УДК 338.28:620.9

Б. И. Врублевский (meo-428@mail.ru),
кандидат технических наук, профессор
Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации

И. В. Сенько (igorsenko@mail.ru),
старший преподаватель
Гомельского филиала Международного
университета «МИТСО»

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В статье освещены проблемы и выделены приоритетные направления использования возобновляемых и нетрадиционных источников в Республике Беларусь на основе изучения отечественного и зарубежного опыта.

The article highlights the challenges and priority directions of renewable and alternative energy sources in the Republic of Belarus based on the study of domestic and foreign experience.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы; энергия; энергосбережение; возобновляемые источники; ветроэнергетика; солнечные батареи; биогазовые установки; топливные пеллеты.

Key words: energy resources; energy; energy savings; renewable sources; wind power energy; solar batteries; biogas units; fuel pellets.

Введение

Одной из главных задач обеспечения устойчивого развития экономики нашей страны, каждого трудового коллектива является снижение энергоемкости выпускаемой продукции. Наша страна в последние годы достигла значимых результатов по снижению энергоемкости ВВП, однако и в настоящее время проводится большая работа по энергосбережению и вовлечению в топливный баланс страны нетрадиционных возобновляемых источников для получения энергии. Для дальнейшего продвижения в данном направлении необходимо представлять обобщенную картину и проблематику использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в Республике Беларусь.

В статье сделан анализ проводимой в Республике Беларусь и в мире работы по использованию возобновляемых источников энергии. Описан имеющийся зарубежный и отечественных опыт эксплуатации солнечных электростанций, получения электроэнергии от ветроустановок, биогазовых комплексов и дальнейшие перспективы строительства объектов получения энергии из других нетрадиционных источников.

Беларусь за последние годы достигла значительных успехов в обеспечении собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР) с 16% в начале нынешнего столетия до 26,4% в 2013 году при задании в 25,5% [1]. В результате проведенной с 1997 года системной работы в сфере энергосбережения на всех уровнях управления и хозяйствования достигнуто увеличение ВВП за прошедший период в 2,5 раза при увеличении потребления ТЭР примерно на 6%, а энергоемкость ВВП снижена с 0,31 в 2008 году до 0,24 в 2012 году [2].

В Республике Беларусь доля возобновляемых источников энергии в валовом потреблении ТЭР в 2012 году составила 5,1%, а в структуре котельно-печного топлива – 8,5%. В то же время доля возобновляемых источников энергии в валовом потреблении ТЭР в 2011 году в других странах составила: в Швеции – 46,8%, Латвии – 31,1, Финляндии – 31,8, Австрии – 30,9, Эстонии – 24,3, в среднем по ЕС – 13% [1].

Особый интерес для нашей страны представляет опыт Швеции, которая находится в той же климатической зоне, что и Беларусь. По структуре промышленного производства наша страна похожа на Швецию, население которой составляет около 10 млн чел., однако объем производства в этой стране, включая изготовление автомобилей, тракторов и другой техники, больше в 10 раз, чем у

нас. А баланс общего энергопотребления значительно отличается. Доля потребления природного газа в общем топливном балансе в Швеции составляет всего около 2%, а в Беларуси – более 60%.

В Швеции действует ряд атомных электростанций и хорошо развиты возобновляемые источники. Бытовой мусор не вывозят на свалки, а для каждого его вида во дворах стоят отдельные контейнеры, с которых он отправляется для повторной переработки.

Частные дома площадью 150–200 м^2, как правило, обогреваются полностью за счет местных видов топлива. При этом в системе отопления используется котельное оборудование на пеллетах, а также тепловые насосы [3].

В ходе реализации принятых в последние годы Закона «О возобновляемых источниках энергии» (2010 г.), Государственной программы строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2011–2015 годах (2010 г.), Государственной программы строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь (2010 г.), Программы строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2012 годы (2010 г.), Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы (2011 г.) и других нормативно-правовых актов в Республике Беларусь в последние годы осуществляются необходимые меры по увеличению использования местных видов топлива, вторичных ресурсов и возобновляемых источников энергии: введено в эксплуатацию около 200 энергоисточников на древесном топливе и торфе, 33 ГЭС, 84 биогазовых комплекса, работающих на отходах животноводства и мясопереработки, сточных вод, сахарных заводов[2].

На начало 2014 года в нашей стране находилось в эксплуатации 49 ГЭС суммарной мощностью порядка 33,4 МВт [4].

В 2011 году начали возводить Полоцкую ГЭС, на которой собираются установить пять гидрогенераторов чешского производства. На Витебской ГЭС, строительство которой началось в 2012 году, будет четыре гидрогенератора. Планируется, что Полоцкая ГЭС заработает в 2015 году, а еще через два года должны закончиться работы на Витебской ГЭС [5].

Строительство ГЭС на Днепре в Могилевской области стоимостью 50 млн долл. США будут осуществлять китайские инвесторы и затем некоторый период времени будут ее эксплуатировать, чтобы окупить свои затраты и заработать определенную прибыль. После этого ГЭС будет передана в собственность Республики Беларусь [6].

Для первоначального этапа развития ветроэнергетики Беларуси определены 1 840 площадок для строительства как одиночных ветроэнергетических установок (ВЭУ), так и ВЭУ с потенциалом, равным 200 млрд кВт/ч.

Введенная в 2011 году вблизи деревни Грабники Новогрудского района Гродненской области ВЭУ китайской фирмы «HEAG» установленной мощностью 1,5 МВт показала высокую эффективность использования энергии ветра в Республике Беларусь. Среднегодовой коэффициент использования ее установленной мощности составляет около 33%, что соответствует лучшим показателям аналогичных ВЭУ в странах Европы. Ежегодная выработка электроэнергии составляет более 4,3 млн кВт/ч. На расстоянии 700 м от этой ВЭУ предполагается расположить новую ветроустановку с высотой башни, равной 80 м, анаметром ротора до 110 м и оптимальной мощностью, равной 2,0–2,5 МВт. Срок окупаемости ее составит немногим более пяти лет [7].

В соответствии с Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь до 2020 года на Западной Двине предусмотрено создание каскада из четырех ГЭС: Полоцкой, Витебской, Бешенковичской и Верхнедвинской. Их суммарная установленная мощность – 125–130 МВт [8].

В ближайшем будущем в деревне Пудовня Дрибинского района планируется установка 17 ВЭУ мощностью по 2 МВт каждая. Ожидается, что на полную мощность ветропарк выйдет в августе 2015 года [9].

Солнце становится самым популярным альтернативным источником энергии в мире. По состоянию на март 2013 года суммарная установленная мощность солнечных электростанций в мире достигла 100 ГВт. По оценкам Гринпис, к 2030 году она может составить 1 480 ГВт [10]. На долю Европы приходится 70 ГВт. Традиционным лидером является Германия (32 ГВт), на втором месте – Италия (16 ГВт), остальные европейские страны дают еще 22 ГВт электроэнергии.

По прогнозам Европейской ассоциации фотоэлектрической промышленности, до 2015 года установленная мощность солнечных батарей может увеличиться до 200 ГВт. И это лишь базовый прогноз, а оптимистичный – около 264 ГВт [11].

Американцы готовы инвестировать в развитие солнечной энергетики 15 млрд долл. США в год и увеличить долю альтернативной энергетики к 2025 году с 10 до 25% от энергобаланса [12].

Среди всех стран Европы бесспорным лидером в области снижения энергоемкости ВВП и, прежде всего, за счет использования возобновляемых источников – солнца и ветра, а также биоустановок является Германия [3]. Недавно принятой в Германии концепцией развития немецкой энергетики до 2050 года предусматривается, что к середине века половину необходимой стране энергии будут получать из возобновляемых источников, а выбросы углекислого газа при этом сократятся на 80%. Уже в настоящее время в ФРГ широко внедряются солнечные батареи, ветроэнергетические, биогазовые установки. В этой стране практически на каждой ферме имеются биогазовые установки [13].

Беларусь находится на одной широте с Германией. Годовое количество солнечной прямой и рассеянной энергии на горизонтальную поверхность составляет в Центральной Европе 1 000–1 400 кВт/м^2 (в Германии – 1 200, в Беларуси – 1 100), а количество солнечных дней в году составляет 140–160 [14].

С учетом зарубежного опыта в нашей стране ведутся работы по использованию солнечной энергии. Так, в мае 2013 года в Республиканском институте проверки знаний запустили блок-станцию на 40 кВт, состоящую из 153 панелей и вырабатывающую 5–6 кВт энергии [11].

В Гродненской области в районе станции Рожанка введена в эксплуатацию электростанция на солнечных батареях суммарной мощностью 1,26 МВт. Проходит согласование инвестиционных проектов по созданию еще нескольких подобных станций в Зельвенском, Лидском и Свислочском районах.

В Сморгонском районе этой же области планируется построить и запустить к концу 2015 года первую очередь солнечной электростанции мощностью 17 МВт [15]. Для ее размещения определен участок неиспользуемой земли в 36,8 га в промышленной зоне. Завершить первую очередь строительства и обеспечить получение 5 МВт энергии планируется до июня 2015 года. Вторая очередь (еще 6 МВт) должна быть введена в эксплуатацию в декабре 2016 года. Завершение проекта планируется к июню 2016 года [16].

Согласно договоренности с китайскими партнерами, в Могилевской области будет реализован комплексный проект, который предполагает также строительство в СЭЗ «Могилев» завода по производству солнечных панелей. Кроме того, китайская компания намерена до 2018 года установить в Могилевской области энергогенерирующие установки на солнечных панелях мощностью около 300 МВт [17].

В настоящее время в Могилевском облисполкоме рассматривается возможность выделения участков под создание солнечных электростанций на территории шести районов, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Первые установки по преобразованию солнечной энергии около Могилева были размещены ООО «Тайкун» в районе д. Жукова в 2012 году. В настоящее время их установленная мощность составляет 392 кВт [18]. На площади, равной 7 га, монтируется солнечная электростанция мощностью 2,5 МВт в г. Быхове [19].

На начало 2014 года в Беларуси действовало 15 биогазовых комплексов суммарной мощностью около 21 МВт. Половина из них находится в Минской области [7]. Самая мощная из них биоустановка (4,8 МВт) возведена рядом с тепличным комбинатом СПК «Рассвет» имени К. Орловского в Кировском районе Могилевской области. Она способна обеспечить произведенной здесь электроэнергией весь Кировский район. Срок ее окупаемости около семи лет [20].

За последнюю пятилетку в Беларуси реализовано около десятка крупных проектов по переработке бытовых отходов. В подготовительной стадии находятся еще примерно десять инициатив.

Переработка твердых бытовых отходов (ТБО) на мусорных полигонах – направление, куда активно идут инвесторы. А таких полигонов в Беларуси насчитывается около 170. В этом направлении уже работают белорусские, швейцарские и шведские компании.

В 2013 году был введен в эксплуатацию биогазовый комплекс на полигоне ТБО вблизи Витебска, занимающий площадь 9 га со слоем мусора высотой 30 м. На полигоне пробурили 61 скважину, соединенную с газгольдером, оттуда газ поступает в биогазовую установку. Полученная электроэнергия направляется в сеть РУП «Витебскэнерго». Мощность установки составляет 850 кВт, а проектная мощность при дополнительном бурении 19 скважин составит 1 МВт.

В ближайшее время планируется начать переработку отходов в биогаз на полигонах Новополоцка и Гомеля.

На Брестском мусороперерабатывающем заводе с помощью установки по биологической переработке отходов будут вырабатывать электро- и теплоэнергию из ТБО, иловых осадков и сточных вод, а также получать удобрения для сельского хозяйства [21].

Получены первые результаты проекта по использованию тепла и электроэнергии из сыворотки в Вилейском филиале ОАО «Молодеченский молочный комбинат». Установленная тепловая мощность при использовании биогаза как основного топлива составляет 0,234 Гкал/ч, электрическая мощность – 320 кВт. В год планируется перерабатывать 54 750 т сыворотки и 36 500 т сточных вод. Теплота сгорания получаемого биогаза составляет 4 800 Ккал/м^3. Проект приносит прибыли 5 млрд р. в год и окупится менее чем за пять лет [16].

В скором времени в ОАО «Милкавита» (г. Гомель) планируется введение в эксплуатацию комплекса локальных очистных сооружений, что позволит получить из промышленных отходов и сыворотки биогаз для использования его в теплоэнергетических целях [22].

Известно, что основным реальным и экономически целесообразным местным возобновляемым и экологически безопасным энергетическим ресурсом в Республике Беларусь является древесное топливо. Оно используется с первобытных времен. В 1947 году в Германии запатентован способ изготовления топливных гранул из древесных отходов и с того времени производство их растет очень высокими темпами. Древесные топливные гранулы – альтернативное экологически чистое топливо, получаемое из отходов деревообрабатывающей промышленности. К достоинствам их относятся следующие:

- малая зольность (0,4–1,5), к тому же остающаяся зола используется в качестве удобрения;
- незначительное содержание серы (менее 0,05%);
- углекислая нейтральность, так как при его сжигании выделяется такое же количество диоксида углерода (CO_2), как при естественном гниении древесины, а затем он вновь поглощается растениями.

В настоящее время топливные гранулы (пеллеты) изготавливаются не только из древесины, но и из соломы, торфа, сапропеля, травы, лузги, отходов крупяного производства, кастры льна, отрубей, пивной дробины, лигнина, макулатуры и из многих других видов растительного сырья, а также мусора при условии его рассортировки.

Топливные гранулы являются возобновляемым топливом, потому их часто называют биотопливом.

Преимуществами их перед другими видами топлива являются следующие:

- минимальный объем перевозок и минимальная площадь для хранения, они не разлагаются при длительном хранении;
- низкая цена, поскольку себестоимость ископаемых видов топлива будет быстро и постоянно расти, а следовательно, относительная цена топливных гранул будет уменьшаться;
- возможность полной автоматизации подачи гранул в зону горения и возможность переоборудования действующих котлов;
- возможность использования в котлах любой мощности – от отопления дома до гигантской ТЭЦ;
- полная безвредность для окружающей среды;
- минимальный несгораемый остаток, являющийся удобрением для растений;
- максимальная безопасность при хранении и перевозке;
- возможность длительного хранения без разложения.

Тепловая способность пеллет составляет 4 300–5 000 ккал/кг в зависимости от исходного сырья. Это примерно равно сжиганию 3,4 м^3 дров, 475 м^3 газа, 685 л мазута, 500 л дизельного топлива.

На начало 2012 года наиболее многочисленным кластером производителей древесных и соломенных брикетов и пеллет являлся столичный регион (20 предприятий). В Витебской области насчитывалось 17 субъектов хозяйствования, производящих топливные гранулы из древесины. Несколько производителей имелось в Гомельской, Гродненской и Могилевской областях.

Производство гранул из стружки и опилок в 2012 году имели Толочинский, Бегомльский, Богушевский, Житковичский, Столбцовский, Кличевский лесхозы, а также ряд структур райагросервисов.

Определенными мощностями для их производства располагают предприятия по изготовлению мебели, также имеющие отходы деревообработки. В их числе ОАО «Пинскдрев», ОАО «Ивацевичидрев», ОАО «Борисовский ДОК», ЧПУП «Поставский мебельный центр» и др.

В числе лидеров предприятия ГП «Минскоблтопливо» – Дзержинский, Воложинский и Клецкий филиалы. Из льнокостры топливные гранулы производят РУП «Оршанский льнокомбинат», Верхнедвинский, Миорский, Ореховский, Поставский льнозаводы.

Пока топливные гранулы являются в основном экспортным товаром, уходящим за пределы республики, и поэтому им заинтересовался отечественный бизнес: СООО «Энергия биотоплива», ООО «Вуден Хаус Бел», ИП «РВМ-Инвест», ООО «Бейсик Тимбэ Компани» и другие, торгующие как собственным товаром, так и занимающиеся оптовыми поставками топливных гранул, производимых другими субъектами хозяйствования [23].

Нам представляется, что с учетом зарубежного и отечественного опыта производства и использования топливных гранул, наличия в системе потребительской кооперации предприятий по заготовке и переработке вторичных ресурсов, тесного взаимодействия потребительской кооперации и тружеников сельского хозяйства во время уборки урожая и обслуживания следовало бы изучить возможность производства топливных гранул из соломы, макулатуры или других отходов с целью использования их для отопления отдельно стоящих объектов потребительской кооперации (магазины, предприятия общественного питания и др.), а в дальнейшем – с перспективой поставки на рынок.

Заключение

Таким образом, в Республике Беларусь имеются определенные положительные результаты использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Однако эти результаты требуют дальнейшего развития, распространения и интенсификации с учетом зарубежного опыта.

Учитывая то, что объекты потребительской кооперации располагаются на всей территории страны, следовало бы изучить возможность строительства в системе потребкооперации собственных установок по получению энергии из возобновляемых источников. С целью ухода от централизованного энергообеспечения, прежде всего в райцентрах, агрогородках, других крупных населенных пунктах, возможна организация собственных производств пеллет из отходов лесного хозяйства (лесосечные отходы и отходы деревообрабатывающих цехов), сельского хозяйства (солома и другие отходы растительного производства).

Список использованной литературы

1. **Семашко, С.** Беларусь. Энергоэффективность вчера, сегодня, завтра / С. Семашко // Энергоэффективность. – 2014. – № 2. – С. 2–6.
2. **Семашко, С. А.** Энергоснабжению и повышению энергоэффективности – приоритетное внимание / С. А. Семашко // Энергоэффективность. – 2012. – № 10. – С. 6–7.
3. **Шайтар, В.** Когда энергоресурсы сбалансированы / В. Шайтар // Энергоэффективность. – 2013. – № 10. – С. 8–9.
4. **Кулик, В.** Зеленая энергетика: опыт работы, проблемы и перспективы развития / В. Кулик // Энергоэффективность. – 2014. – № 1. – С. 10.
5. **Владимиров, С.** Энергия новых технологий / С. Владимиров // Советская Белоруссия. – 2013. – 18 дек. – С. 10.
6. **Врублевская, Э.** Начинается строительство ГЭС на Днепре / Э. Врублевская // Энергоэффективность. – 2013.– № 8. – С. 9.
7. **Шаблинская, С.** Биогазовый комплекс в «Лебедево» / С. Шаблинская // Энергетика и ТЭК. – 2013. – № 11/12. – С. 8–9.
8. **Витебскую** ГЭС начнут строить в марте // Энергоэффективность. – 2013. – № 11. – С. 2.
9. **В ближайшем** будущем в деревне Пудовня Дрибинского района планируется установка 17 ВЭУ мощностью по 2 МВт каждая // Энергосбережение. Практикум. – 2013. – № 6. – С. 3.
10. **Солнечная** электростанция … на Луне? // Энергетика и ТЭК. – 2014. – № 1. – С. 6.
11. **Костюкевич, А.** Место под солнцем / А. Костюкевич, О. Пасияк// Советская Белоруссия. – 2013. – 21 ноября. – С. 6–7.
12. **Пасияк, О.** Взгляд на солнце без розовых очков / О. Пасияк // Советская Белоруссия. – 2013. – 24 сент. – С. 10.
13. **Хоружик, Л.** Прививка чистоты / Л. Хоружик // Республика. – 2009. – 19 марта. – С. 1–2.
14. **Покотилов, В. В.** Использование гелиосистем и других ВИЭ для теплоснабжения многоэтажных зданий / В. В. Покотилов, М. А. Рудковский // Энергоэффективность. – 2014. – № 1. – С. 16–20.
15. **Сморгонскому** району – солнечную электростанцию мощностью 17 МВт // Энергоэффективность. – 2013. – № 11. – С. 5.

16. **Первая** в Беларуси мощная солнечная электростанция появится в Сморгони // Энергосбережение. Практикум. – 2013. – № 4. – С 3–15.

17. **В СЭЗ «Могилев»** построят солнечную электростанцию // Энергетика и ТЭК. – 2013. – № 5. – С. 7.

18. **Юрков, Н.** Использование солнечной энергии привлекательно для инвесторов / Н. Юрков // Энергоэффективность. – 2014. – № 1. – С. 1.

19. **Минченко, П.** Здесь родился самый звонкий голос России / П. Минченко // Союз. Беларусь–Россия. – 2014. – № 9. – С. I, VIII.

20. **25 установок** в течение трех ближайших лет // Энергоэффективность. – 2012. – № 11. – С. 7.

21. **Зарабатывают,** перерабатывая // Энергоэффективность – 2013. – № 10. – С. 7.

22. **Сухая** сыворотка и биогаз // Гомел. правда. – 2013. – 23 нояб. – С. 11.

23**. Маркина, Т.** «Привет, пеллет!» / Т. Маркина // 7 дней. – 2013. – 18 апр. – С. 05.

Получено 28.05.2014 г.