

ВАЖНЕЙШИЕ КОМПОНЕНТЫ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Т.Л. Кушнер, канд. физ.-мат. наук, доц.,

Е.А. Максимук, специалист по сопровождению учебного процесса

Брестский государственный технический университет,

Брест, Беларусь

Энергетика является одной из основных отраслей народного хозяйства Республики Беларусь, в том числе, электроэнергетика, как наиболее стабильный сектор белорусской экономики. Нами рассмотрены традиционные и нетрадиционные компоненты энергетической отрасли страны.

Ключевые слова: *энергетика, традиционные источники энергии, альтернативные источники энергии, эффективность, человеческий фактор.*

Энергетика, в том числе электроэнергетика, является одной из ведущих отраслей народного хозяйства нашей страны, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии.

Спрос на электричество в современном мире стремительно растет, но традиционные источники энергии, такие как уголь и нефть, становятся все менее доступными, наблюдается их истощение, необходимость перехода на альтернативные источники становится все более актуальной. Традиционные электростанции выбрасывают в атмосферу огромные объемы углекислого газа, что приводит к ее загрязнению. Далее рассмотрим некоторые важнейшие компоненты энергетики в Республике Беларусь.

Первое направление – гидроэнергетика. Потенциал всех водотоков нашей страны оценивается в 850 мегаватт. Наибольшая доля сосредоточена в Гродненской, Витебской и Могилевской областях, где располагаются участки бассейнов рек Неман, Западная Двина и Днепр. Технически доступными считаются 520 МВт. Однако в стратегических документах для промышленной гидроэнергетики заложен меньший экономически целесообразный потенциал – всего 250 МВт.

На долю пяти ведущих станций приходится порядка 70 % всей мощности энергосистемы Республики Беларусь. Среди них: Лукомльская ГРЭС, Берёзовская ГРЭС, Витебская ГЭС, Полоцкая ГЭС, Гродненская ГЭС. Вместе с тем, перспективными в масштабах страны являются малая и средняя гидроэнергетика. Без создания новых искусственных водохранилищ и затопления больших площадей на уже действующих водосбросах устанавливаются эффективные турбины, вырабатывающие электроэнергию. Только в Минске работают четыре таких малых ГЭС, а в целом по Беларуси их насчитывается более двадцати.

Одним из признаков дисбаланса структуры генерирующих мощностей является тот факт, что подавляющее большинство электростанций (Новополоцкая ТЭЦ, Гомельская ТЭЦ, Минские ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ТЭЦ-5) продолжают работать на природном газе,

который импортируется из России. Имеется ли альтернатива? Известно, что в нашей республике ежегодно образуется до 3,5 млн. тонн твердых бытовых отходов, которые можно и нужно использовать в энергетических целях. В общей массе твердых отходов выделяют 0,6-0,7 млн. тонн отходов деревообработки и 2,5 млн. тонн бытовых отходов, которые способны дать 0,1-0,2 млн. тонн так называемого условного топлива.

Наиболее перспективной с точки зрения максимального использования потенциала и быстрого внедрения является биоэнергетика. В Беларуси есть мощная животноводческая и растениеводческая база, предоставляющая достаточное количество сырья. Потенциал растениеводства – 2 млн. гектаров зерновых культур, 4 млн. гектаров многолетних трав, что эквивалентно 0,2–0,3 млн. тонн условного топлива. В стране работают около 200 больших комплексов по откорму крупного рогатого скота и свиней, птицефабрик, что обеспечивает вклад животноводства в размере 0,16 млн. тонн условного топлива. Суммарный энергетический потенциал биоэнергетики в Республике Беларусь составляет по приблизительным оценкам от 7,5 до 9 млн. тонн условного топлива, или 25–30 % текущих потребностей страны.

Для получения электро- и теплоэнергии также активно используется древесное топливо. Отходы лесной промышленности, сопутствующая лесная продукция, запас и прирост древесины лесного фонда страны могут давать от 3 до 4 млн. тонн условного топлива. В рамках программы «Энергосбережение» на 2021–2025 годы предусмотрен ввод в эксплуатацию источников на древесном топливе, что замещает 170 млн. м³ импортируемого природного газа. Однако, в случае использования такого вида топлива необходимо соблюдать разумный баланс между сжиганием древесины и сохранением лесов Беларуси.

Весьма успешными являются шаги по развитию солнечной энергетики в нашей стране. Конечно, данное направление не может сравниться с традиционными источниками энергии, но внедрение солнечных тепловых коллекторов сулит определенные выгоды. Возрастает спрос и на солнечные электрические батареи. Одна из солнечных электростанций находится в Брагинском районе. Ее мощность составляет 18 МВт. 90 тысяч панелей, собирая солнечную энергию, обеспечивают электроэнергией 4 района Гомельской области. Под Речицей введена солнечная электростанция мощностью около 55 МВт, на которой установлено 218 тыс. солнечных панелей. В Чериковском районе Могилевской области построена фотоэлектростанция мощностью 109 МВт [1].

Вместе с тем, эксплуатация солнечных панелей мощностью 3-4 кВт с учетом стоимости сопутствующего оборудования, составляющего тысячи долларов, дает прогнозный период окупаемости не менее сотни лет. Можно ли считать это выгодным? Сейчас ученые работают над перовскитными материалами, которые способны революционизировать солнечную энергетику. Солнечные элементы из таких материалов могут иметь КПД более 30%, что выше, чем у традиционных кремниевых панелей. Современные разработки позволяют создавать тонкопленочные солнечные панели, которые можно буквально интегрировать в любую поверхность – крыши домов, стены зданий, окна. Снижение стоимости их производства сделает солнечную энергию более доступной.

Ветряные электростанции также получили развитие в Республике Беларусь. Мощные ветрогенераторы установлены: в пос. Грабники Петриковского района Гомельской области, в пос. Большие Лезневичи Новогрудского района Гродненской области, в д. Копачи Мстиславского района Могилевской области. Однако, таким гигантам нужны большие пространства и сильные ветры. В качестве альтернативы рассматриваются аэростаты с ветрогенераторами, которые могут подняться на высоту до 300 метров и использовать более мощные воздушные потоки. Это позволяет увеличить объем вырабатываемой энергии без значительного расширения площадей для установки наземных ветроустановок.

Одной из новейших разработок считаются ветряные турбины с вертикальной осью вращения, которые могут генерировать больше энергии при меньших размерах и в любых климатических условиях. Это открывает дорогу для установки турбин даже в городах, например, на крышах домов, при условии, что они будут компактными и бесшумными. Зависимость от центральных электростанций может существенно снизиться. В Беларуси средняя годовая скорость ветров составляет в основном 4 м/с, при этом примерно на четверти пригодной для внедрения ветроэнергетических установок территории среднегодовая скорость ветра превышает 5 м/с, что соответствует требованиям мировой практики по показателям коммерческой целесообразности внедрения ветроэнергетики.

Менее распространенным в Республике Беларусь по сравнению с другими странами Европы является строительство тепловых насосов, которые позволяют преобразовать низкопотенциальную энергию земли, воды, промышленных и коммунальных стоков в тепловую энергию для отопления зданий и сооружений. Использование тепловыми насосами энергии Земли – вопрос очень спорный. Если строится насос с горизонтальным контуром, что дешевле по сравнению с вертикальным, то на площади контура практически не растут деревья и кустарники. Основной растительностью является трава, а в долгосрочной перспективе и ее могут «выжить» мхи.

Пока еще малоизвестными в нашей стране являются турбодетандерные установки, которые работают на перепаде давления природного газа, например, на газораспределительной станции и предназначены для выработки электроэнергии [2]. Мотивацией развития служит тот факт, что представители российской компании «Газпрома» предложили начать вводить такие установки в Беларусь.

Значительным толчком к развитию энергетической отрасли послужили строительство и запуск Белорусской АЭС. Первый и второй энергоблоки атомной станции на сегодняшний день выработали более 35 млрд кВт·ч электроэнергии [3]. С вводом в строй атомной электростанции Беларусь не импортирует электроэнергию, а генерирует ее на собственных источниках.

Продолжается строительство и ввод в эксплуатацию пиково-резервных источников с устройством высокоманевренного генерирующего оборудования, включая системы автоматизации и цифровизации, программные комплексы, суммарной мощностью 800 МВт, способного обеспечить бесперебойную работу важных объектов. В рамках интеграции БелАЭС в энергосистему страны эти работы ведутся на четырех крупных

электростанциях: Березовской и Лукомльской ГРЭС, Новополоцкой ТЭЦ и Минской ТЭЦ-5 с целью обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей [4].

Более 32% в общей выработке электроэнергии по ГПО «Белэнерго» приходится на Белорусскую АЭС. На 42 тепловые электростанции, в том числе 12 ТЭС высокого давления, приходится порядка 67 % произведенной электроэнергии, на возобновляемые источники энергии – около 1 % [1].

Убедительным доказательством успешности реализуемой политики по развитию энергетической отрасли является вхождение Республики Беларусь в тройку лидеров стран Европы по дешевизне электроэнергии для населения. Доля возобновляемой энергетики в общем объеме производства электричества по сравнению с 2010 годом выросла более, чем в 7,5 раз [5].

Однако, по-прежнему в экономическом поле нашего государства находится статья расходов, направленных на ликвидацию последствий чернойбыльской катастрофы. В учреждении образования «Брестский государственный технический университет» создана карта, на которую нанесены официальные данные о загрязненности местности радионуклидами Cs-137 (см. рисунок). В рамках изучения предмета «Радиационная безопасность» интегрированной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» студенты изучают вопросы о причинах аварии на Чернобыльской АЭС, ее глобальных последствиях, влиянии человеческого фактора и др.

В целом, когда атомная энергетика займет доминирующее положение в мировом энергобалансе, возникнет, как минимум, два острых вопроса: являются ли реальной опасностью радиоактивные отходы атомных электростанций, и будет ли отработанное ядерное топливо использоваться в военных целях?

У атомной энергетике имеется немаловажное достоинство. Подсчитано, что, если бы к началу 90-х годов в СССР все атомные электростанции заменили на угольные той же мощности, то загрязнение воздуха стало бы настолько велико, что это привело бы к пятидесятикратному увеличению преждевременных смертей в XXI веке в сравнении с самыми пессимистичными прогнозами последствий чернойбыльской аварии [6].



Рисунок. – Карта загрязненности местности радионуклидами Cs-137

Несмотря на высказываемые сомнения, реакторы на ядерном топливе являются весьма убедительной альтернативой другим источникам энергии, из-за огромной энергоемкости используемого топлива. Один килограмм урана, обогащенный до 4 %, при полном цикле выделяет энергию, эквивалентную сжиганию примерно ста тонн высококачественного каменного угля или шестидесяти тонн нефти [1].

Несмотря на недавние трагические события в Японии, связанные с аварией на АЭС «Фукусима-дайити», и последовавший за этим новый всплеск недоверия общественности к «мирному атому», ядерная энергетика продолжает оставаться одним из самых перспективных направлений энергообеспечения [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтернативная энергетика в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energobelarus.by/articles/>. – Дата доступа: 24.10.2024.
2. Расчет и оптимальное проектирование расширительных машин объемного и динамического действия: Учеб. Пособие / И.К. Прилуцкий [и др.]. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 52 с.
3. Белорусская атомная электростанция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bel-aes.by/ru/proizvodstvennye-pokazateli.html>. – Дата доступа: 28.10.2024.
4. Перспективы развития энергетической отрасли Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zviazda.by/ru/news/>. – Дата доступа: 28.10.2024.
5. Новости Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belta.by/amp/economics/view/belarus>. – Дата доступа: 31.10.2024.
6. Современная энергетика и перспективы ее развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/18/11/54516>. – Дата доступа: 28.10.2024.
7. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс].
8. Радиационная безопасность / К. И. Русаков, Ю. П. Ракович, Т. Л. Кушнер [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2012. – 144 с.