

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

А. П. Змушко, Н. Г. Бирило

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: Т. В. Алферова, О. А. Полозова

Стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 г. является снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 % к уровню 2005 г. и увеличение доли местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива до 28 % с учетом соблюдения экологических требований, социальных стандартов и обеспечение индикаторов энергетической безопасности.

Одним из направлений достижения поставленной цели является увеличение в топливном балансе республики доли вторичных энергоресурсов, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. В Республике Беларусь в качестве нетрадиционных и возобновляемых местных источников энергии можно рассматривать:

- малые гидроэнергетические и ветроэнергетические установки;
- биоэнергетические установки, или установки по производству биогаза;
- гелиоустановки;
- установки для сжигания отходов растениеводства и др.

С целью активизации работы по внедрению биогазовых установок было принято постановление Совета Министров от 9 июня 2010 г. № 885 об утверждении программы развития энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2012 гг. Согласно данному документу, до конца 2012 г. в республике планируется построить 39 биогазовых установок общей мощностью 40,4 МВт. Среди заказчиков обозначены, в основном, предприятия сельского хозяйства и жилищно-коммунального сектора, в частности водоканалы. В постановлении Совмина от 9 декабря 2010 г. № 1793 утвержден план мероприятий по разработке и постановке на производство отечественного оборудования для биогазовых установок.

В настоящее время получение биогаза прежде всего связано с переработкой и утилизацией отходов животноводства, птицеводства, пищевой, спиртовой промышленности, коммунально-бытовых стоков и осадков. В сельском хозяйстве предпочтение отдается получению биогаза из навоза животноводческих ферм и птицеводческих хозяйств, в том числе с добавлением измельченного до 3–5 см растительного сырья, например соломы, ботвы, кукурузы и т. д. Таким образом, применение биогазовых установок в агропромышленном секторе является примером такой формы организации производства, как комбинирование, основанное на комплексном использовании отходов животноводства и птицеводства.

Переработка отходов на биогазовой установке позволяет получать: метан, электрическую и тепловую энергию, топливо для автомобилей, а также перерабатывать навоз в высококачественное, экологически чистое удобрение, не требующее дополнительной дезинфекции, без каких-либо дополнительных затрат.

Современные технологии получения биогаза основаны на анаэробном (без доступа кислорода) сбраживании биологической массы. Существенными моментами в технологии сбраживания являются: определение продолжительности периода сбраживания, выбор температуры, состав и качество биомассы. Необходимыми условиями подготовки газа к использованию является очистка газа от сероводорода (для

предотвращения коррозии оборудования), удаление окиси углерода и сушка биогаза с целью повышения теплоты его сгорания.

На ОАО «Гомельская птицефабрика» в биогазовой установке используется субстрат, состав которого и дневной выход биогаза приведен в табл. 1.

Таблица 1

Состав субстрата и дневной выход биогаза

Субстрат	Всего, кг/д	СВ, кг/д	СВ, %	ОСВ, кг/д	% от СВ	Биогаз, м ³ /д
Помет с лент	37500	7500	20	5250	70	2650
Помет смытый	50000	2000	4	1400	70	710
Свежий коровий навоз с небольшим количеством соломы	5000	600	12	4800	80	170
<i>Всего</i>	92500	10100	10,9	7130	70,6	3530

Загрузка субстрата осуществляется раз в полчаса из приемного резервуара. При этом загрузка ферментеров осуществляется поочередно. Таким образом, каждый ферментер загружается раз в час. Параметры ферментеров приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры ферментеров

Наименование	Ферментер 1	Ферментер 2
Диаметр, м	18,0	18,0
Высота цилиндра, м	6,0	6,0
Полезный объем, м ³	1350	1350
Температура процесса, °С	38	38

Существует достаточно большое количество технических решений по выработке биогаза из навоза с последующим сжиганием его для генерации тепловой и электрической энергии. На рис. 1 приведена схема когенерационной установки на биогазе, используемой на ОАО «Гомельская птицефабрика». Эффективность данной установки достигается за счет использования тепловой энергии от охлаждения генератора при производстве электрической энергии.

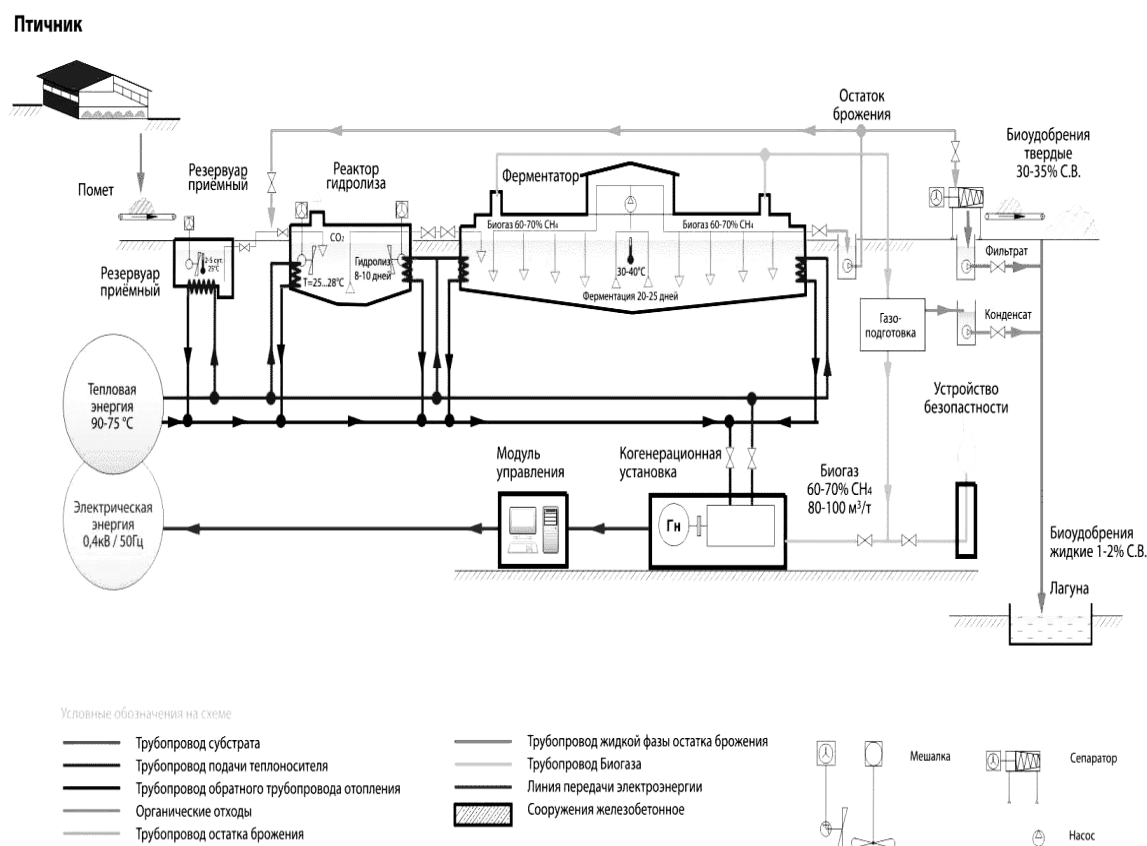


Рис. 1. Принципиальная схема когенерационной установки на биогазе

При ежедневной загрузке в 7150 кг ОСС получается 2,65 кг ОСС/м³ объема ферментера в день. При этом время пребывания субстрата составляет 29 дней.

Биогазовая производительность зависит напрямую от соотношений питательных веществ субстрата и количества достигнутого органического вещества. Количество газа из смеси субстрата составляет примерно 3520 м³. Энергетическая способность газа составляет (при содержании метана в газе $\approx 65\%$) примерно 6,2 кВт · ч/м³.

Результатами работы когенерационной биогазовой установки ОАО «Гомельская птицефабрика» являются: выработка электрической энергии – 1800 тыс. кВт · ч/г.; тепловой энергии – 1700 Гкал/г.; расход биогаза – 1824 т у. т./г.

Таким образом, применение когенерационной установки на основе биогаза обеспечивает замещение добычи (импорта) первичных невозобновляемых энергетических ресурсов и решает комплекс задач:

- экологическую – утилизация отходов, уменьшение патогенной вредной микрофлоры, снижение выбросов парниковых газов, уменьшение загрязненной почвы и водных ресурсов;

- агрохимическую – исключение потребности внесения на поля средств химической защиты вследствие гибели семян сорняков, находящихся в навозе;

- экономическую – повышение урожайности на 10–20 %, отказ от использования минеральных удобрений и средств борьбы с сорняками;

- социальную – создание новых рабочих мест и повышение уровня образования местных кадров.