

СЕКЦИЯ VIII

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. Александров, Н. А. Дорохова

*Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель М. Н. Новиков, канд. техн. наук, доц.

Самым мощным, естественным и общедоступным источником энергии на нашей планете является Солнце. На территорию Беларуси за год поступает солнечная энергия суммарной величиной около $3 \cdot 10^{14}$ кВт-часов, что эквивалентно 40 млрд т у. т.

В связи с тем, что Республика Беларусь в достаточной степени не наделена собственными природными ресурсами и не может в полной мере обеспечить своих потребностей в использовании топливно-энергетических ресурсов, а также для обеспечения энергетической безопасности страны существует необходимость в использовании альтернативных источников энергии. В частности, одно из наиболее перспективных направлений для Республики Беларусь является солнечная энергетика.

Проанализировав количество световой энергии, падающей на единицу поверхности территории Республики Беларусь, можно сделать вывод, что наша страна не значительно уступает по данному показателю таким передовым странам в области солнечной энергетике, как Китай, США, Япония. В свою очередь, Китай является мировым лидером в области солнечной энергетике. Однако следует отметить, что по сравнению с вышеперечисленными странами, Беларусь имеет один из самых низких тарифов на электроэнергию, что является тормозящим фактором в развитии солнечной энергетике нашей страны.

По степени эффективности использования солнечного потенциала для выработки электрической энергии территорию Республики Беларусь можно разделить на три географические зоны, которые отличаются по радиационно-климатическим условиям. К первому поясу относят территорию, охватывающую большую часть Витебской и северо-западную часть Минской административных областей. Второй пояс включает в себя Гродненскую, Минскую и Могилевскую административные области. К третьему относят территорию, охватывающую административные области в пределах Полесской низменности: Брестскую, Гомельскую и небольшую часть Минской [1].

Анализ показывает, что годовой приход суммарной солнечной радиации в Республике Беларусь на горизонтальную поверхность составляет в среднем 930–1180 кВт · ч/м² и изменяется с севера на юг в сторону увеличения. Можно сделать вывод, что Гомельская область, которая располагается на юго-востоке Республики Беларусь имеет самое благоприятное расположение относительно остальных областей по количеству получаемой солнечной энергии.

При расчете прихода солнечной радиации одним из факторов, определяющим особенности использования гелиосистем, является продолжительность солнечного сияния, которая в свою очередь зависит от продолжительности дня и облачности.

Относительное солнечное сияние в среднем за год составляет на северо-западе 41–42 %, а на юго-востоке 45–46 %. В течение наиболее теплого времени года (май–сентябрь) продолжительность солнечного сияния равна примерно 1200 часам на севере и 1400 часам на юге, что составляет 67–71 % годовой суммы [1].

Из всего вышеизложенного можем сделать вывод, что географическое положение города Гомеля и Гомельской области в целом является в достаточной степени перспективной для использования солнечной энергии. В качестве примеров можно привести введение в эксплуатацию в городе Речица самой мощной фотоэлектрической станции в республике, на которой установлены 14428 фотоэлектрических панелей суммарной мощностью 3,75 МВт [2]. Уже летом 2016 г. будет запущена солнечная электростанция возле г. п. Брагина мощностью 22,3 МВт. В ней будет 85 тыс. солнечных панелей, которые занимают территорию в 56 га. Чтобы связать между собой все солнечные модули, будет проложено около 800 км кабельных линий. В строительство вложено порядка 23 млн евро. Срок окупаемости составит около 5 лет.

Для постройки мощных электрических станций необходимы обширные территории, что в достаточной степени является проблемой для нашей страны. В качестве решения данной проблемы можно использовать выведенные из земельного оборота некоторые участки, находящиеся на территории Гомельской области, подверженные радиационному излучению. Данные земли не используются для сельскохозяйственных и промышленных целей, но вполне пригодны для размещения солнечных панелей. В свою очередь, это может стать решением вопроса занятости населения в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС.

Для определения эффективности строительства солнечной электростанции был произведен расчет ресурсов солнечной энергетики в условиях г. Гомеля при использовании солнечных модулей с оптимальным углом наклона для каждой поры года. Рассчитан оптимальный угол наклона солнечной батареи летом в период с 01.06 по 31.08, зимой с 01.12 по 28.02, осенью с 01.09 по 31.11 и весной с 01.03 по 31.05.

Угол солнечного склонения определяется аналитически по формуле Купера.

Оптимальный угол наклона приемника (географическое положение г. Гомеля соответствует $\varphi = 52^\circ$ северной широты и $\omega = 30^\circ$ восточной долготы) в периоды с:

- 01.06 по 31.08 $\alpha_1 = 37^\circ$;
- 01.12 по 28.02 $\alpha_2 = 67,4^\circ$;
- 01.09 по 30.11 $\alpha_3 = 59,12^\circ$;
- 01.03 по 31.05 $\alpha_4 = 45,15^\circ$.

При оптимальных углах наклона приемника для каждой из пор года общая энергия, которую можно получить с 1 м^2 горизонтальной поверхности в Гомельской области по результатам расчетов, составила $188 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$. Расчет был произведен без учета взаимного расположения солнечных модулей, поскольку полезную площадь необходимо будет определять и с учетом рельефа местности.

При фиксированном угле $\beta = 53^\circ$, оптимальном для всех пор года, общая энергия, которую можно получить с 1 м^2 горизонтальной поверхности в Гомельской области по результатам расчетов, составила $180 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$.

Перечисляя все положительные факторы для развития солнечной энергетики в Гомельской области, нельзя обойти вниманием одну из важных проблем, существующих на сегодняшний день – это фактическое отсутствие нормативной базы в области солнечной энергетики. В настоящее время существует возможность использовать только зарубежные методики, что сказывается на качестве конечного результата. Однако, несмотря на приблизительно одинаковое географическое положение Беларуси, Германии, западной части России, следует принимать во внимание

различную прозрачность атмосферы, климатические условия и различные углы наклонов Солнца над горизонтом для каждой из стран. Принимая во внимание совокупность всех этих факторов, можно сделать вывод, что при использовании заимствованной нормативной базы, в полной мере не соответствующей условиям Беларуси и, в частности, Гомельской области, мы будем иметь недостаточно точные данные. Разработки в основном ведутся на уровне научных исследований и в меньшей степени охватывают реальное производство. Такое положение приводит к тому, что мы не можем в полном объеме оценить тот потенциальный запас солнечной энергии, которым обладает наш регион.

Можем отметить, что потенциальный запас солнечной энергии на 74 % превышает все другие виды ресурсов, однако по годовому объему использования солнечная энергия уступает практически всем используемым в нашей стране энергоресурсам. До 2006 г. годовой объем использования солнечной энергии вообще отсутствовал. На период с 2006 по 2010 г. он составил около 6,3 тыс. т у. т., что составляет менее 1 % от потенциального запаса, которым обладает наша страна [4].

Для успешного развития солнечной энергетики необходимо:

- разработка нормативной базы, отвечающей современным требованиям;
- развитие системы подготовки и переподготовки специалистов в данной области;
- профессиональное обслуживание работы солнечных электростанций;
- создание государственной программы в области солнечной энергетики на долгосрочную перспективу, включение ее в «Закон о возобновляемых источниках энергии»;
- участие в международных конференциях и выставках, где возможно привлечение иностранных инвесторов и заимствование опыта у зарубежных коллег.

Несмотря на то, что солнечная энергетика, как и другие виды альтернативной энергетики, не может полностью заменить традиционные источники энергии, она обладает большим потенциалом и является неплохим подспорьем для улучшения энергетической безопасности нашей страны.

Л и т е р а т у р а

1. Лосюк, Ю. А. Нетрадиционные источники энергии : учеб. пособие / Ю. А. Лосюк, В. В. Кузьмич. – Минск : УП «Технопринт», 2000. – 234 с.
2. Солнечная энергетика в Гомельской области / Департамент по энергоэффективности Республики Беларусь. – 2016. – Режим доступа <http://energoeffekt.gov.by/news/105-2015/2049-2015-06-30-06-03-37.html>. – Дата доступа: 24.03.2016.
3. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий / Департамент по энергоэффективности. – 2016. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/forming/164-2010-12-29-15-10-34.html>. – Дата доступа: 27.03.2016.
4. Роль возобновляемой энергетики в Республике Беларусь и перспективы ее развития / Ассоциация возобновляемой энергетики. – 2016. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/forming/164-2010-12-29-15-10-34.html>. – Дата доступа: 05.04.2016.