

Д. С. Курилович

Научный руководитель

С. Ф. Мельников

Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь

ПОЛУЧЕНИЕ ЭНЕРГИИ ИЗ ОТХОДОВ СПОСОБОМ БИОГАЗОВОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

В последнее время в разных странах активно ведется поиск источников энергии, альтернативных ископаемому топливу. Для Беларуси эта проблема не стоит остро, однако следует заметить, что и в странах с высокоразвитой энергетикой, имеющих собственные ресурсы, специалисты проводят такие изыскания. Эффективным способом получения энергии может стать получение энергии из отходов.

В основе биогазовых технологий лежат сложные природные процессы биологического разложения органических веществ в анаэробных условиях под воздействием особой группы анаэробных бактерий. Эти процессы сопровождаются минерализацией азот-, фосфор- и калийсодержащих органических соединений с получением минеральных форм азота, фосфора и калия, наиболее доступных для растений, с полным уничтожением патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, специфических фекальных запахов, нитратов и нитритов.

Самый известный микробиологический способ обезвреживания навоза – это компостирование. Отходы складывают в кучи, где они под действием микроорганизмов-аэробов понемногу разлагаются. При этом куча разогревается примерно до 60°C, и происходит естественная пастеризация – погибает большинство патогенных микробов и яиц гельминтов, а семена сорняков теряют всхожесть. Однако качество удобрения при этом страдает: пропадает до 40% содержащегося в нем азота и немало фосфора. Пропадает и энергия, потому что впустую рассеивается тепло, выделяющееся из кучи.

Но возможен и другой способ переработки органического вещества – сбраживание без доступа воздуха, или анаэробная ферментация. Именно такой процесс происходит в природном биологическом реакторе, заключенном внутри каждой коровы, пасущейся на лугу. Там, в коровьем преджелудке, обитает целое сообщество микробов. Одни расщепляют клетчатку и другие сложные органические соединения, богатые энергией, и вырабатывают из них низкомолекулярные вещества, которые легко усваивает коровий организм. Эти соединения служат субстратом для других микробов, которые превращают их в газы – углекислоту и метан. Одна корова производит в сутки до 500 л метана; из общей продукции метана на Земле почти четверть (100–200 млн т в год) имеет такое «животное» происхождение.

По сравнению с аэробным разложением при компостировании анаэробы работают медленнее, но зато гораздо экономнее, без лишних энергетических потерь. Конечный продукт их деятельности – биогаз, в котором содержится 60–70% метана. Это есть не что иное, как концентрат энергии: каждый его кубометр, сгорая, выделяет столько же тепла, сколько килограмм каменного угля, и в два с лишним раза больше, чем килограмм дров.

Также следует отметить, что анаэробная ферментация ничуть не хуже компостирования. В процессе биологической, термофильной, метангенерирующей обработки органических отходов образуются экологически чистые, жидкие, высокоэффективные органические удобрения.

Биореактор объемом 50 м³ дает в сутки 100 м³ биогаза, из которых на долю «товарного» газа приходится в среднем около 70 м³ (остальное идет на подогрев реактора), что составляет 25 тыс. м³ в год – количество, эквивалентное 16,75 т жидкого топлива.

В настоящее время получение биогаза связано, прежде всего, с переработкой и утилизацией отходов животноводства, птицеводства, растениеводства, пищевой, спиртовой промышленности, коммунально-бытовых стоков и осадков.

Биогаз – это возобновляемый источник энергии. Метан можно использовать для нужд крестьянских и фермерских хозяйств: для приготовления пищи, подогрева воды, отопления жилищ. На кипение 1 л воды расходуется 26 л газа.

Выясним, сколько можно вскипятить воды из одного килограмма компоста:

- крупного рогатого скота – 7,5–15,0 л;
- птичьего помета – 11,5–23,0 л;

- соломы зернобобовых – 11,5 л;
- картофельной ботвы – 17 л воды;
- ботвы томатов – 27 л.

Процесс биоконверсии, кроме энергетической, позволяет решить еще две задачи. Во-первых, сброженный навоз по сравнению с обычным применением на 10–20% повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Объясняется это тем, что при анаэробной переработке происходит минерализация и связывание азота. При традиционных же способах приготовления органических удобрений потери азота составляют до 30–40%. Анаэробная переработка навоза в четыре раза по сравнению с несброженным навозом увеличивает содержание аммонийного азота. Содержание усвояемого фосфора удваивается и составляет 50% общего фосфора.

Биогазовые технологии решают ряд социально-экономических и природоохранных задач: экономию и комплексность использования топливно-энергетических и других природных ресурсов, создание новых интенсивных технологий производства сельскохозяйственной продукции вне зависимости от погодно-климатических условий, снижение негативного воздействия теплового загрязнения на окружающую среду.