
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

УДК 620.95

В.Н. Марцунь, доц., канд. техн. наук; О.А. Белый, доц., канд. техн. наук
БГТУ, г. Минск

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Сельскохозяйственное производство в Беларуси является одной из важнейших отраслей экономики, обеспечивает продовольственную безопасность страны и обладает значительным экспортным потенциалом. В то же время, активное развитие этого сектора связано со значительными экологическими проблемами. Животноводческие комплексы, птицефабрики являются источниками загрязнения окружающей среды, производят большое количество органических отходов. Их количество оценивается в 80 млн. тонн в год и сопровождается:

– загрязнением атмосферного воздуха. Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине выбросов парниковых газов в Республике Беларусь. Выбросы от данного сектора составляют 26,2 % общих национальных выбросов парниковых газов. Основными загрязнителями выступают метан, закись азота, аммиак, сероводород и другие вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности животных, а также от систем хранения и удаления навоза;

– загрязнением почв при внесении минеральных и органических удобрений. Воздействием атмосферных осадков приводит к загрязнению грунтовых и поверхностных вод.

Дополнительную экологическую нагрузку оказывают отходы переработки сельскохозяйственной продукции и пищевой промышленности, такие как сыворотка, свекольный жом, отходы убойных цехов и пр.

Проблемы сельскохозяйственного сектора, связанные с образованием отходов, в дальнейшем будут усугубляться. Согласно Программе развития аграрного бизнеса на 2016–2020 годы (Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 196 от 11 марта 2016 года), объемы продукции животноводства должны вырасти к 2020 году на 18,3 %, что повлечет за собой увеличение объемов отходов, а значит и нагрузки на окружающую среду.

Следует заметить, что развитие сельского хозяйства Беларуси идет по пути концентрации производства и укрупнения хозяйств. Производством свинины сегодня занимаются 112 комплексов по выращиванию и откорму свиней (с мощностью от 4,5 до 105 тыс. голов), 55 птицефабрик (от 70 до 1420 тыс. голов), 668 комплексов по выращиванию КРС с поголовьем более 1000 голов.

На рисунке 1 представлены крупнейшие свиноводческие комплексы (более 30 тыс. голов), комплексы по выращиванию КРС (более 5 тыс. голов) и птицефабрики (более 200 тыс. голов) в Республике Беларусь.

Негативное воздействие на окружающую среду органических отходов сельскохозяйственных предприятий может быть снижено в процессе их переработки с применением биогазовых технологий. Биогаз, получаемый в процессе переработки органических отходов, пригоден для сжигания в энергетических установках. Очищенный до качества природного газа (метана), он может быть подан в газораспределительные сети, а также поставлен на экспорт.

Биогазовые технологии повсеместно используются в развитых странах, однако широкого распространения в Беларуси не получили [1].



Рисунок 1 – Крупнейшие свиноводческие комплексы (более 30 тыс. голов), комплексы по выращиванию КРС (более 5 тыс. голов) и птицефабрики (более 200 тыс. голов)

Энергетический потенциал отходов животноводства в Республике Беларусь, рассчитанный на основании данных о выходе биогаза при анаэробном сбраживании отходов животноводства, имеющемся поголовье данных видов, энергоёмкости получаемого биогаза, составляет в среднем более чем 2 млн. т.у.т. В таблице 1 приведен энергетический потенциал отходов животноводства, образующихся в Республике Беларусь.

Таблица 1 – Энергетический потенциал отходов животноводства в Республике Беларусь

Вид животных	Поголовье, 2016 год, тыс.	Выход навоза в сутки, кг/голову	Влажность навоза, %	Выход биогаза (м ³ /кг сухого вещества)	Годовой потенциал, млн. т.у.т.
КРС	4233	30	85	0,25–0,34	1,35–1,86
Свиньи	2751	5	80	0,34–0,58	0,26–0,47
Птица	36300	0,12	75	0,31–0,62	0,113–0,214
Итого:	–	–	–	–	1,72–2,54

Несомненным и часто не учитываемым преимуществом использования биотехнологий при переработке биоорганики является получение качественных удобрений. Проведенные исследования [2] свидетельствуют, что использование анаэробной переработки отходов животноводства в биогазовых комплексах позволяет увеличить урожайность обрабатываемых сельскохозяйственных культур на 15–20 %. При этом снижается уровень загрязненности биоудобрения возбудителями болезней, что позволяет снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду, а при длительном применении биоудобрений – отказаться от их использования.

В процессе дальнейшего развития биоэнергетики все более важным становится требование экономической целесообразности каждого биогазового проекта. Особенностью биоэнергетического сектора является наличие целого ряда экологических факторов, которые должны учитываться в процессе обоснования экономической эффективности (рисунок 2).

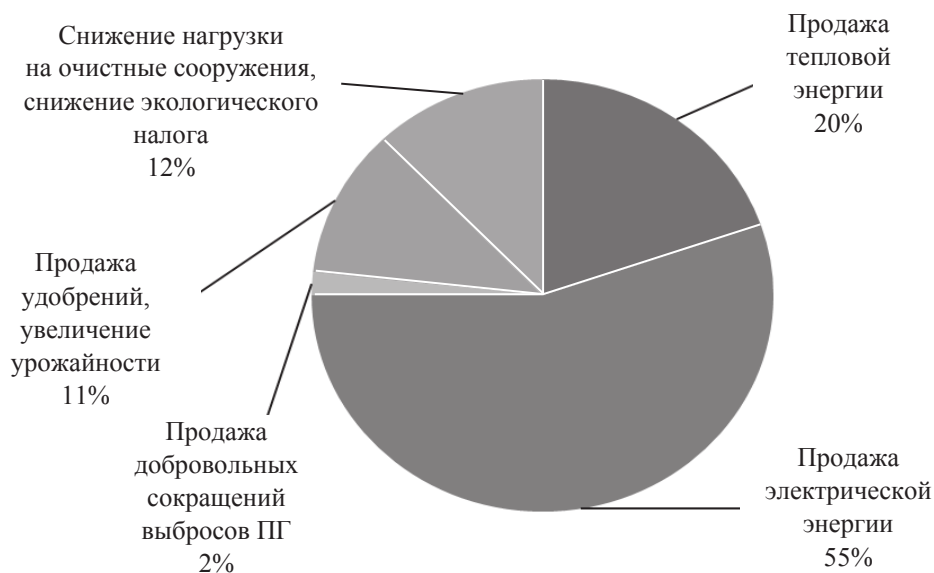


Рисунок 2 – Структура доходов от переработки 1 т биомассы анаэробным методом

При оценке проектов в области биоэнергетики [3] следует учитывать все возможные источники доходов от функционирования установки. Помимо продажи вырабатываемой электрической и тепловой энергии это реализация получаемых удобрений, повышение урожайности возделываемых площадей, снижение нормы вносимых гербицидов на обрабатываемые земли и пр.

Одним из видов возобновляемых ресурсов являются осадки очистных сооружений канализации. В процессе очистки образуются два основных вида осадков – сырой осадок и избыточный активный ил. Ежегодно образуется более 170 тысяч тонн осадков (в пересчете на сухую массу). В настоящее время по данным государственной статистической отчетности на объектах хранения в Республике Беларусь накоплено более 9,4 млн. тонн осадков. Площадь иловых площадок, на которых находятся осадки коммунальных очистных сооружений, в 3–5 раз превышает площадь полигонов твердых коммунальных отходов. Осадки очистных сооружений канализации в Беларуси практически не используются ни по одному из известных и апробированных на практике направлений.

В последние 15 лет общемировой тенденцией является использование таких технологий обработки осадков, которые максимально реализуют их энергетический потенциал. Для сырого осадка (сухая масса) теплота сгорания составляет до 20 МДж/кг, при влажности 70% – до 5 МДж/кг; для избыточного активного ила – до 18 МДж/кг, при влажности 70% – до 3,5 МДж/кг. Анаэробное сбраживание осадков позволяет получить биогаз с теплотой сгорания около 25 МДж/м³. Использование технологий, повышающих выход биогаза, обеспечивающих повышение содержания в нем метана (ферментативный гидролиз, ультразвуковая обработка, микроволновое облучение и др.) увеличивает энергетическую эффективность процесса и позволяет практически полностью покрыть потребность очистных сооружений канализации в тепловой и электрической энергии.

Список использованных источников

1. Белый, О.А., Бернацкий, А.Е., Завьялов, С.В. Возобновляемая энергетика – основа будущей экономической и экологической безопасности страны // Энергетика и ТЭК, № 9 (162), 2016 г.
2. Рекомендации по использованию биоудобрений (полученных на основе отходов биогазовых установок крупных животноводческих комплексов) при внесении их мобильным транспортом с организацией природоохранных мероприятий. – Брест: Альтернатива, 2013. – 54 с.
3. Бернацкий, А.Е. Оценка экологических и агротехнических факторов при экономическом обосновании биогазовых проектов // Энергоэффективность, №7 (237), 2017 г.