

АНАЛИЗ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ И ЕЕ ПОТЕНЦИАЛА

А.О.Суяров

ассистент, Джизакский политехнический институт

Аннотация: В данной статье изучены и проанализированы потенциальная эффективность солнечной энергетики и коэффициенты ее полезной работы по регионам.

Ключевые слова: солнечной энергии, потенциала тепловой энергии, потенциала солнечной энергии зоны

ANALYSIS OF SOLAR ENERGY AND ITS POTENTIAL

A.O.Suyarov

assistant, Jizzakh Polytechnic Institute

Abstract: This article studies and analyzes the potential efficiency of solar energy and its efficiency coefficients by region.

Key words: solar energy, thermal energy potential, solar energy potential zone

Определения и обозначения. Технический потенциал солнечной энергии региона — это среднегодовое суммарное количество энергии, которая может быть получена в регионе от солнечного излучения в течение одного года при современном уровне развития науки и техники и соблюдении экологических норм[1].

Технический потенциал солнечной энергии представляет сумму технических потенциалов тепловой энергии и электрической энергии, получаемых соответствующим преобразованием солнечного излучения.

Технический потенциал региона представляет сумму технических потенциалов составляющих его зон /58/. Для каждой зоны используются следующие обозначения:

W_T , кВт ч/год, — технический потенциал солнечной энергии;

W_{TT} , кВт ч/год, — технический потенциал тепловой энергии от солнечного излучения;

W_{TF} , кВт ч/год, — технический потенциал электроэнергии от солнечного излучения:

$$W_T = W_{TT} + W_{TF} \quad (1.1)$$

S_C , м², — площадь, которая по хозяйственным и экологическим соображениям представляется целесообразной для использования солнечной энергии; она равна части q общей площади S , остающейся после вычитания площадей лесов, парков, сельскохозяйственных угодий и других территорий, на которых размещение установок затруднено или запрещено:

$$S_C = qS, \quad (1.2)$$

k_T — доля площади S_C , целесообразная для установки солнечных тепловых коллекторов; k_F — доля площади S_C , целесообразная для установки солнечных фото- электрических батарей:

$$k_T + k_F = 1. \quad (1.3)$$

Значения k_T и k_F являются специфическими для каждой зоны. В то же время на основе опыта некоторых промышленно развитых стран можно сделать оценку: $q < 0,01$; на основе существующего соотношения между используемой тепловой энергией и электроэнергией в большинстве регионов Узбекистане можно указать примерное соотношение: , $k_T \approx 0,8$; $k_F \approx 0,2$ [1].

T_{oi} , К, - среднемесячная температура окружающей среды в дневное время (время работы установок).

Методика определения технического потенциала тепловой энергии от солнечного излучения. *Расчет технического потенциала тепловой энергии производится по формуле:*

$$W_{TT} = \sum_i W_{Ti}, \quad i=1, 2, \dots, 12, \quad (1.4)$$

где суммирование производится по всем месяцам в году; технический потенциал i -го месяца

$$W_{Ti} = E_i \cdot k_T \cdot q \cdot S \cdot F \cdot \left[(\tau \alpha) - U_L \cdot (T - T_{Oi}) \cdot \cos(\phi - \delta) \cdot \frac{t_{Ci}}{E_i} \right] \quad (1.5)$$

где (ϕ, δ) — угол наклона коллектора к Земле (максимальная необходимая площадь коллекторов равна $k_T q S \cos(\phi, \delta)$; t_{Ci} , ч/мес., — время работы коллекторов (число солнечных часов в месяце)[2,3].

Методика определения технического потенциала электроэнергии от солнечного излучения /58/. Расчет технического потенциала электроэнергии производится по формуле:

$$W_{T\Phi} = \sum_i W_{T\Phi i}, \quad (1.6)$$

где технический потенциал i -го месяца равен:

$$W_{T\Phi i} = E_i \cdot k_\Phi \cdot q \cdot S \cdot \eta_1 \cdot [1 - \chi (T_i - T_1)], \quad (1.7)$$

среднемесячная рабочая температура фотопреобразователей T_i , К, равна:

$$T_i = \frac{\frac{E_i}{t_{Ci}} \cdot [\alpha - \eta_1 \cdot (1 + \chi \cdot T_1)] + \langle \lambda \rangle \cdot T_{Oi}}{\langle \lambda \rangle - \frac{E_i}{t_{Ci}} \cdot \eta_1 \cdot \chi}. \quad (1.8)$$

Расчет технического потенциала солнечной энергии региона. В отдельную таблицу вносятся месячные значения технического потенциала, $W_{Ti} = W_{Ti} + W_{T\Phi i}$ ($i = 1, 2, \dots, 12$), а также итоговое значение технического потенциала солнечной энергии зоны, W_T . После проведения расчета технического потенциала каждой зоны в соответствии с разделом 1 технический потенциал региона рассчитывается как сумма технических потенциалов его зон[4].

Валовой потенциал солнечной энергии, ежегодно приходящей на территорию Узбекистана (447,4 тыс. км²), значителен и превышает энергетический потенциал всех разведанных запасов углеводородного сырья

страны (см. табл. 1) /21/. Климатические, географические условия страны и прогресс, достигнутый в мире в сфере солнечных технологий, позволяют использовать энергию солнца для получения электрической и тепловой энергии в промышленно значимых масштабах. Данные многолетних наблюдений на сети актинометрических станций (АС) Узбекистана показывают, что продолжительность солнечного сияния для различных регионов изменяется от 2410 до 3090 ч в год, с колебаниями в течение суток сезонов года, с продолжительностью летом – 11 ч, зимой – 4 ч в день. Также существует разница поступления сумм солнечной радиации, составляющая 27 МДж/м² в сутки летом и около 7 МДж/м² зимой[5].

Валовой потенциал солнечной энергии оценен с учетом данных каждой АС, репрезентативных для территорий с однотипными физико-географическими условиями, и солнечной радиации при реальной облачности.

Прогнозная оценка технического потенциала энергии солнечного излучения в Узбекистане проведена на основе прогнозной оценки валового потенциала и с учетом достигнутого в мире и Узбекистане развития технологий преобразования, созданных технических средств массового изготовления, возможностей их применения в промышленно значимых масштабах[6].

Технический потенциал солнечной энергии, рассчитанный из условия создания солнечно-тепловых электростанций с общей установленной мощностью 8000 МВт оценивается в 1,29 млн т. н.э. в год.

Среди факторов, сдерживающих масштабное использования солнечной энергии для выработки электрической и тепловой энергии в Узбекистане, следует отметить следующие:

- режимные, проявляющиеся в существенной изменчивости уровня суммарной солнечной радиации как в течение сезонов года, так и суток по сезонам года, а также пространственную ее изменчивость для различных

географических зон территории страны (горы, предгорья, равнины, полупустыни, пустыни); этот фактор оказывает существенное влияние на надежность энергоснабжения с использованием солнечных энергоустановок и требует применения дублирующих источников первичной энергии;

- отсутствие производств по массовому изготовлению солнечных энергоустановок с использованием местного сырья, комплектующих;

- отсутствие технологии и производств по изготовлению солнечных энергоустановок, отвечающих условиям эксплуатации в Узбекистане при резко континентальном или сухом субтропическом климате, соответствующих требованиям нормативных документов и показателям надежности энергоснабжения[7].

Литература

1. Suyarov A. Power Loss Minimization in Distribution System with Integrating Renewable Energy Resources //International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – 2021. – Т. 5. – №. 2. – С. 37-40.
2. Boliev A. M. INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE RENEWABLE ENERGY SYSTEM IN UZBEKISTAN //Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 130-135.
3. Sorimsokov U. Use of alternative energy to reduce power losses and improve voltage //Gospodarka i Innowacje. – 2022. – Т. 23. – С. 20-25.
4. Hasanov M. et al. Optimal Integration of Photovoltaic Based DG Units in Distribution Network Considering Uncertainties //International Journal of Academic and Applied Research (IJAAR), ISSN. – 2021. – С. 2643-9603.
5. Suyarov A. O. et al. USE OF SOLAR AND WIND ENERGY SOURCES IN AUTONOMOUS NETWORKS //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 219-225.

6. Olimov O. Basic Ways to Improve Efficiency Operations of Asynchronous Electric Drives //International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN. – 2020. – C. 107-108.
7. Nosirovich O. O. Energy saving and application of frequency converters and soft start devices //ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL. – 2021. – T. 11. – №. 2. – C. 1232-1235.