

Энергетический комплекс. На базе переработки сельскохозяйственных отходов.

Отходы животноводства-птицеводства много десятилетий создают экологическую проблему всему человечеству. Вопрос, что делать с тысячами тонн отходов, с каждым днем становится только более острым и тревожным, добавляя социальный аспект - недовольство населения.

В настоящее время, для решения этого вопроса, актуальны два направления:

1. Это термическая переработка (сжигание).
 2. Бактериологическая (анаэробное сбраживание с получением биогаза).
- Экономическая и технологическая целесообразность использования данных методов, имеет ряд системных особенностей.

Для сжигания - влажность входящего сырья должна быть менее 55% и иметь твёрдую консистенцию т.е. иметь в своём составе сено, опилки и другую органику.

Для биогаза – влажность входящего сырья должна быть 90-95% и в её составе не должно быть долго разлагающихся составляющих (сено, опилки).

Каждая технология предназначена для утилизации взаимоисключающих компонентов в составной части отходов: - сжигание - твердых и сухих;
- биогазовое - жидких без включений.

Исходная консистенция отходов имеет смешанный характер:
- свиной навоз 97-98% влажности, применение гидросмывного метода уборки;
- птичий помёт, влажность 75-95%, аморфное состояние жидкости;
- крупнорогатый скот (КРС), влажность 75-80% много остатков кормов, соломы, подстилки.

У каждого из методов утилизации есть «болевая точка»:
- у сжигания - избавиться от лишней жидкости и получить твёрдый остаток;
- у биогазовой технологии – получить жидкую фазу и избавиться от твёрдых включений, кроме этого для увеличения использования товарной продукции метана (СН₄) минимизировать или исключить его сжигание для подогрева реактора в технологии газификации.

Решение задачи - объединить две технологии в одну!

С этой неординарной задачей справились специалисты ООО «Балткотломаш». На предприятии сконструирована и запущена в серию линейка котельных различной мощности, работающих на различных видах топлива, в том числе и на разнообразных отходах и ТБО.



Успешно проведены тестовые испытания по сжиганию RDF (отходы сортировки ТБО), подстилочного птичьего помета (птицефабрика «Северная» С-Пб), б/у шпалы (РЖД г. Калининград) и другие виды сложных отходов.

Проведено исследование по 45 компонентам в составе отходящих дымовых газов и зольных остатках. ПДК вредных веществ в продуктах сгорания на выходе из дымовой трубы находятся на уровне более чем 5 раз меньше допустимых норм Евросоюза.

Исследования проводились одним из самых квалифицированных учреждений в России – Федеральным государственным унитарным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева".

Получено положительное заключение Роспотребнадзора:

Котлы – газификаторы, работающие на твердом топливе и бытовых отходах теплопроизводительностью от 0,1 до 16.0 МВт ООО «Балткотломаш», могут быть использованы в коммунальной промышленности. Количество выбросов не превышает ПДК по Гигиеническому Нормативу ГН 2. .6.1338-03.

Для создания оборудования по переработки органики анаэробным способом, привлечены специалисты, имеющие большой практический опыт создания модульных конструкций биогазовых комплексов. Знания подтверждает авторство патентов на изобретение, на полезные модели, на элементы конструкций в области построения биогазовых комплексов (Патент на изобретение № 2595426; Патент на полезную модель № 158003).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА.



Описание принципа работы установки.

Органические отходы поступают на узел сепарации (приёмник-дезинтегратор), где происходит разделение исходной массы на твердую и жидкую фракции.

Твердая фракция подается в линию котла-газификатора. Тепло, выделяемое при сгорании данного топлива, направляется на технологические нужды линии анаэробного брожения, для обеспечения рабочего режима нагрева жидкой среды (+38...55*С). Избыток тепловой энергии- это товарная продукция для сторонних потребителей. Зола, от сжигания данной органики – великолепный компонент для производства удобрительных смесей.

Жидкая фракция подается в биогазовые реакторы - метантенки, где с помощью сообщества бактерий, происходит процесс ферментации органики, при этом выделяется газ метан (СН₄) и углекислый газ (СО₂). Органика пройдя данную ферментацию, становится дигестатом - легкоусвояемым растениями обогащенным концентрированным удобрением.

Преимущества объединения двух технологий.

Производится полная утилизация сельскохозяйственных отходов.

Твердая часть исходной органики, в случае с животноводством-птицеводством, становится гарантированным объёмом топлива для производства тепловой энергии в прогнозируемых объемах.

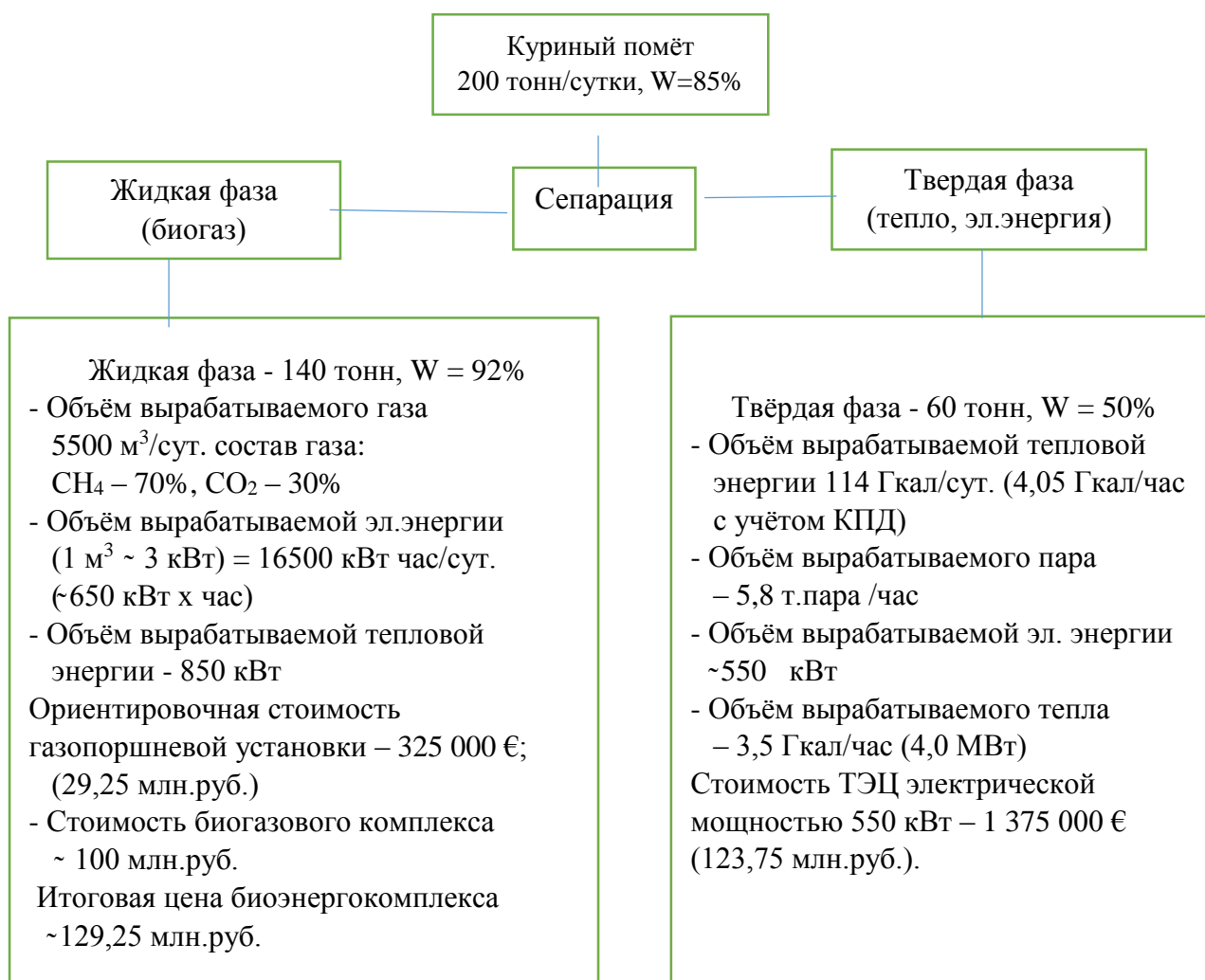
Жидкая фракция, поступающая на биогазовую линию, не имеет «вредных» твердых включений, что обеспечивает положительный эффект эксплуатации. Вырабатываемый биогаз (метан), не тратится на собственные технологические нужды, т.е. не влияет на технологический процесс, становится товарным во всем объеме.

На выходе из комплекса получаем следующую товарную продукцию:

- Тепловая и (или) электрическая энергия. При достаточном объеме отходов выработка эл.энергии в паровой турбине. ТЭЦ;
- Газ метан (CH_4), может быть использован в качестве топлива, получение метанола - сырьё для химической промышленности;
- Углекислый газ (CO_2), применение в тепличном хозяйстве, металлургии, химической, целлюлозно-бумажной промышленности;
- Органоминеральная зола, удобрение;
- Дигестат, в субстрате увеличивается уровень легкодоступных форм азота, а также содержание аминокислот. Увеличение урожайности картофеля, злаковых, газонных трав в 1,3 раза, овощей до 20%.

Пример расчёта выхода тепла и биогаза.

(расчёт на 200 тонн куриного помёта влажностью 85%)



Итоговая стоимость: $129.25 + 123.75 = 253.0$ млн.руб.

Общий объём вырабатываемой электроэнергии энергоустановкой 1200 кВт/год,
10512000 кВт/год.

Стоимость выработанной электроэнергии в год 10512000×7 (руб./кВт) =
= 73584000 руб./год (73,584 млн. руб./год).

Общий объём вырабатываемой тепловой энергии энергоустановкой, исходя из
~ 4 Гкал/час и продолжительности отопительного сезона 220 дней в год.

$$4 \times 24 \times 220 \times 0,5 = 10560 \text{ Гкал/год}$$

Принимаем стоимость 1 Гкал отпускаемой потребителю 2,0 т. руб. /1 Гкал
 $10\,560 \times 2\,000 = 21120000$ руб. (21,12 млн.руб./год)

ИТОГО: доход в год $73584 + 21120 = 94,704$ млн. руб./год

Без учёта платы за утилизацию 1 тонны куриного помёта = $400 \div 600$ руб./тонн
 $200 \text{ т.сутки} \times 400 \times 365 = 29,2$ млн. руб./год.

Без учета реализации дигестата, «сухой» фракции -8.0 тонн в сутки (влажностью 12...15%)

1 тонна органического удобрения из куриного помета = 7000 руб.

$8 \text{ т.сутки} \times 7000 \times 365 = 20.44$ млн.руб.

Без учета реализации золы печной для растениеводства – 6.0 тонн в сутки,

1 тонна = 30000руб.

$6.0 \times 30000 \times 365 = 65.7$ млн.руб.

Прямой срок окупаемости комплекса составляет около 2 лет.