

идут виноградные выжимки, с 270 м³ биогаза и 182 м³ метана. Далее следуют яблочные выжимки, где на 150 м³ биогаза приходится 101 м³ метана, пивная барда со 130 м³ биогаза и 112 м³ метана. [1]

Остальные отходы пищевых производств производят от 50 до 100 м³ биогаза на тонну сырья, где доля метана колеблется в пределах от 28 до 50 м³.

Срезанные и скошенные части растений, обработанные силосованием, также могут быть использованы в качестве субстрата, при этом выход биогаза для них составляет 175 м³, с содержанием 10 м³ метана на тонну используемого сырья [1]. Это сырье обязательно должно быть очищено от веток и камней и применяться в основном в качестве дополнительного источника биогазового сырья.

При выборе сырья необходимо учитывать, что только из органической части сухой массы можно произвести метан. Поэтому отношение сухой органической массы к общей массе является главным критерием для выбора составляющих смеси различных видов сырья. Органическое вещество состоит из протеинов, жиров, а также легко и тяжело разлагаемых углеводов, процентным содержанием которых в сырье определяется выход газа и процент метана в нем. Максимальное его количество в биогазе получается из протеинов – 71 %; жиры дают – 68 %, а углеводы – лишь 50 %. Поэтому, исходя из выхода газа, необходимо смешивать сырье с высоким содержанием жиров и протеинов. [1]

Список использованных источников

1. Режим доступа: fluid-biogas.com/?page_id=129. – Дата доступа: 31.10.2021.

Стрикунов А.В., к.т.н., доцент, Войку И.П.
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»,
Псков, Россия
ПЕРСПЕКТИВЫ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ
В ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

По прогнозам Международного энергетического агентства за период 2021–2030 гг. глобальный объем гидрогенерирующих мощностей увеличится на 17 %, или на 229,6 ГВт. 56 % прироста придется

на водохранилищные гидроэлектростанции, 28 % – на гидроаккумулирующие станции, 13 % – на речные ГЭС[1].

Объекты малой гидроэнергетики – малые и микро ГЭС. Эта область энергетического производства занимается применением энергии водных ресурсов и гидравлических систем при помощи гидроэнергетических установок малой мощности (1–3000 кВт).

В настоящее время действующие на территории России малые ГЭС обеспечивают около 2.2 млрд. кВт·ч/год, а их технических потенциал оценивается в 382 млрд. кВт·ч/год [2].



Рисунок 1. Потенциал малых ГЭС в Федеральных округах Российской Федерации, млрд. кВт·ч/год

Несмотря на то, что энергетический потенциал малой гидроэнергетики в Российской Федерации превышает потенциал возобновляемых источников энергии (ветер, солнце и биомасса) вместе взятых, данный вид ресурса используется незначительно.

Схемой и программой развития Единой энергетической системы России за период 2018–2024 гг. предполагается ввод малых ГЭС общей мощностью 120,3 МВт. В энергосистеме Северо-Западного федерального округа планируется сооружение малых ГЭС мощностью 49,8 МВт [3].

На территории Псковской области имеются несколько производителей электроэнергии. На долю Псковской ГРЭС с установленной мощностью 440 МВт приходится около 92 % выработанной в области электрической энергии. Однако, по данным за 2021 год, собственной электрической энергией Псковская область обеспечена только на 0,35 %. Всю вырабатываемую электрическую энергию Псковская ГРЭС реализует на оптовом рынке электрической энергии. Возникающий дефицит электрической энергии осуществляется по линиям электропередачи 330, 110 кВ от смежных энергосистем.

Агропромышленный комплекс, в первую очередь, специализирующийся на животноводстве, является энергозатратной отраслью. Поэтому еще в 50-х – 60-х гг. XX века в рамках электрификации сельского хозяйства был разработан и последовательно осуществлен план строительства каскада гидроэлектростанций на речной системе реки Великой. В регионе было построено около 40 малых ГЭС, способных обеспечивать электричеством близлежащие сельскохозяйственные предприятия. Значительная часть из них проработала до 80-х годов.

На настоящий момент времени Псковскую область собственной выработкой обеспечивают только Шильская и Максютинская ГЭС суммарной установленной мощностью 3,04 МВт. Заброшенные малые ГЭС (Поддубская, Копылковская, Рубиловская, Торошинская, Красногородская, Большехрапская, Краснопорожская) расположены в Пустошкинском, Псковском, Красногородском, Дедовичском и Порховском районах – территориях активного ведения сельского хозяйства.

В настоящее время в Российской Федерации заканчивается период профицита по генерирующим мощностям, начинаются масштабные обновления оборудования крупных ТЭЦ. Это еще больше подстегивает рост стоимости электроэнергии на оптовом рынке.

Постоянный рост цены электроэнергии подталкивает бизнес к поиску новых вариантов стабильного энергообеспечения, в том числе – запуска малых ГЭС.



Рисунок 2. Динамика цен для потребителей, кроме населения, без НДС (руб./кВт*ч)

Высокий уровень монополизации затрудняет выход на энергетический рынок малых производителей электроэнергии, а отсутствие открытости делает невозможной прямую реализацию электроэнергии конечному потребителю на розничном рынке.

С 2019 года уникальные условия для развития малой гидроэнергетики создают изменения в основных нормативно-правовых актах, регулирующих сферу электроэнергетики [4, 5]:

1. Потребитель электрической энергии свободен в выборе поставщика электрической энергии;

2. На производителя, генерирующая мощность которого составляет не более 25 МВт, не распространяется требование законодательства о реализации электрической энергии только на оптовом рынке;

3. Электроэнергия на розничных рынках продается по свободным нерегулируемым ценам (кроме случаев продажи сетевым организациям для компенсации потерь энергии в объектах электросетевого хозяйства);

4. Гарантирующий поставщик обязан приобрести электроэнергию по ценам, указанным системным оператором.

Таким образом, у реконструируемых и создаваемых малых ГЭС появляется возможность реализации электроэнергии предприятиям агропромышленного комплекса по трем сценариям:

1. Реализация выработанной электроэнергии по ценам ниже рыночных на нужды собственной производственной базы, минуя оптовый рынок.

2. Реализация выработанной электроэнергии по ценам ниже рыночных сторонним потребителям (агропромышленным производствам) по своим сетям.

3. Продажа выработанной электроэнергии сетевой организации для покрытия потерь по высокому тарифу.

4. Гарантированная реализация выработанной электроэнергии через АО «Псковэнергосбыт» (цена выставляется системным оператором и складывается из стоимости кВтч и мощности на розничном рынке).

Список использованных источников

1. МЭА: к 2030 году глобальные мощности в гидроэнергетике увеличатся на 17% // Глобальная энергия. 2021. URL: <https://globalenergyprize.org/ru/2021/07/05/mea-k-2030-godu-globalnye-moshhnosti-v-gidroenergetike-uvelichatsya-na-17/> (дата обращения 29.11.2021).

2. Малая гидроэнергетика России и в мире. Развитие малой гидроэнергетики // Дельта-Эко 2019. URL: <https://delta->

eco.ru/problemy/malaya-gidroenergetika-rossii-i-v-mire-razvitie-maloy-gidroenergetiki.html (дата обращения 29.11.2021).

3. Развитие малой гидроэнергетики, как одно из направлений энергосберегающей политики России // Акционерное общество «Институт Гидропроект». 2018. URL: <https://www.hse.ru/> (дата обращения 29.11.2021).

4. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 02.08.2019) «Об электроэнергетике».

5. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 (ред. от 22.06.2019) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».

Цубанов И.А., Цубанова И.А., Карась И.В.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ
НА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ

Молочная промышленность является перспективной отраслью агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Перед белорусскими производителями поставлена задача расширить ассортимент и увеличить выпуск высококачественных конкурентоспособных молочных продуктов. С этой целью предусматривается система мер, охватывающая все этапы производства молока и молочной продукции, начиная от производства сырого молока и заканчивая переработкой, хранением и доставкой готовой продукции потребителю.

Первостепенное значение при производстве безопасных молочных продуктов имеет качество молочного сырья, которое в значительной мере зависит от санитарно-гигиенических условий получения молока и его первичной обработки на молочно-товарной ферме (МТФ). По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям сырое молоко должно соответствовать определенным требованиям, позволяющим его использовать как сырье для молочной промышленности.

Получить высококачественное молочное сырье возможно только при обязательном соблюдении на МТФ ветеринарно-санитарных правил. Для соблюдения норм санитарии и гигиены необходимо