

ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ



В.И.РУСАН, БелНИИагроэнерго ААН РБ, ФУАД ХАДЖ АЛИ, аспирант БАТУ

Республика Беларусь собственными природными запасами обеспечивает около 15-18% потребностей в ТЭР (топливно-энергетические ресурсы). Недостающее количество топлива поставляется из России, на что расходуется ежегодно 1,7-2,0 млрд. долл. США. Это в определенной степени объясняется сложившейся в нашей стране топливно-энергетической инфраструктурой.

Территория Беларуси покрыта густой сетью нефтепроводов и газопроводов, здесь расположены два крупных нефтеперерабатывающих завода. Вхождение в состав единой энергетической системы бывших союзных республик СССР и сейчас позволяет обеспечивать поставку в Беларусь природного газа, нефти, электрической энергии самыми дешевыми и выгодными для государства способами. Так, при ми-

ровой цене за 1 т нефти 130-132 долл. мы приобретаем ее за 105 долл., полностью перерабатывая на своих заводах. 1000 м³ природного газа обходится в 50 долл. тогда как его мировая цена - 85-90 долл. Белорусская энергосистема при установленной мощности 7,2 млн.кВт позволяет производить 43-44 млрд.кВт. ч в год.

Объем топливных ресурсов и степень их освоения приведены в таблице.

Однако ограниченность природных ресурсов и постепенное их истощение, ухудшающаяся экологическая обстановка вызывают необходимость поиска новых путей энергообеспечения, в том числе с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ).

В РБ имеются значительные возможности обес-

Топливные ресурсы Республики Беларусь

Вид топлива	Объем в млн.т у.т.	Степень освоения
1. Ископаемое топливо		
1.1 Нефть	2,9-3,0	Извлекаемость из недр 30% Отсутствует технология использования "-" Освоено производство Требуется дополнительная проработка
1.2 Попутные газы	0,30-0,55	
1.3 Горючие сланцы /запасы/	11 млрд.т.	
1.4 Бурые угли	1,2	
1.5 Торф	0,15-1,6	
1.6 Геотермальное тепло	имеются запасы	
2. Топлива лесотехнического комплекса и перерабатывающих производств		
2.1 Дрова и отходы древесины	5,5 -6,0	Совершенствуется технология использования Требуется технология переработки Требуется технология переработки Требуется технология переработки
2.2 Лигнин	ежегодное накопление 90 тыс.т.	
2.3 Нефтешлам	ежегодное накопление 32,5 тыс.т.	
2.4 Твердые бытовые отходы	0,65	
3. Топливо от деятельности сельскохозяйственного комплекса		
3.1 Производство биогаза из отходов животных и птиц	4,0-4,5	Отсут. прогр. работ выращиван. и использ. Имеется прогр. по выращив. рапса и переработке
3.2 Выращивание специальных быстрорастущих растений	Треб. спец. проработка вопроса	
3.3 Производство рапсового масла и др. видов топлива из растений	Треб. спец. работы по определ. энерг. потенц.	
Всего 14,2 - 17,5		

печения энергией потребителей за счет использования НВИЭ (энергия солнца и ветра, гидроэнергетические ресурсы и геотермальное тепло, твердые бытовые отходы и биомасса, тепло отработанного воздуха и сточных вод и др.)

Исследования показали, что РБ располагает существенной сырьевой базой и энергетическим потенциалом использования НВИЭ. По оценкам ряда специалистов, это составляет 12-20 млн. т.ус. т. в год и структура его выглядит следующим образом (%): солнечная энергия - 37,2; энергия органических отходов (биомасса)-27,4; энергия ветра -7,0; вторичные энергоресурсы - 15,7; энергия редуцированного природного газа -1,9; энергия рек и водотока -0,8.

Из всех нетрадиционных и возобновляемых источников энергии самым крупным потенциалом обладает солнечная энергия. На основании двадцатилетнего периода наблюдений специалистами установлено, что средняя продолжительность солнечного периода у нас в республике равняется 1815 часам в год. Годовой приход суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность составляет 980-1180 кВт.ч/м². Наиболее благоприятный период для применения гелиосистем - с апреля по сентябрь. Проведенный сравнительный анализ продолжительности солнечных дней и прихода суммарной солнечной радиации в странах Западной Европы с умеренным климатом, расположенных между 50 и 60 гр. средней широты, показал, что РБ по продолжительности солнечного сияния имеет близкие значения, а по приходу среднемесячной солнечной радиации даже превосходит северную часть Германии, Швецию, Данию, Великобританию.

Технический потенциал солнечной энергии в РБ, по оценкам специалистов, составляет 500000 млрд. кВт.ч, что значительно превышает существующее энергопотребление Беларуси. Для обеспечения выработки электроэнергии на современном уровне требуемая площадь фотоэлектрического преобразования -200-600 км² (в зависимости от к.п.д. преобразования). Это равняется 0,1-0,3% площади нашей республики.

Использование солнечной энергии возможно:

а) пассивное:

- теплохладоснабжение потребителей различных отраслей народного хозяйства;
- отопление, тепловое водоснабжение жилых домов и других помещений;
- сушка сельскохозяйственной и различной промышленной продукции;
- отопление теплиц;
- обессоливание и очистка минеральных вод.

б) использование солнечной энергии для электрообеспечения потребителей (фотоэлектрическое преобразование): -потребительские товары (калькуляторы, часы, фотоаппараты, игрушки, уличное освещение, зарядные устройства, автомобильная техника);

-сельское хозяйство, автономные потребители 0,01-10кВт (насосы, освещение, ирригация, энергообеспечение домов, холодильники и вентиляторы, аэрация водоемов, передвижные доильные установки, мобильные агрегаты, электроизгороди);

-промышленность автономных объектов 0,01-10 кВт (телекоммуникации, сигнализация);

-солнечные дома, объединенные с энергосистемой 1-20 кВт (солнечные модули на крышах и фасадах строений);

-центральные солнечные станции 50-5000 кВт (энергообеспечение небольших поселков и городов).

В структуре мирового фотоэлектрического рынка объем продажи солнечных модулей в сельскохозяйственном секторе составляет более 50% общего объема.

При оценке ветроэнергоресурсов на территории РБ приняты допущения, учтенные при составлении среднегодового и сезонных распределений скорости ветров и удельной мощности ветрового потока. Известно, что на осенне-зимне-весенний период (70% времени года) приходится до 90% скорости ветров, способных обеспечить работу ВЭУ (при расчетах были исключены территории, занятые лесом, болотами, водохранилищами и реками). 20% территории РБ следует отнести к зонам, безусловно благоприятным для развития ветроэнергетики (среднегодовая скорость ветров от 5 до 5,5 м/с - 12% и свыше 5,5 м/с -8%).

Согласно водозергетическому кадастру 1960 г., потенциальная мощность рек Беларуси (данные по их водоносности и падению) составляет 855 МВт или 7,5 млрд. кВт/час в год. Технические возможности гидроресурсов оцениваются специалистами в 3 млрд. кВт/час в год. Так, могут быть использованы прямотонные гидроэнергоустановки, способные работать на малых гидростатических напорах.

Суммарная установленная мощность малых ГЭС как объектов нового строительства на реках бассейнов Немана и Припяти, по оценкам специалистов, 93 тыс. кВт.ч. Среднегодовая за многолетний период выработка электроэнергии (при Т усл. равна 4200 час.) может составлять 390 млн.кВт/час, что обеспечивает получение экономии 140 тыс. тонн условного топлива на тепловых электростанциях.

Природный ландшафт и климатические условия нашей республики способствуют тому, что значительное количество растительной биомассы, которой мы располагаем, при рациональном ее потреблении способно ежегодно обеспечивать до 15 % потребностей в топливе. Так, теплота сгорания столовой древесины зависит только от зольности и влажности и колеблется в пределах 18,9-20,8 МДж/кг. Даже древесная гниль различных пород деревьев, которых в лесу предостаточно, имеет теплоту сгорания в пересчете на горючую массу 18,5 -20,2 МДж/кг.

В мировой практике существует ряд способов

переработки отходов животных, основные из которых: аэробный (с доступом воздуха) и анаэробный (без доступа воздуха). Указанные методы хорошо описаны в различных источниках. Но несмотря на очевидную эффективность анаэробного сбраживания навозных стоков, подкрепленную практически результатами строительства биогазовых установок и опытом их эксплуатации в Дании, Германии, Великобритании и других странах, в Беларуси это не нашло практического использования.

Если эту проблему рассматривать многосторонне, переработка, скажем, навозных стоков носит комплексный характер и включает в себя следующие аспекты: экологический, агрохимический и энергетический. При анаэробной переработке отходов органического происхождения примерно 25-40% органического вещества превращается в горючий газ, который называется биогаз. Полученный из отходов животных и птицы он содержит 60-75% метана, 30-40% углекислого газа, до 1,5% сероводорода и других летучих веществ. Энергосодержание 1 м³ биогаза, содержащего 60% природного газа, составляет 22,3 МДж, что эквивалентно энергосодержанию 0,5 кг дизельного топлива, 0,7 кг каменного угля, 0,76 кг условного топлива, 0,5 м³ очищенного природного газа.

Из одной тонны сухого вещества при анаэробной переработке можно получить:

- свиного навоза - 500 м³ или 380 кг ус. т.;
- КРС - 450 м³ биогаза или 502 кг ус. т.

Полученный биогаз, используемый в качестве топлива, позволяет произвести тепловую и электрическую энергию.

Биоэнергоустановку необходимо рассматривать как установку по производству экологически чистых, эффективных органических удобрений, а не как установку для производства топлива. В то же время исследования показывают, что переработка навозных стоков, птичьего помета и других отходов органического происхождения позволит дополнительно получить биогаза в количестве, эквивалентном 4,0-4,5 млн. ус. т.

В нашей республике также значительны запасы твердых бытовых отходов. Общий энергетический потенциал их оценивается величиной в 20-23 млн. т.ус.т. Из них только 8-10% перерабатывается или используется в производстве. А в крупных городах, областных центрах, где размещены основные запасы ТБО, при их разработке годовой энергетический потенциал может быть оценен величиной в 0,75 млн.т.ус.т. Но отсутствие в Беларуси технологии и оборудования для утилизации отходов приводит к тому, что вся масса ТБО поступает на необустроенные свалки, бесконтрольно сваливается в пригородных лесах, на берегах рек и водохранилищ. В то же время при средней теплотворности ТБО 6,3 МДж/кг их сжигание в специальных печах рав-

нозначно использованию 0,65 млн. т. ус. т. в год.

Для оценки эффективности энергетического растениеводства в качестве технологии переработки биомассы в биогаз принято анаэробное сбраживание, осуществляемое в земляных емкостях. В расчетах предполагалось, что выход биогаза с 1 тонны сырой растительной массы составляет 175 м³, а урожайность используемых агрокультур - 150 т/га. При организации производства на месте получения биогаза электроэнергии и тепла их себестоимость составила 0,6 цента/кВт ч и 2,9 долл/Гкал. Эти цифры в 6-7 раз ниже ныне существующих тарифов на энергию. Срок окупаемости капиталовложений оказался равным 0,5-1,0 год.

Оценки показывают, что переработка всех отходов органического происхождения и растительной массы позволит произвести биогаза в размере 3,5-4,0 млн. т. ус. т. в год и высокоэффективных органических удобрений в десятки млн. тонн.

Использование НВИЭ в нашей стране находится на начальной стадии, что обусловлено рядом причин. Основные причины слабого использования НВИЭ в РБ состоят в следующем:

- в несовершенстве экономического механизма стимулирования использования НВИЭ;
- в отсутствии современных технологий анаэробной переработки органических отходов животноводства и типовых проектов биогазовых установок;
- в отсутствии производства низкооборотных электрогенераторов малой и средней мощности для ветроустановок, неосвоении промышленной технологии изготовления пластиковых лопастей для ветроустановок малых мощностей (4-16 кВт);
- в недостатке промышленного производства нетоксичных полимерных материалов (типа ПВХ) для изготовления солнечных коллекторов.

В последнее время в республике принят ряд постановлений по решению этой проблемы: о развитии малой и нетрадиционной энергетики; о порядке формирования тарифов на электрическую энергию, которая вырабатывается от источников малой и нетрадиционной энергетики. Создан общественный координационный совет по гелиоэлектричеству при постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания, намечается разработка государственной научно-технической программы по использованию солнечной энергии в РБ на ближайшую перспективу и на период до 2010 года. Однако это лишь первые шаги в сложной и чрезвычайно важной проблеме, решение которой будет способствовать укреплению энергетической безопасности страны.

Литература

1. Русан В.И. Вопросы энергообеспечения АПК в современных условиях. - Мн.; БАТУ. Агропанорама. 1997 г. №1.
2. Возобновляемые источники энергии в Республике Беларусь: прогноз, механизмы реализации. - Мн.: ММОЦ, 1997.