

СОЛНЕЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР С ПАРАБОЛИЧЕСКИМИ ЗЕРКАЛАМИ

Анатолий ПЕТКОГЛО, Арефа ХЫРБУ, Виталий БЕШЛИУ

Бельцкий Государственный Университет Алеку Руссо

Абстракт: Республика Молдова не обладает ископаемыми топливами, а так же цены на энергию большие в сравнении со средние заработной платой граждан. В связи с нынешней энергетической проблемой, было проведено исследование альтернативных источников энергии. В ходе исследования было выявлено что у Республики Молдова есть огромный потенциал в добычании солнечной энергии. Так как большинство технологий по добычи солнечной энергии дорогостоящие было модернизирована технология добычи солнечной энергии путём фокусирования света на ёмкость посредством параболических зеркал. В ходе исследования была выявлена самая оптимальная форма для изготовления ёмкости и системы отопления на основе данного генератора. В ходе расчётов было получено КПД около 31% что примерно 403 кВтч/г для одного квадратного метра площади зеркала.

Ключевые слова: солнце, энергия, КПД, параболические зеркала, паровая турбина

1. Введение

Республика Молдова не обладает в силу своего расположения полезными топливными ископаемыми поэтому цена на энергетические ресурсы очень высока (от 2 до 3 леев за кВт электроэнергии). Это очень дорого в сравнении со средней заработной платой граждан. Из-за этого соотношения люди не могут использовать все блага цивилизации на полную. Страдают бизнесы, и простые граждане не способны оплатить в срок счета за расходы энергии.

За последние 10 лет потребляемая электроэнергия находится на уровне 4 млрд. Зимний максимум нагрузки достигает 1000 МВт, а летний максимум не более 500 МВт.

Собственными источниками покрывается примерно 20% потребления, а остальные 80% импортируются с Кучурганской ГРЭС.

Решением проблемы может стать использование альтернативных источников энергии. Они неисчерпаемы и являются экологически чистыми, но обладают существенным недостатком: они непостоянны.

2. Солнечная энергия

Из всех альтернативных источников энергии самый выгодный это солнечный свет. По статистике в нашей стране от 2100 до 2300 световых часов в год. Этот показатель очень большой при учёте что уровень солнечного излучения на территории страны колеблется от 1240 до 1400 кВтч/м², а на юге он вырос до 1500 кВтч/м².

Существуют на данный момент множество технологий сбора и хранения энергии, полученной от солнечного света. Среди них самой популярной является технология фотовольтаических преобразователей чей КПД на уровне 15 % что означает что с каждого м² можно получить порядка 195кВтч/г электрической энергии.

Существуют фотовольтаические панели с КПД 30%, но они пока очень дорогие. Если использовать такие панели нужно покрыть всего 0,03% территории страны [1].

3. Генератор с солнечными зеркалами

Альтернатива солнечным панелям может стать установка с солнечными зеркалами. КПД отражателя, состоящего из параболического зеркала, достигает до 90%.

А с учётом КПД парового генератора общий КПД составляет около 31% что уже выше чем у обычного солнечного генератора. При диаметре каждого зеркала в 1,5 м² и использовании в конструкции 8 таких зеркал мы получаем до 5693,584 кВтч/г.

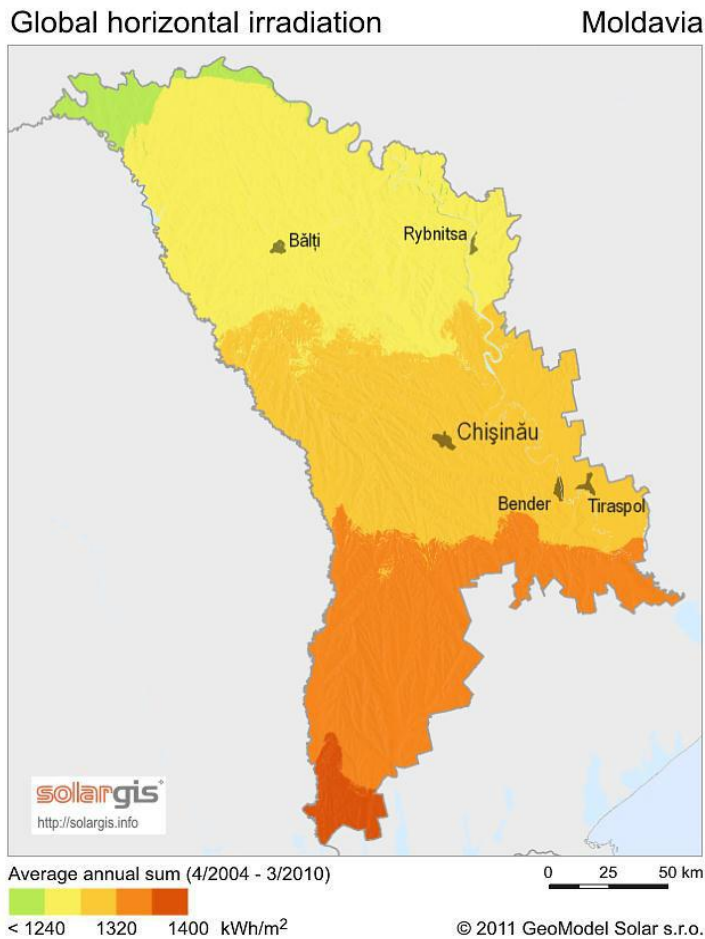


Рис. 1. Карта солнечного излучения в Молдове [2]

$$S_1 = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \pi = \left(\frac{1,5}{2}\right)^2 \cdot 3,14 = 1,766 \text{ (m}^2\text{)} \quad (3.1)$$

где:

S_1 - площадь одного зеркала

D - диаметр зеркала.

$$S_{sum} = S_1 \cdot n = 1,766 \cdot 8 = 14,128 \text{ (m}^2\text{)} \quad (3.2)$$

где:

S_{sum} – общая активная площадь зеркал установки

n – количество зеркал

$$P_{sum} = P_1 \cdot S_{sum} \cdot \eta = 1300 \cdot 14,128 \cdot 0,31 = 5693,584 \text{ (кВтч/г)} \quad (3.3)$$

где:

P_{sum} -количество энергии сгенерированной установкой в год

P_1 – средняя годовая энергия на квадратный метр

η – КПД установки

Для обеспечения энергией нашу страну достаточно покрыть 0,029% площади при этом цена такой установки гораздо ниже чем у фотовольтаических аналогов.

4. Описание установки

Солнечный Генератор с Параболическими Зеркалами состоит из следующих элементов:

1. 8 параболических зеркал диаметром 1,5 м.
2. Сосуд для воды объёмом в 1000 л (форма сосуда состоит из двух сечений конуса, соединённых в основании).
3. Система тонкого позиционирования зеркал (мотоподвес).
4. Паровой генератор.

5. Система труб.
6. Клапан.

Благодаря форме ёмкости достигается нагнетание пара в области турбины, быстрое кипение воды благодаря концентрации света в зоне с самой холодной водой и ускорение испарения воды благодаря повышенной площади поверхности воды.

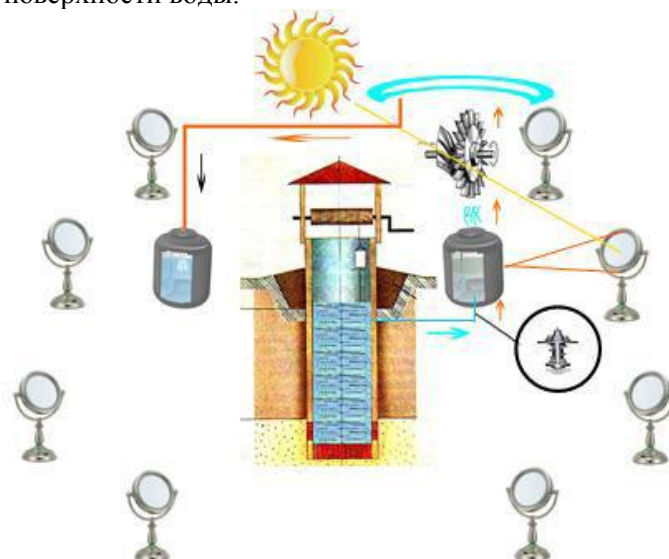


Рис.2 Схематическая фигура установки

5. Принцип работы установки

Параболические зеркала фокусируют солнечный свет на ёмкости и разогревает её. Вода в ёмкости закипает и образуется пар. Пар нагнетается и под давлением приводит в действие турбину. Турбина приводит в действие генератор после чего направляется по системе обогрева и возвращается в нижнюю часть ёмкости. Таким образом мы получаем двойную пользу: электроэнергию и обогрев помещения. Из-за системы точного позиционирования зеркал будет поддерживаться оптимальный угол падения света.

6. Преимущества установки

1. Малая цена (Зеркала параболические 8х69\$; Паровая турбина 25\$; Генератор 75\$; Ёмкость для воды 750\$; Конструкции для хранения энергии 400\$; Мотоподвесы 200\$; Контроллер 25\$. Система труб 150\$. Итого 2177 \$ при учёте розничных цен на комплектующие [3]).

2. Высокий КПД.
3. Экологически чистая энергия.
4. Лёгкость в производстве.
5. Может быть использована одновременно для генерации электроэнергии и отопления помещений.
6. Может быть источником дистиллированной воды.

Выводы

1. Республика Молдова обладает большим количеством солнечных дней.
2. В нашей стране есть предпосылки для создания подобных станций.
3. Многие европейские фонды готовы инвестировать деньги в энергетику Республики Молдова.
4. Данный тип энергии очень актуален при условиях роста цен на ископаемые топлива и традиционные источники энергии.

Библиография

1. Перспективы развития области возобновляемых источников энергии в Молдове. <https://ava.md/2017/02/14/perspektivy-razvitiya-oblasti-vozobnovlyaemyh/>
2. Solar Radiation Map of Moldova. <http://www.mappery.com/Solar-Radiation-Map-of-Moldova>
3. Цены на материалы. <http://wholesale-environmental-equipment.hktdc.com/>