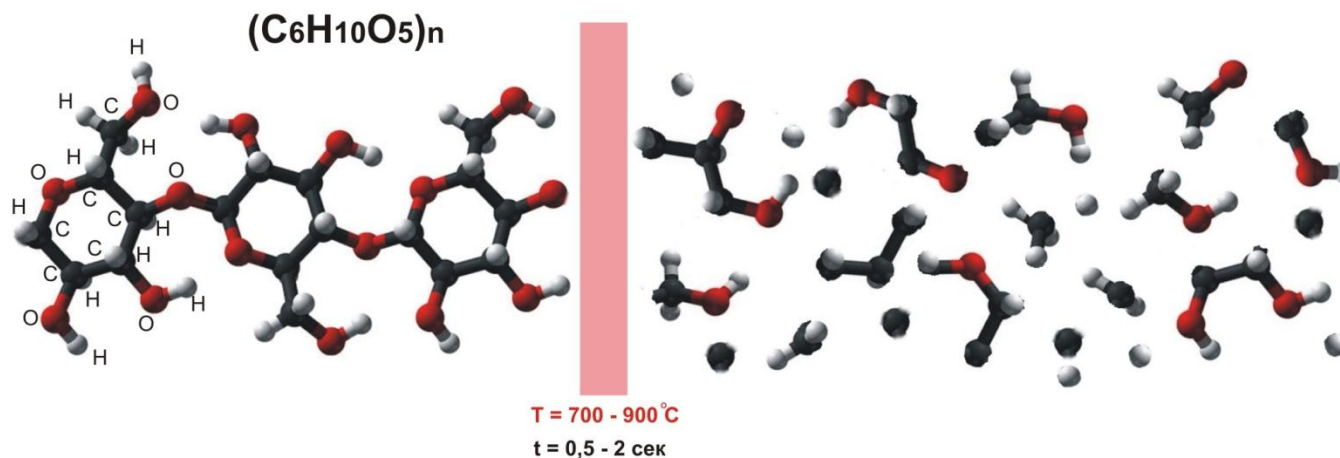
Первичные продукты пиролиза — газ и порошок с высоким содержанием углерода. При охлаждении газа выделяется углеводородный конденсат — пиролизная жидкость (бензино-дизельные фракции)





Образование пиролизного газа при термической деструкции целлюлозы

Поступающие в пиролизный реактор частицы сырья получают мгновенный «термоудар» без доступа кислорода, в результате чего на молекулярном уровне происходит разрыв углеводородных цепочек и образуется пиролизный газ. Термохимическое разложение органического вещества представляет собой сложный процесс химических реакций с образованием углеводородных соединений в высокотемпературной среде. Состав газа зависит от вида сырья и технологических параметров режима работы пиролизной установки.





Установка быстрого пиролиза по переработке растительных отходов



Общий вид установки



Пиролизный реактор



Сушилка сырья



Пиролизный газ



Газоэлектропоршневая
установка АП-315



Воспламенение горячего
порошкового полукокса



Первичные энергетические продукты, производимые из органических отходов и сырья способом быстрого пиролиза

Пиролизный газ



Газовая смесь (CH_4 , CO , C_nH_m , ...), аналог природного газа, с теплотой сгорания 6000 – 10000 ккал/м³, пригодная для использования в газозлектростанциях, газовых котельных и системах потребления газа для получения тепловой энергии.

Состав углеводородных компонентов в газе и теплота сгорания зависят от вида исходного сырья и технологических режимов работы пиролизной установки.

Порошковый полукок



Порошковый полукок – мелкодисперсный углеродистый материал с содержанием чистого углерода до 85% (в зависимости от зольности исходного сырья).

Полукок имеет развитую поверхность микропор, достигающую 400-600 м²/г, и высшую калорийность в пределах 6000-7000 ккал/кг. Полукок можно использовать в качестве пылеугольного топлива для сжигания в печах или как наполнитель при изготовлении топливных брикетов. Методом активации из него можно получать сорбенты и активированные угли, а после дополнительной обработки – технический углерод.



Первичные энергетические продукты, производимые из органических отходов и сырья способом быстрого пиролиза

Пиролизная жидкость



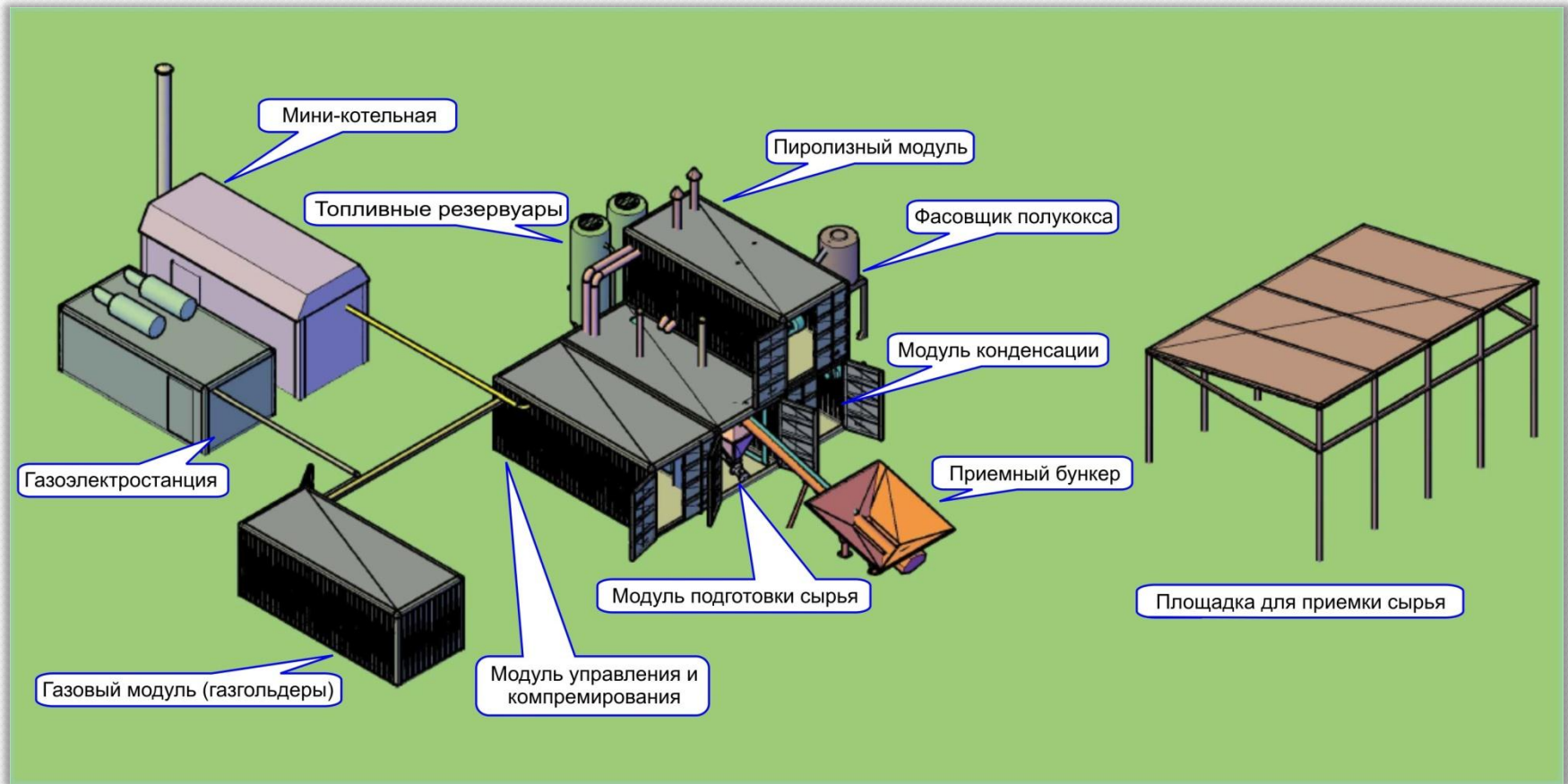
Отводимый из пиролизного реактора горячий газ проходит ступенчатое охлаждение, в результате чего получается пиролизный конденсат, который представляет собой жидкость из углеводородных фракций C5-C17 с присутствием воды не более 10-15%, в зависимости от вида сырья и параметров процесса пиролиза.

Пиролизная жидкость отделяется от воды и может использоваться как аналог бытового печного топлива. После дополнительной переработки на специальном оборудовании из пиролизной жидкости получают различных виды моторного топлива.

Утилизированное тепло

Высвобождаемая в процессе работы пиролизного реактора тепловая энергия может быть использована в отопительных или охлаждающих системах, а также для нагрева различных технологических сред с использованием специального теплообменного оборудования.

Энергетический комплекс на базе контейнерной пиролизной установки КПУ-1



Энергетический комплекс включает контейнерную пиролизную установку и энергоблок, состоящий из газоэлектростанции, мини-котельной и газгольдера. Исходным сырьем является любая органическая масса растительного или животного происхождения. В результате пиролизной переработки сырья на выходе из КПУ получается высококалорийный газ, жидкое топливо и углеродистый остаток (полукокс).



Основные характеристики энергокомплекса, включающего КПУ-1

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

масса перерабатываемого сырья в год	7200 тн
производительность по переработке сырья в сутки	24 тн
исходная влажность сырья	20 %
время операционной деятельности	7200 ч/год
рабочая температура в реакторе	600 – 900 °С
давление в реакторе	20-40 Па

ВЫХОД КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ

синтетический газ	3.600.000 м ³ /год
пиролизное топливо (аналог печного топлива)	700 тн/год
порошковый полукокс	1.500 тн/год

ВЫРАБАТЫВАЕМАЯ ЭНЕРГИЯ

выработка электроэнергии на газостанции	до 1,2 МВт/час
выработка тепла на газовой мини-котельной	до 2,5 Гкал/час

