

ПРОИЗВОДСТВО БИОМЕТАНА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

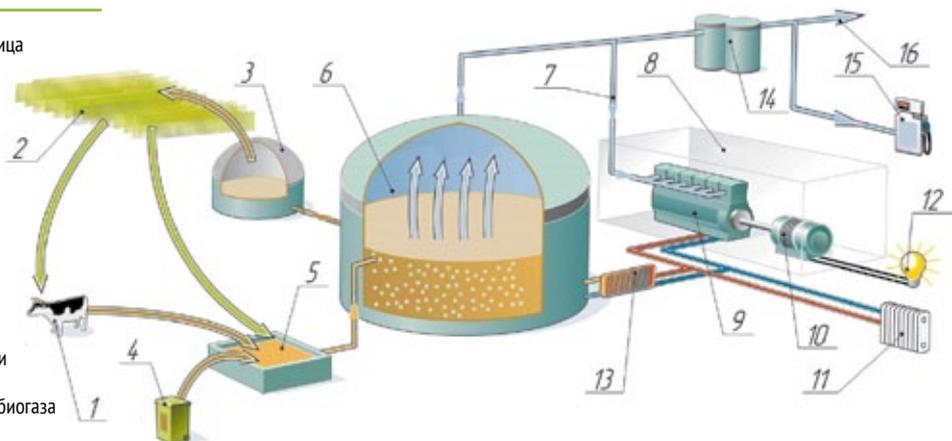


Сельскохозяйственные предприятия могут производить газообразное топливо – биогаз. Использование биотоплива, полученного непосредственно в ходе сельскохозяйственной деятельности, позволяет частично заменить покупные энергоресурсы. Но для повышения энергетической эффективности производства биогаза в сельском хозяйстве необходима оптимизация технологических процессов, обоснование и выбор рациональных параметров машин и оборудования, используемых в ходе производства и потребления биотоплива [1, 2, 3].

Биогаз может использоваться [4] децентрализованными блочными теплоэлектроцентралями для электро- и теплоснабжения (когенерация) или подаваться как очищенный и обогащенный биогаз (биометан) в существующую газотранспортную сеть (рис. 1). Кроме того, обогащенный биогаз может использоваться как топливо в автомобилях вместо природного газа, на больших центральных когенерационных установках или для производства тепла в высокоэффективных газовых конденсационных котлах.

Рис. 1. Схема использования биогаза и биометана

- 1 – сельскохозяйственные животные и птица
- 2 – сельскохозяйственные посевы
- 3 – хранение отработанного субстрата
- 4 – органические отходы
- 5 – накопитель субстрата
- 6 – биогазовая установка, оснащенная газолдлером
- 7 – биогазовая сеть
- 8 – когенератор
- 9 – двигатель внутреннего сгорания,
- 10 – электрогенератор
- 11 – использование тепловой энергии для отопления помещений
- 12 – использование электрической энергии
- 13 – подогрев биогазового реактора
- 14 – установка для обогащения и очистки биогаза
- 15 – заправочная станция
- 16 – транспортная сеть природного биогаза



ИСТОЧНИК: AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN, GERMANIЯ

Применение биогаза в децентрализованном энергоснабжении способствует сокращению импорта энергоносителей и повышению надежности энергоснабжения, в частности, в сельской местности. В настоящее время биометан производится в пятнадцати европейских странах. Подача биометана

в сеть природного газа происходит в одиннадцати странах (Австрия, Чехия, Германия, Дания, Финляндия, Франция, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Швеция, Великобритания). В двенадцати европейских странах (Австрия, Чехия, Германия, Дания, Финляндия, Франция, Венгрия, Исландия, Италия, Нидерланды, Швеция, Великобритания) биометан используется в качестве моторного топлива. На сегодняшний день общее количество биометановых станций в европейских странах достигло 250 единиц, из которых 200 станций подают биометан в сеть природного газа. Наиболее динамично производство биометана развивается в Германии. Здесь первая установка по производству биометана начала свою работу в 2006 году. А к 2014 году количество биометановых станций выросло до 169 ед. (рис. 2). При этом общая мощность производства биометана увеличилась до 900 млн. м³ в год.

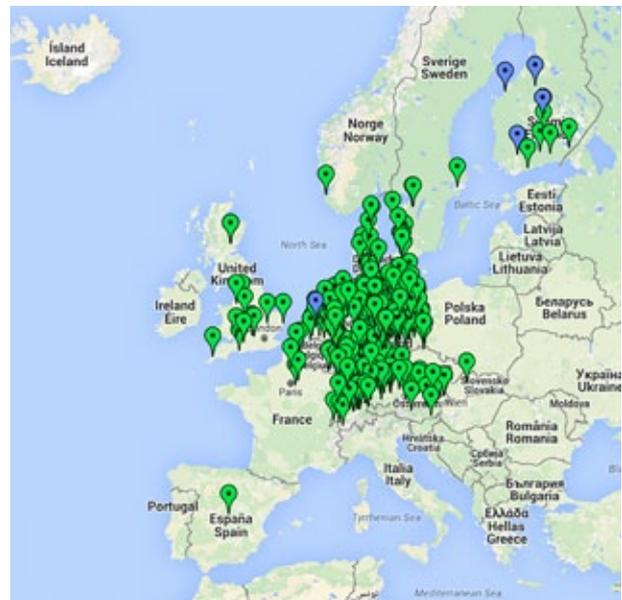


Рис. 2. Расположение станций по производству биометана в Европе

ИСТОЧНИК: GOOGLE MAPS, BIOGASPARTNER



ВАЖНУЮ РОЛЬ В ПОЛУЧЕНИИ БИОМЕТАНА ИГРАЕТ ОБОГАЩЕНИЕ И ОЧИСТКА БИОГАЗА [5, 6, 7, 8]. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ПРОИЗВЕДЕННЫЙ БИОГАЗ МОЖНО БЫЛО ПОДАВАТЬ В СЕТИ, ЕГО ОЧИЩАЮТ В НЕСКОЛЬКО ЭТАПОВ (рис. 3).

Рис. 3. Этапы очистки и обогащения биогаза

Методы очистки биогаза от примесей зависят от способов его дальнейшего использования. Так, например, при использовании биогаза для производства тепла в котлах, ограничения касаются только концентрации H_2S (не более 1000 млн-1). При этом нет необходимости удалять влагу и углекислый газ. В случае применения биогаза в кухонных плитах существуют еще более высокие требования к очистке от H_2S . При сжигании биогаза в двигателях внутреннего сгорания, также существуют определенные требования к содержанию H_2S (не более 200 млн-1) и силоксанов, а также к избыточному содержанию влаги (не допускается образование конденсата). Наиболее строгие требования к очистке биогаза выдвигаются в случае его подачи в сеть природного газа и при прямом использовании в качестве моторного топлива. В этом случае надо обогащать биогаз до состава, который аналогичен природному газу. Экологическая опасность использования биогаза очень мала. Исключение составляет H_2S , так как сероводород даже в малых дозах опасен для человека, а также приводит к быстрому износу и коррозионным повреждениям оборудования, газовых труб, газоводных теплообменников, клапанов. Поэтому удаление соединений серы имеет наивысший приоритет в процессе очистки.

В Европе различают природный газ «Н» (High, газ высокого качества) и природный газ «L» (Low, газ низкого качества). Природный газ «Н» состоит на 89...98% метана. Несколько ниже является качество природного газа «L». Содержанием метана в нём составляет примерно 85%. Другими составляющими природного газа являются алканы (этан, пропан, бутан, пентан) и инертный газ. Таким образом, качество природного газа может отличаться в зависимости от региона получения или использования. Поэтому только тогда, когда требования соответствующего оператора газотранспортной сети к качеству газа удовлетворяются, биогаз

может подаваться в общую газовую сеть. Наряду с удалением соединений серы и осушением газа важным шагом является отделение углекислого газа в процессе обогащения биогаза до биометана. При этом доля углекислого газа (CO_2) в биогазе может составлять до 45%. Благодаря своим физическим свойствам углекислый газ влияет на теплотворную способность и теплоту сгорания газа, а также на его плотность. На эти показатели нужно обращать особое внимание при подаче биометана к газотранспортной сети. Для обогащения биогаза до качества природного газа можно применять различные технологии. В Европе применяются способы очистки влажным способом под постоянным давлением и адсорбция – под переменным давлением. Кроме того, развиваются и испытываются другие технологии.

ВЫВОД

Производство биометана и подача его в общую газотранспортную сеть по «зеленому тарифу» позволит повысить эффективность аграрного производства. Однако для этого необходимо решить ряд технико-технологических проблем, связанных с очисткой и обогащением биогаза в условиях сельского хозяйства. На данный момент в Украине решением таких проблем занимается лаборатория «Биоэнергетических систем», созданная на базе двух вузов: Национального университета биоресурсов и природопользования Украины и Житомирского национального агроэкологического университета.

*Савелий КУХАРЕЦ,
доктор техн. наук,
Житомирский национальный
агроэкологический университет.
e-mail: saveliy_76@ukr.net*

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голуб Г.А. Эффективность функционирования багатопрофільного сільськогосподарського підприємства / Г.А. Голуб, С.М. Кухарець // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 2. – С. 35–44.
2. Технічні та технологічні пропозиції отримання енергії із сировини сільськогосподарського походження /С.М. Кухарець, Г.А. Голуб, О.В. Скидан, О.Ю. Осипчук // Вісник ЖНАЕУ. – 2015. – № 2 (50), т. 1. – С. 369–385.
3. Голуб Г. Особливості конструкції модульної біогазової установки з обертовим реактором / Г.Голуб, С. Кухарець, Б. Рубан // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 9 (60). – 10–14 с.
4. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біометану в Україні. / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України №11 – 2014 р. – 42 с.
5. Куріс Ю.В. Біогазові технології. Енергетичні та екологічні аспекти /Ю.В. Куріс, І.Ф. Червоний // – Запоріжжя: ЗДІА, 2010 – 487 с.
6. Руководство по биогазу. От получения до использования / Специальное агентство возобновляемых ресурсов (FNR). 5-е издание. – Гюльцов: Германия, 2012. – 213 с.
7. Шульц Рейнхард. Виробництво і використання біогазу в Україні [Шульц Рейнхард, Юрген Кооп, Жанет Хохі та ін.] – Рада з питань біогазу (Biogasrat e.V), 2012 – 74 с.
8. Tasneem Abbasi. Biogas Energy. / T Abbasi, S. Tauseet, S. Abbasi // – New York: Springer, 2012. – 169 p.