

БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**Горустович Т.Г.**

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время биогазовые технологии являются одним из перспективных направлений возобновляемой энергетики и обеспечивающих решение энергетических и экологических задач. Биогаз представляет собой смесь метана и углекислого газа, незначительного количества аммиака, водорода, сероводорода и других веществ в зависимости от исходного биосырья и технологии. Биогазовые технологии получили широкое распространение в Европе, США, Китае и других странах. В Германии насчитывается около 10846, в Швейцарии – 638, Чехии – 554, Великобритании – 523, Швеции – 282, Польше – 277, Бельгии – 204, Норвегии – 123. По данным Европейской биогазовой ассоциации в ЕС насчитывалось 17276 биогазовых установок и за год они производят количество биогаза, за счёт которого, можно выработать 60,6 ТВтч электроэнергии. Мировое производство биогаза к 2022 году составит 407 ТВтч в пересчете на тепловую энергию по исследованиям Pike Reseach. По данным Департамента по энергоэффективности государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, в стране функционирует 18 биогазовых установок общей установленной электрической мощностью более 26 МВт (таблица 1).

Таблица 1 – Биогазовые установки на территории Республики Беларусь

Наименование	Эл. мощн., МВт
СЗАО "ТелДаФаксЭкотехМН", г.Минск (свалочный газ)	3,446
ИООО "ВиреоЭнерджи", г.Орша (свалочный газ)	0,171
ИООО "ВиреоЭнерджи", г.Витебск (свалочный газ)	1,163
ИООО "ВиреоЭнерджи", г.Гомель (свалочный газ)	1,063
СЗАО "ТДФЭкотех-Северный", г.Минск (свалочный газ)	5,6
ИООО "ВиреоЭнерджи", г.Новополцк (свалочный газ)	0,635
Вилейский ф-л ОАО "Молодеченский молочный комбинат" (отходы пр-ва)	0,32
ОАО "СГЦ"Западный", Брестский район (животноводч. отходы)	0,54
ОАО"Гомельская птицефабрика", Гомельский район (животноводч. ходы)	0,33
КСУП "Племптице завод "Белорусский", г.Заславль (животноводч. отходы)	0,33
СЗАО "ТДФЭкотех-Снов", Несвижский район (животноводч. отходы)	2
СЗАО "ТДФЭкотех-Снов", Несвижский район (животноводч. отходы)	0,835
СПК "Рассвет" им. К.П. Орловского, Кировский р-н (животноводч. ходы)	4,8
Ф-л агрофирма "Лебедево" РУП "Минскэнерго", (животноводч. отходы)	0,5
ОАО "Беларуськалий", Солигорский район (животноводч. отходы)	0,34
РУП "НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства", "Зазерье"	0,25
СЗАО "ТДФЭкотех-Лань", Несвижский район (животноводч. отходы)	1,4
КПУП "Брестский мусороперерабатывающий завод" (ТБО, сточные воды)	3,15
Суммарная электрическая мощность	26,873

На данный момент введена в эксплуатацию самая мощная в Беларуси и вторая по мощности в Европе биогазовая установка в СПК «Рассвет» Могилевской области. Её мощность составляет 4,8 Мвт, мощность же самого крупного биогазового комплекса в Пенкуне (Германия) составляет 20 МВт.

Сельское хозяйство Беларуси ежегодно дает 30 млн. кубометров стоков, которые необходимо утилизировать. По данным заведующего кафедрой энергоэффективных технологий МГЭУ им. А.Д. Сахарова В. Пашинского, биогазовый потенциал Беларуси составляет 4 млрд. кубометров биогаза – это около 800 МВт электрической мощности. Использование энергopotенциала отходов сельскохозяйственного производства Беларуси позволило бы обеспечить экономию 3,87 млн т у.т. в год. Если говорить о выращивании в Беларуси биомассы для энергетических целей, то для этого хорошо подходят природно-климатические условия Гомельской области. Здесь самый продолжительный в стране вегетационный период (191—209 дней), достаточное годовое количество осадков (550—650мм), а также имеется около 300 тыс. га свободных залежных земель. В биоэнергетике можно использовать так же невоостре-

бованную биомассу (солому, ботву и др.). Необходимо отметить, что при строительстве у комплекса мощностью 1 МВт удельные капитальные вложения на 1 кВт установленной мощности около 3000 евро, в то время как у комплекса мощностью 250 кВт – 4500 евро. В последние несколько лет государство определило квоты на строительство биогазовых комплексов. По результатам последнего распределения квот на 2018-2020 годы было выделено 2,72 МВт мощности для создания биогазовых комплексов.

Биогазовые энергетические комплексы повышают энергобезопасность страны благодаря решению задач: 1. указанные энергоисточники обладают высоким коэффициентом полезного действия и малым удельным расходом топлива на единицу вырабатываемой энергии, что позволит снизить удельный расход топлива на единицу получаемого энергоресурса; 2. такие источники обеспечивают взаиморезервирование с централизованной системой энергоснабжения, что повышает надежность энергоснабжения; 3. снижается эмиссия парниковых газов (метана, двуокиси углерода), что позволит республике стать участником рынка продаж квот парниковых газов

Внедрение биогазовых установок уже на сегодняшний день дало положительный экологический эффект. Так в Минской и Брестской областях удалось избежать засорения рек отходами. Биогазовые установки являются современным и экологически безопасным источником энергии. А Беларусь обладает хорошим потенциалом для развития биогазовых технологий и наравне с западноевропейскими странами, пригодна для их развития и эксплуатации. Но для повышения их эффективного использования необходимо уже на стадии разработки проекта размещения установки и выбора мощности уделять внимание оценке потенциала биосырья как на текущий момент, так и на перспективу, то есть в непосредственной близости от источника сырья с минимальным использованием транспортных средств. А так же при выборе конструкции биогазового реактора обеспечить его хорошую теплоизоляцию. Осуществлять оптимальный температурный режим и подбор составов субстратов, которые обеспечивают оптимальное брожение и увеличение выхода биогаза. Рассмотреть возможности более эффективного использования вырабатываемой тепловой энергии как на процесс сушки или отопление. Выполняя все необходимые условия можно минимизировать влияние отрицательных и максимизировать влияние положительных аспектов использования биогазовых установок.

Литература

1. Величко В.В., Кундас С.П. Эффективность и проблемы использования биогазовых технологий //Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века: материалы 16-й международн. науч. Конф., 19-20 мая 2016 года, г.Минск, Республика Беларусь / под. Ред. С.А. Маскевича, С.С. Позняка, Н.А. Лысухо. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2016. – 266с.
2. Завтрашний день биогазовых технологий. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://belagromech.by>. – Дата доступа: 25.09.2019.
3. Энергодиспетчер. Оперативная работа в электроэнергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://operby.com>. – Дата доступа: 25.09.2019.
4. Энергоэффективность.// Ежемесячный научно-практический журнал. – 2017 – №7. – С.10-25.

УДК: 637.03

СПОСОБ ХОЛОДНОЙ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

Демидков С.В., к.т.н., доцент, **Коротгинский В.А.**, к.т.н., доцент
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

С целью увеличения сроков хранения молока, а также его очистки от болезнетворных микроорганизмов используются традиционные термические методы обработки. Наиболее распространенным способом обработки цельного молока в настоящее время является тепловая обработка (нагрев, охлаждение) в процессе производства молочных продуктов [1]. Одна-