

Таблица 1

Результаты расчета эффективности внедрения защитных ограждений
из пластиковой сетки для теплиц

№ бло- ка	Наименование теплицы	$A_{\text{сет}}, \text{ м}^2$	$\Delta Q_{\text{шт}}$ Гкал	ΔB , т у.т.	ΔC , тыс. руб.	K , тыс. руб.	T , лет
1	№ 1	70,0	63,4	11,1	30389	6841	0,2
	№ 2-8	40,0	36,2	6,3	17365	3820	0,2
2	№ 2-4	201,6	182,5	31,9	87520	8102	0,1

Литература

1. Интернет-магазин ООО «Сетка»: [сайт]. [2013]. URL: www.setkashop.by (дата обращения: 1.10.2013).

УДК 620.91(075.8)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАБОРАТОРИИ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МГЭУ ИМ. А.Д. САХАРОВА В РАЗВИТИИ БИОГАЗОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Кучур С.С., к.т.н., доцент

*Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь*

В сельском хозяйстве республики насчитывает около 9 тыс. животноводческих ферм. Потенциальные возможности получения товарного биогаза от переработки годовой биомассы животноводческих комплексов в РБ очень значительны и могут составить более 1 млн. тонн условного топлива в год.

Основные научные и технологические проблемы внедрения биогазовых установок:

- отсутствие комплексных, адаптированных к условиям РБ технологий;
- недостаточное научное обоснование всех звеньев цепи от производства до потребления энергии.

На базе Учебно-научного комплекса «Волма» - центра возобновляемых источников энергии МГЭУ им. А.Д.Сахарова, расположенного в д. Волма Дзержинского р-на, совместно НППЦ по механизации сельского хозяйства НАН Беларуси при финансовой поддержке Центра международной миграции и развития ФРГ (Centrum für internationale Migration und Entwicklung (CIM) создана лаборатория биогазовых технологий.

Основное технологическое оборудование лаборатории.

Система автоматической дистилляции Vapodest 30s - проведение дистилляции растворов после стадии разложения при анализе по Кьельдалю, а также для физического разделения летучих кислот с помощью водяного пара.

Газоанализатор BIOLYZER LT - периодический анализ и регулярный контроль биогенных технологических газов: метан CH_4 - (0 – 100) % ; диоксид углерода CO_2 – (0 – 100) %; кислород O_2 - (0 – 25) %; сероводород H_2S - (0 - 5 000) pmm).

Газовый хроматограф Кристалл 5001 - анализ сложных многокомпонентных смесей органических и неорганических соединений.

Спектрометр "ElvaX" – качественный и количественный анализ проб на содержание химических элементов от Cl (атомный номер $Z=17$) до U ($Z=92$) в широком диапазоне концентраций. Точность определения массовых долей металлов не менее 0,1%.

Эвдиометры (12 комплектов) - реализация параллельно или одновременно различных стадий процесса брожения биосырья. Процедура может быть применена для всех органических твердых веществ и жидкостей, которые могут быть использованы в качестве субстрата (сырья) для производства биогаза. Тесты такого рода позволяют определить:

- возможности анаэробного биологического разложения материала или смеси материалов и выхода биогаза;
- скорости анаэробного разложения исследуемого материала с использованием различных катализаторов процесса;
- тормозящее действие ингибиторов процесса, содержащихся в исследуемом материале в различном диапазоне их концентраций.

Также лаборатория укомплектована: сушильный шкаф; муфельная печь; электронные весы; РН-метр; магнитная мешалка; термостат; водяная баня; измельчитель проб и другим оборудованием.

Современное технологическое оборудование лаборатории позволяет проводить широкий спектр научных исследований по оптимизации состава биосырья и разработке комплексных технологий, адаптированных к конкретным условиям.

Следует отметить, что для оптимальной жизнедеятельности различных типов бактерий, участвующих в трех стадиях метанообразования, требуется обеспечение определенных технологических режимов. Поэтому определение влияния каждого фактора на коли-

чество и качество образующегося биогаза в настоящее время является актуальной научной и технологической задачей.

Проведен анализ 30 проб биологического сырья (субстрата) – навоза крупного рогатого скота (КРС) различных сельскохозяйственных предприятий. Влажность сырья составила (78 – 93) %. Концентрация органического сухого вещества (ОСВ) в составе сухого вещества составила 72 – 91 %. В пересчете на 1 кг сырой массы (СМ) исходного субстрата концентрация ОСВ составила от 64,9 г/(кг СМ) до 176,1 г/(кг СМ).

Содержание ОСВ в субстрате – одна из основных характеристик сырья для производства биогаза. Учитывается, в первую очередь для:

- оценки качества субстрата и расчета выхода метана и биогаза в целом при проведении маркетинговых исследований на предмет строительства и обоснования мощности биогазовых установок;
- оптимизации режимов эксплуатации биогазовых установок, например, объемов загрузки реактора;
- расчета микробной нагрузки с целью поддержания стабильности процесса анаэробного сбраживания.

В соответствии с ТКП 17.02.05-2011 «Порядок расчета экономической эффективности биогазовых комплексов» выход биогаза от навоза КРС составляет $0,250-0,340 \text{ м}^3/(\text{кг ОСВ})$. При среднем значении этого показателя $0,295 \text{ м}^3/(\text{кг ОСВ})$ выход биогаза с 1 т сырой массы навоза КРС для обследованных предприятий составит от $19,2 \text{ м}^3$ до $51,9 \text{ м}^3$. Фактическое отличие объема выхода биогаза составляет 2,7 раза. При приближенном расчете по данному ТКП получим выход биогаза $35,4 \text{ м}^3$ с 1 т среднестатистического навоза КРС.

Соотношение органических кислот (летучих жирных кислот) дает информацию о состоянии процесса анаэробного брожения. Накопление кислот вызывает задержку развития метановых бактерий вплоть до полной остановки процесса разложения. Исследования показали, что вариация их концентрации составляет (656 – 1188) мг/кг. Данный показатель также существенно влияет на потенциальный объем выхода биогаза.

Проведенный анализ показал, что для решения практических задач фактический выход биогаза необходимо рассчитывать на основании проведения комплексных лабораторных исследований.

Перспективные направления работы лаборатории.

1. Разработка технологий, адаптированных к реальным условиям производителей, а также рекомендаций с технико-экономическим обоснованием по внедрению биогазовых установок для конкретных животноводческих комплексов, СПК, фермерских хозяйств.

2. Проведение на базе лаборатории обучающих семинаров и курсов повышения квалификации для специалистов действующих и строящихся биогазовых комплексов (по всем видам биосырья).

УДК 621.311 (620.9)

**О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЛОКАЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Милаш Е.А., старший преподаватель
*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Мировая энергетика в настоящее время взяла курс на переход к рациональному сочетанию традиционных и новых источников энергии. Характерной тенденцией развития мировой экономики в этот период будет систематическое снижение доли органического топлива и компенсирующий рост доли возобновляемых энергетических ресурсов.

Согласно Программе освоения месторождений полезных ископаемых и развития минерально-сырьевой базы Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы и на период до 2020 года [1] по мероприятию «Наращивание собственного топливно-энергетического потенциала...» с общим объемом финансирования 14,8 млрд. руб. предусмотрена подготовка атласа геотермальных ресурсов Беларуси. В указанном документе по мероприятию «Изучение геотермальных условий недр отдельных участков территории Беларуси» с общим объемом финансирования 3,3 млрд. руб. предусмотрено определение геотермальных параметров в пробуренных или используемых в качестве теплообменников скважинах.

Ресурсы внутриземного геотермального тепла целесообразно разделить на два направления: локализованные гидротермальные и повсеместно распространенные петротермальные. Первые из них представлены теплоносителями-флюидами – подземными водами, паром