

Е. О. Сторожева, Е. Р. Магарил,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Recently, the development of biogas energy seems to be the most promising due to the fact that it does not require capital expenditures in the organization of production activities. Recycling organic waste will dramatically reduce a number of problems: environmental, economic, social. The use of biofertilizers obtained in the process of decomposition of organic waste is a real breakthrough in agricultural activity.

В России только начинается внедрение биогазовых технологий. Ежедневно на предприятиях агропромышленного комплекса образуются сотни тонн органического сырья (навоз, солома, отходы овощехранилищ, древесные опилки и т. д.). В связи с этим появляются новые полигоны и места захоронения. Это, в свою очередь, приводит к ухудшению качества почвы, сточных вод и атмосферного воздуха. Одним из возможных подходов к решению проблемы является получение биогаза из разлагающейся органики.

Биогазовые установки позволяют производить тепловую и электрическую энергию, а также удобрения путем переработки отходов пищевой промышленности и агропромышленного комплекса. В среднем биогаз содержит 65 % метана, 30 % углекислого газа, 1 % сероводорода и малое количество азота, кислорода, водорода и закиси углерода. Теплотворная способность биогаза – 20–25 МДж/м³, что эквивалентно сгоранию 0,6 литра бензина; 0,85 литра спирта или 1,7 кг дров [1].

В таблице 1 показаны преимущества и недостатки биогазовых технологий.

Из всех видов возобновляемой энергии наибольший потенциал в России имеет биомасса. Ежегодно на территории России вырабатывают до 14–15 млрд т биомассы, энергия которой примерно равна 8 млрд т условного топлива. В нашей стране сосредоточено до 25 % мировых запасов древесины (82 млрд м³ или 41 млрд т) [2].

Таблица 1

Преимущества и недостатки внедрения биогазовых технологий*

Плюсы биогазовых технологий	Минусы биогазовых технологий
Наилучший способ полезной переработки органических отходов	Высокая цена одного кубометра
Переработанные органические отходы превращаются в биомассу, которая содержит значительное количество питательных веществ и может быть использована в качестве биоудобрения и кормовых добавок	Высокие сроки окупаемости технологии
Применение биоудобрений приводит к быстрой гумификации растительных остатков в почвах, помогает уменьшить уровень эрозии за счет формирования стабильного гумуса	Долгая и неполная переработка органического субстрата
Биоудобрение, получающиеся в биогазовых установках, такие как протеин, целлюлоза, лигнин и т. д. – нет химических заменителей	Содержание в переработанной биомассе вредоносной флоры

*составлено автором по данным [3]

Эффективность использования биогаза очень высока:

- 24 % для двигателей внутреннего сгорания;
- 55 % для газовых плит;
- 88 % использование биогаза для получения тепла и энергии

одновременно.

Эти цифры демонстрируют выводы: использование биогаза выгодно как для всех хозяйств и предприятий, так и для государства в целом.

Большая доступность органических отходов и значительные объемы ежегодного прироста биомассы (табл. 2) создают условия для опережающего развития в ряде российских регионов таких универсальных видов биотоплива, как твердое биотопливо, биогаз и биометан, и соответствующего развития энергогенерации и энергопотребления на основе биомассы, а также производства в промышленных масштабах биотоплива 1–3 поколений для наземного, водного транспорта и авиации.

В настоящее время доказана техническая возможность и получены положительные результаты использования биотехнологий в России. На современном этапе развития производства доля потребления возобновляемых видов топлива и отходов в промышленности РФ пока ничтожно мала от общего

количества потребляемых топливно-энергетических ресурсов. Лидерами выступают электричество, газ, тепло и жидкое топливо.

Таблица 2

Годовой прирост объемов биомассы в Российской Федерации*

Сырьевой источник	Объем, млрд т
Общий ежегодный прирост биомассы	15
Древесные отходы лесотехнических предприятий	100
сельскохозяйственные отходы	230
отходы деревообрабатывающих и целлюлознобумажных комбинатов	70
- твердые коммунально-бытовые отходы	60

*составлено автором по данным [3]

Таблица 3

Развитие технологий в зависимости от вида биомассы

Виды биомассы	Виды биотоплива	Технологии и способы переработки	Применение
Древесина, отходы лесопромышленного комплекса	1.Пеллеты (древесные, растительные, торфяные) 2. Биоуголь 3. Бионефть 4. Синтез-газ	1.Уплотнение (гранулирование, брикетирование) 2. Торрификация 3. Сжигание 4. Пиролиз 5. Газификация	1. Тепло 2. Электричество 3. Когенерация 4. Топливо
Отходы животноводства, птицеводства, растениеводства	1.Биогаз (биометан) 2. Лэндфилл-газ	1. Анаэробная 2. Ферментация	1. Тепло 2.Электричество 3. Газообразное топливо для транспорта
Традиционные энергетические культуры	Биотоплива 1-го, 2-го, 3-го поколения: 1. биодизель 2. биоэтанол 3. биобутанол 4. биометанол	1. Ферментация/ Дистилляция 2. Ацетоно-бутиловое брожение	1. Моторное топливо 2. Авиационное топливо
Масличные культуры: рапс, рыжик, подсолнечник, соя, кукуруза, животные	Биодизель	Перезэтерификация	1. Моторное топливо 2. Авиационное топливо

***составлено автором по данным [4]

Анализ динамики годового прироста объемов биомассы в Российской Федерации (табл. 2) и развития технологий для использования вторичных энергетических ресурсов (табл. 3) свидетельствует о наметившихся тенденциях к увеличению их потребления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громова, Е. А., Салова, Т. Ю. Разработка метода биоконверсии твердых отходов для получения возобновляемых энергетических ресурсов // Известия СПбГАУ. – 2012. – С.307–312.

2. Стратегическая программа исследований по биоэнергетике (Редакция 6, переработанная и дополненная). Технологическая платформа «Биоэнергетика». – Москва, 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.tp-bioenergy.ru/upload/file/spi_bioenergy_2021.pdf (дата обращения 10.04.2022).

3. Копытин, В. Ю., Пивной, Д. А. Недостатки и преимущества существующих биогазовых установок // Молодой ученый. – 2020. – № 5 (295). – С. 84–84.

4. Стратегическая программа исследований по биоэнергетике (Редакция 5, переработанная и дополненная). Технологическая платформа «Биоэнергетика». – Москва, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tp-bioenergy.ru/upload/file/spi/spi2018.pdf> (дата обращения 10.04.2022).

E. O. Storozheva, E. R. Magaril,
Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF BIOGAS TECHNOLOGIES IN RUSSIA