



Акционерная компания

# РАЗРАБОТКА

объединенных систем ТЭК

Март 25, 2014 года

**ТЕХНИКО-KOMMEPЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ  
ПО ЗАМЕЩЕНИЮ МАГИСТРАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В ТОПЛИВНОМ БАЛАНСЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ ГОРЮЧИМ ГАЗОМ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫМ ИЗ  
ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ТДСВ.**

(на примере пометов с суточным выходом 250 тонн в сутки)

**ВВЕДЕНИЕ:**

В настоящем предложении рассмотрена технико – экономическая сторона вопроса о рациональном использовании бесподстилочного помета (БП) для улучшения экономических и экологических показателей ЛЮБЫХ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ на примере использования пометов типичного птичника с суточным выходом 250 тонн в сутки. Газификация БП экологически безупречным способом (без газовых выбросов и загрязнения почвы) позволяет переводить органическое вещество БП в чистый горючий газ с теплотворной способностью природного газа (метана) и получать дополнительно минеральные удобрения. Горючий газ может использоваться в существующих на птичниках котельных для получения тепловой энергии, а также в когенерационных установках для одновременного получения электрической и тепловой энергии.

**1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:**

- количество подстилочного помета (ПП), т/год .....90000;
- суточный выход помета, т/сут. ....250.

**2. ХАРАКТЕРИСТИКИ БП КАК ТОПЛИВА:**

- низшая рабочая теплота сгорания а.с.массы БП, МДЖ/кг .....14;
- рабочая влажность, % масс.....70;
- рабочая зольность, % масс от а.с.в.....12

### **3. ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ТЕХНОЛОГИЯ.**

Цель работы – замещение природного газа местным видом возобновляемого биотоплива путем выработки из БП горючего газа, не уступающего по параметрам природному газу (метану), а также решение экологических проблем за счет оперативной полной утилизации БП с получением безопасных для окружающей среды продуктов.

Получаемый из БП горючий газ направляется в существующую систему отопления тепличных комплексов на основе газовых брудеров и теплогенераторов. Избыток газа может быть использован, например, для выработки электроэнергии на газопоршневых или газотурбинных установках, заправки транспорта на сжатом газе и т.п..

Вода с золой, получаемые в результате газификации органической составляющей БП, выносят с собой исходную золу и минералы, и могут использоваться как ценное калийно - фосфорное минеральное удобрение.

### **4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ БП ПО ТЕХНОЛОГИИ WRP.**

Технология ТДСВ (WRP) предполагает газификацию органической составляющей отходов при высоких давлениях (25 МПа) и температурах (500 С) в герметичном объеме без выбросов в окружающую среду. В результате переработки получают газообразную фракцию углеводородов, состоящий в основном из метана (40 – 60%), водорода (5 - 15%), этана (20 – 30%) и пропана (10 – 15%) с эффективной теплотворной способностью 35 – 40 МДж/м<sup>3</sup> (низшая теплота сгорания метана 35,8 МДж/м<sup>3</sup>, водорода – 10,8, этана – 63,8, пропана – 91,3), и жидкую фракцию в виде воды, в которой находится минеральная составляющая .

Теплота сгорания получаемого горючего газа составляет, как правило, не менее 60 – 80 % от теплоты сгорания органики, содержащейся в исходного органического сырье. То есть, в рассматриваемом случае энергетический выход горючего газа будет составлять не ниже:  $0,6 \times 14 \text{ МДж/кг} \times 0,3 = 2,5 \text{ МДж}$  на кг БП. В переводе на метан с низшей теплотой сгорания 35,8 МДж/м<sup>3</sup> получаем, что 1 кг БП дает не менее  $2,5/35,8 = 0,07 \text{ м}^3$  горючего газа.

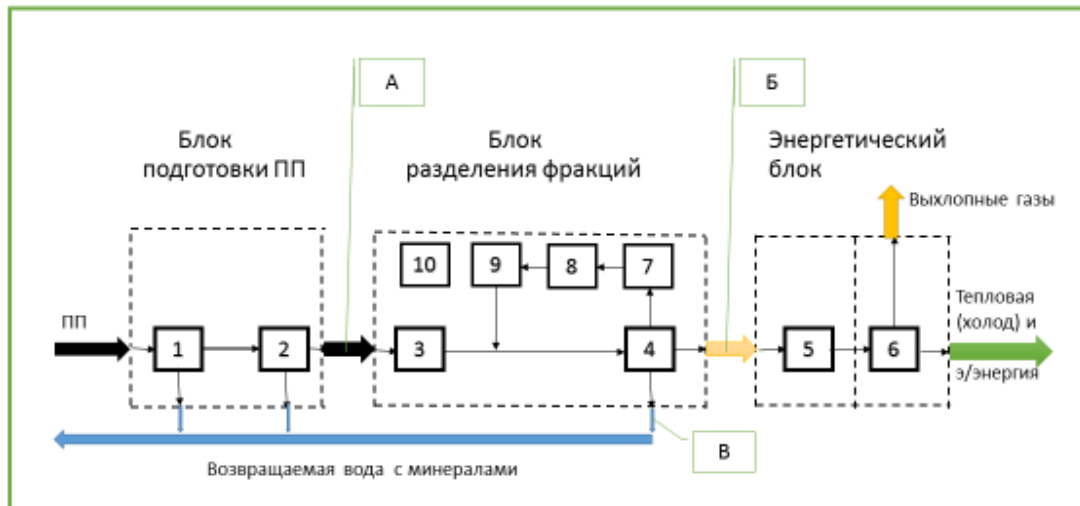
То есть, из 250 тонн БП/сутки получаем углеводородов  $0,07 \times 250000 = 17\,500 \text{ м}^3$ /сутки или 6,4 млн м<sup>3</sup>/год (мощность по электроэнергии приблизительно – 600 – 700 кВт/час).

Необходимо также отметить, что получаемый при утилизации БП углеводородный газ не содержит вредных примесей в виде окислов серы и азота, пыли, сероводорода и т.п.

### **5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА**

На рисунке ниже приведена принципиальная блок схема технологического комплекса по утилизации БП с получением горючих газов. Отметим, что технологические комплексы по переработке БП и подстильного навоза отличаются только параметрами комплектующих узлов.

Блок - схема технологического комплекса  
по газификации подстилочного помета (ПП)



Технологический комплекс состоит из трех блоков: блока подготовки БП для последующей переработки; блока разделения фракций БП на газообразную углеводородную, в которую переводится вся органика БП, и жидкую, состоящую из воды и минеральных примесей; энергетического блока, предназначенного для получения тепловой и электрической энергии из полученного газа.

Состав и назначение оборудования в блоках следующие:

- блок подготовки БП предназначен для удаления крупных предметов из БП, измельчения и получения прокачиваемой насосом пульпы с добавлением оборотной воды из блока разделения фракций. Содержит дисковый и магнитный сепараторы (1), смеситель для получения пульпы с дополнительным мокрым измельчителем (мацератором) (2). В точке А имеем водную пульпу влажностью 50 – 90% и с размерами твердых частиц не более 1 мм;

- блок разделения фракций предназначен для превращения органики БП в горючий газ термическим методом, но без испарения воды, в герметичных условиях без газовых выбросов в окружающую среду. Основная часть оборудования состоит из насоса высокого давления (25 МПа) (3), нескольких теплообменных аппаратов, электрического или газового нагревателя, газоотделителя, комплекта запорной и регулирующей арматуры (4), а также системы запуска и останова, в свою очередь состоящую из фильтра (7), емкости с чистой водой (8) и насоса высокого давления (25 МПа) (9). В точке Б давление углеводородного газа составляет около 25 МПа, что позволяет его закачивать без компрессора в метановые баллоны, применяемые для автотранспорта. Оборудование работает в автоматическом режиме с АСУТП (10).

- энергетический блок предназначен для выработки тепловой и электрической энергии, в том числе и для собственных нужд (до 10%) от получаемого газа. Содержит газобаллонную раampa высокого давления (25 МПа) для временного хранения горючего газа (5) и оборудование для выработки тепловой энергии (6). Предполагается использование существующих газовых котельных, которые легко адаптируются под получаемый горючий газ, близкий по тепловым характеристикам природному.

## 6. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Годовой объем переработки БП – 90 000 тонн (100 % утилизация годового выхода БП).

Годовая экономия газа – 6,4 млн.м<sup>3</sup>.

Годовой выход воды (70%) – 63 000 м<sup>3</sup>.

Годовой выход золы (12%) – 3 240 тонн.

Вода может быть доочищена до требуемых параметров, а вместе с золой использована в качестве минерального калийно-фосфорного удобрения (дозировка от 2 до 10 центнеров на гектар).

**ВНИМАНИЕ:** показатели являются расчетными и уточняются в проекте.

## 7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

При замещении газом из БП в количестве до 6,4 млн. м<sup>3</sup>/год и цене газа 5 руб/м<sup>3</sup> (прогноз на 2017 г.) ожидаемая экономия составит 32 млн. руб./год.

При капитальных затратах 210 млн. рублей срок их окупаемости без учета утилизации золы составит 6,5 года.

При замещении золой покупных минеральных удобрений экономия затрат составит 5 000 руб./тонна. При количестве золы 3240 т/год дополнительная экономия составит 16,2 млн. рублей, а срок окупаемости сократится до 4,36 года.

С учетом экономии затрат на экологические платежи за хранение БП на полигоне (497 руб./т. х 90 000 т./год = 44,7 млн. руб. в год) срок окупаемости сократится до 1,5 лет.

При учете только экономии на газе и за счет экологических платежей срок окупаемости составит 2,3 года.

## 8. ПОРЯДОК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

В качестве первого этапа предлагается на первом этапе создать законченный модуль технологического комплекса производительностью по ПП 25 тонн в сутки (выработка горючего газа 4 тыс.м<sup>3</sup>/сутки). После выполнения этапа и получения результатов работы затем в течение 6 месяцев поставить под ключ и запустить полномасштабную установку.

**Капитальные затраты на 1 этапе - \_\_\_\_ млн. рублей, а срок их окупаемости 18 месяцев с учетом вышеуказанных (п.11) статей экономии.**

## 9. СРОК ВЫПОЛНЕНИЯ (газификация 250 тонн в сутки).

- Проект (П + Р) ..... до 100 раб..дней (в т.ч. стадия П – до 50 раб. дней);
- Поставка оборудования..... до 5 месяцев;
- Монтаж ..... до 1 месяца
- ПНР..... до 1 месяца

*\*Поставка оборудования может производиться после выполнения и согласования стадии П проекта*

## 10. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ГАЗИФИКАЦИИ ОРГАНИКИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Применяемая технология и поставляемый технологический комплекс позволяют экологически чистым путем газифицировать и отходы животного происхождения из птичника, органическую часть ТБО, иловые осадки сточных вод и т.п. при любой степени влажности, что может использоваться для улучшения экологической обстановки в районе и получения дополнительной энергии.

Размещение оборудования не требует капитальных строительных работ и в принципе может быть исполнено компактно в передвижном варианте с управлением и контролем по каналам дистанционной связи.

В тригенерационном режиме можно из газа получать кроме электроэнергии и тепла также холод.