

Из анализа форм кривой обеспеченности можно сделать вывод, что приход солнечной энергии более стабилен, чем приход ветровой энергии, что объясняется отсутствием ветров в зоне плотной городской застройки и условиями резко континентального климата Уральского региона.

Выводы. Разработана методика анализа обеспеченности потенциалом солнечной и ветровой энергии по результатам обработки больших массивов натуральных наблюдений.

Показано, что в условиях плотной городской застройки и резко континентального климата Уральского региона приход солнечной энергии более стабилен, чем приход ветровой энергии.

Список использованных источников

1. Shcheklein S. E., Nemikhin Y. E. et al. Monitoring system of environmental stochastic characteristics and renewable energy units efficiency in extreme continental climate // ENERGY AND SUSTAINABILITY 2015. Energy and Sustainability VI : Proc. of the 6th Int. Conference on Energy and Sustainability. Medellin, Colombia, September 2–4, 2015. V. 195. P. 485–495.
2. Shcheklein S. E., Nemikhin Y. E., Popov A. I., Jailany A. T. On the problem of verifying the efficiency of solar energy systems based on stochastic climatic factors // Int. Sc. J. Alternative Energy and Ecology (ISJAEЕ). 2015. № 8–9. P. 19–26.

УДК 620.92

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

RATIONALE FOR USE OF RENEWABLE SOURCES OF ENERGY FOR ELECTRIC SUPPLY OF REMOVED OBJECTS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Махсумов И. Б., Кирпичникова И. М.

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,
messi.neymar.suares@bk.ru

Аннотация: В статье рассмотрена возможность использования возобновляемых источников энергии для энергоснабжения удалённых объектов на территории республики Таджикистан, проанализирован их энергетический потенциал. Установлено, что наиболее перспективным для удалённых районов Республики является использование солнечной и гидроэнергии. Высокий ветроэнергетический потенциал характерен для высокогорных труднодоступных районов. Использование биогазовых установок целесообразно для сельскохозяйственных районов.

Abstract: The article considers the possibility of using renewable energy sources for power supply of remote facilities in the territory of the Republic of Tajikistan, their energy potential is analyzed. It is established that the most promising for the remote areas of the Republic is the use of solar and hydro power. High wind energy potential is typical for high-mountainous areas that are difficult to access. The use of biogas plants is advisable for agricultural areas.

Ключевые слова: энергетический комплекс; возобновляемые источники энергии; автономное энергоснабжение.

Key words: power complex; renewable energy sources; autonomous power supply.

Таджикистан – бывшая советская республика, расположенная в Центральной Азии. После развала Советского Союза республика столкнулась с рядом серьёзных экономических проблем, связанных с энергообеспечением и энергетической независимостью.

К сожалению, эта тенденция продолжается. Несмотря на все эти проблемы, республика является богатой по потенциалам гидроэнергоресурсов среди стран Центральной Азии, который оценивается около 527 млрд кВт·ч электроэнергии в год. Из этого потенциала технически на данный момент используется всего 7–8 %.

Ежегодно выработка электроэнергии составляет 16 млрд кВт·ч. В то же время для полного обеспечения электричеством необходимо 20–22 млрд кВт·ч в год [1, 2].

В Таджикистане около 95 % электроэнергии производится за счёт гидроэлектростанций, большинство из которых построено ещё в Советском Союзе и их суммарная мощность составляет 5457 МВт, в том числе 418 МВт мощности приходится на тепловые электростанции, 5039 МВт – на гидроэлектростанции. Одной из важнейших причин энергодефицита являются климатические условия, в частности в зимний период уменьшается уровень воды в реках с установленными гидроэлектростанциями, а другой причиной энергодефицита является географическое распределение населения страны, в частности около 70 % населения живут в сельской и горной местности [3]. Электроснабжение от централизованной сети на таких объектах остаётся серьёзной проблемой.

Для ее решения и покрытия энергодефицита, республике необходима энергетическая независимость, обеспечить которую можно за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которыми республика располагает в достаточном количестве. По оценкам внутренних экспертов, только за счет энергии солнца возможно обеспечить потребности в электроэнергии на 10–20 %. По данным анализа и оценки национальных экспертов около 60–80 % потребности населения в удалённых точках страны в течение 10 месяцев каждого года могут быть обеспечены солнечной энергией [3].

В республике около 93 % территории занято горами и большая часть населения (свыше 70 %) проживает в сельской местности. Из-за внутренних финансовых условий и недостаточной выработки электроэнергии в сельской местности вводятся ограничения на поставку электричества в зимний период. В удалённых неэлектрифицированных районах, расположенных в горных долинах, проживает около 10 % населения, где имеются небольшие ручьи и реки. В таких районах экономически целесообразны решения в области несетевых источников возобновляемой энергии [4].

По оценкам местных специалистов-энергетиков надёжно обеспечивать электроэнергией среднюю семью из 5 человек, мог бы следующий набор энергоустройств:

- потребители электроэнергии (прежде всего осветительные лампочки) на 500 Вт,
- биогазовая установка с объемом метантенка 5–10 м³,
- солнечный водонагреватель мощностью 300–500 Вт.

Анализ производства электроэнергии с помощью основных источников, позволяет сделать вывод о том, что возобновляемые источники энергии в республике практически не используются, кроме энергии воды, особенно на мощных гидроэлектростанциях. Несмотря на это, потенциал этих источников для республики составляет:

- гидроэнергия 527 ТВт·ч;
- солнечная энергия 25 ТВт·ч;
- биомасса 2 ТВт·ч;
- ветровая энергия 25–150 ТВт·ч;
- геотермальная энергия 45 ТВт·ч.

Общий потенциал ВИЭ на территории республики Таджикистан примерно составляет 75 ТВт·ч, что в 16 раз больше потребностей в первичной энергии. Настоящая стратегия рассматривает солнечную энергию в качестве второй наиважнейшей в Таджикистане.

В 2010 году в республике Таджикистан был принят закон о широкомасштабном использовании возобновляемых источников энергии. Основными направлениями принятого закона являются договоры о международном сотрудничестве в сфере использования ВИЭ, в частности, участия в международных проектах и конференциях подготовке и переподготовке кадров на основе соглашений о сотрудничестве [5].

Таким образом, для решения проблемы энергоснабжения удаленных объектов Республики Таджикистан следует предпринять следующие шаги:

1. Построить новые малые гидроэлектростанции, используя богатые гидроэнергетические ресурсы страны;

2. Активно использовать альтернативные источники энергии. Для этого необходимо построить солнечные станции на удалённых объектах, имеющих солнечный потенциал, а также ветровые электростанции в регионах, обладающих высоким ветроэнергетическим потенциалом.

3. Подготовить квалифицированные кадры в области возобновляемых источников энергии и обмениваться научными достижениями с международными и иностранными организациями в данной сфере.

Список используемых источников

1. Исмоилов Ф. О. Комплексное использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения автономных потребителей Республики Таджикистана: дис. ... канд. техн. наук : 05.14.08. М., 2012. 196 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dslib.net/preobrazovat-energia/kompleksnoe-ispolzovanie-vozobnovljaemyh-istochnikov-jenergii-dlja-jelektrosnabzhenija.html> (дата обращения 20.11.2017)
2. Исмаилов Ш. М. Энергетическое законодательство Таджикистана и основные направления его совершенствования // Энергетическое право. 2009. № 2. С. 2–10.
3. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан. Душанбе, декабрь 2007. [Электронный ресурс]. URL: http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Zakon/Nacional/Tadghikistan/Strategy_Small_Hydro_rus.pdf (дата обращения 20.11.2017)
4. Петров Г. Н., Ахмедов Х. М., Кабутов К., Каримов Х. С. Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане // Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2009. № 2 (135) [Электронный ресурс]. URL: <http://cawater-info.net/library/rus/petrov-ahmedov-kabutov-karimov-1.pdf> (дата обращения 20.11.2017)
5. Закон Республики Таджикистан от 12 января 2010 года № 587 «Об использовании возобновляемых источников энергии» [Электронный ресурс]. URL: http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=15066 (дата обращения 20.11.2017)

УДК 62-93

СКОРОСТИ ЛАМИНАРНОГО ГОРЕНИЯ СМЕСЕЙ ВОДОРОД-КИСЛОРОД-ПАР ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ