

Copyright © 2023 by Cherkas Global University



Published in the USA
 European Journal of Renewable Energy
 Issued since 2016.
 E-ISSN: 2454-0870
 2023. 8(1): 13-15

DOI: 10.13187/ejre.2023.1.13
<https://ejre.cherkasgu.press>



Letters to the Editorial Board

The Geothermal Energy Sources

Vladislav V. Khalyavin ^{a,*}, Polina A. Kultysheva ^a

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

This article discusses the production of energy using geothermal sources. The disadvantage of most methods of obtaining energy using renewable sources is their dependence on climatic conditions. The main advantage of obtaining energy using geothermal sources is the minimal influence of climatic conditions. The main task for the implementation of geothermal stations is the most suitable place where geological activity is increased. The main advantages of this energy source are: inexhaustibility; environmental friendliness; stability and compactness. This method is more stable than obtaining energy using the sun or wind, since these natural factors are not constant. Compactness is a major advantage for areas where the construction of traditional power plants is difficult. The coolant is taken from the bowels of the earth, so a machine room with a turbine and generator can be built in hard-to-reach spots. This energy generation technology will have a positive impact on the environment throughout the world.

Keywords: renewable energy sources, geothermal sources, ecology.

1. Введение

Потребление энергии в мире растет с каждым годом. По данным Международного энергетического агентства, ее потребление к 2050 г. составит до 41,3 трлн. кВт ч, что в два раза больше, чем в 2015 г. 20,76 трлн. кВт ч ([Альтернативная энергетика](#)).

Как известно, энергия делится на два типа: возобновляемая и невозобновляемая. Невозобновляемые источники энергии это – природный газ, уголь и нефть. Такие источники энергии рано или поздно могут закончиться, поэтому альтернативные источники энергии являются хорошей заменой. Одним из главных плюсов альтернативных источников энергии является их количество. Большое разнообразие в видах и методах получения энергии даёт возможность большинству стран, не имеющих стандартные (невозобновляемые) источники энергии, обеспечивать потребности населения и промышленности в электроэнергии, не прибегая к покупке угля, природного газа у других стран. Самые распространенные способы основаны на солнечной энергии, энергии ветра и геотермальных источниках.

* Corresponding author
 E-mail addresses: khalyavin_vlad@mail.ru (V.V. Khalyavin)

В данной статье будет рассмотрен способ получения энергии при помощи геотермальных источников. Данные источники нашли свое применение в таких странах, как США, Мексика, Индонезия, Филиппины и Исландия и др.

2. Обсуждение и результаты

В 1904 году итальянец Пьеро Джинори Конти запустил первый генератор, который работал от естественного пара, образованного геотермальными источниками. В настоящее время в Италии существует по меньшей мере 400 геотермальных источников. Но, несмотря на то, что в Италии был запущен первый геотермальный источник энергии, геотермальная энергия Италии составляет 2,1% от национальных потребностей.

Исландия является главным производителем геотермальной теплоты, что составляет 30 % от мировой энергии ([Геотермальная энергия...](#)).

Многие страны применяют геотермальную энергию в качестве централизованного водоснабжения и отопления помещений, что положительно сказывается на экономике этих стран. Таким способом отапливают в тех местах, где вблизи находятся геотермальные источники.

Рассмотрим принцип работы геотермальных источников. Построить геотермальную станцию в любой точке планеты невозможно. За счет геотермического градиента, который описывает прирост температуры в зависимости углубления от поверхности земли. В различных регионах геотермический градиент разный, например, в американском штате Орегон на глубину 1 км температура равна 150 °С, а в Южной Африке 6 °С на 1 км ([Геотермальная энергетика...](#)). Отсюда следует, что наиболее подходящие места там, где повышена геологическая активность.

Существует несколько типов электростанций, их выбор зависит от того, какой геотермальный источник существует поблизости.

Гидротермальная станция действует по принципу прямого цикла, когда из земли поднимается пар при помощи которого раскручивается турбина генератора, после чего пар устремляется в атмосферу. Это один из самых простых способов.

Существует также станция комбинированного типа, которая применяется при выходе не только пара, но и пароводяной смеси с температурой выше 150 °С ([Попель, Фрид, 2009](#)). В таком случае необходимо отделить пар от воды. Это происходит при помощи сепаратора, который отделяет пар от воды, после чего пар отправляется в турбину, далее вода сбрасывается в скважину, либо переходит в расширитель, где, в условиях низкого давления, отдаст дополнительный пар турбине.

Существуют еще два вида получения пара – петротермальная станция и бинарная геотермальная станция. Эти способы так же относятся к получению энергии при помощи геотермальных источников. Так как эти способы лишь косвенно связаны с прямыми видами получения пара, сравнивать их с вышеперечисленными нецелесообразно.

Рассмотрим преимущества получения энергии геотермальным способом:

1. Неисчерпаемость.
2. Экологичность.
3. Стабильность. Данный способ стабильнее, чем получение энергии при помощи солнца или ветра, так как такие природные факторы не имеют постоянства.
4. Компактность и удобство для районов, где затруднена постройка традиционных электростанций. Теплоноситель берется из недр земли, поэтому машинный зал с турбиной и генератором можно построить в труднодоступных точках.

3. Заключение

Несмотря на огромный запас природных источников энергии, они не являются возобновляемыми. По мере роста населения и производства, человечеству будет необходимо все большее количество энергии, что, соответственно, повышает расход природных ресурсов, повышая себестоимость их добычи. К тому же, в данный момент времени мировая тенденция направлена на внедрение наиболее экологически чистых методов производства как продукции, так и электроэнергии. В свою очередь, альтернативные источники энергии являются наиболее экологичными и экономичными в эксплуатации, по сравнению со стандартными источниками энергии. Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод

о необходимости внедрения получения энергии из альтернативных (возобновляемых) источников энергии.

Литература

[Альтернативная энергетика](https://www.tadviser.ru/index.php/) – Альтернативная энергетика. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 19.12.2023).

[Геотермальная энергетика...](https://habr.com/ru/flows/management/articles/) – Геотермальная энергетика: как тепло Земли превратили в эффективный энергоресурс. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/flows/management/articles/> (дата обращения: 19.12.2023).

[Геотермальная энергия...](https://cleanbin.ru/terms/geothermal-energy/) – Геотермальная энергия: что это такое, виды, источники. [Электронный ресурс]. URL: <https://cleanbin.ru/terms/geothermal-energy/> (дата обращения: 19.12.2023).

Попель, Фрид, 2009 – Попель О.С., Фрид С.Е. Геотермальная энергоустановка. Патент на полезную модель RU 84922 U1, 20.07.2009. Заявка № 2009110355/22 от 24.03.2009.

References

[Al'ternativnaya energetika](https://www.tadviser.ru/index.php/) – Al'ternativnaya energetika [Alternative energy]. [Electronic resource]. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (date of access: 19.12.2023). [in Russian]

[Geotermal'naya energetika...](https://habr.com/ru/flows/management/articles/) – Geotermal'naya energetika: kak teplo Zemli prevratili v effektivnyi energoresurs [Geothermal energy: how the Earth's heat was turned into an effective energy resource]. [Electronic resource]. URL: <https://habr.com/ru/flows/management/articles/> (date of access: 19.12.2023). [in Russian]

[Geotermal'naya energiya...](https://cleanbin.ru/terms/geothermal-energy/) – Geotermal'naya energiya: chto eto takoe, vidy, istochniki [Geothermal energy: what it is, types, sources]. [Electronic resource]. URL: <https://cleanbin.ru/terms/geothermal-energy/> (date of access: 19.12.2023). [in Russian]

Popel', Frid, 2009 – Popel', O.S., Frid, S.E. (2009). Geotermal'naya energoustanovka [Geothermal power plant]. Patent na poleznuyu model' RU 84922 U1, 20.07.2009. Zayavka № 2009110355/22 ot 24.03.2009. [in Russian]

Геотермальные источники энергии

Владислав Витальевич Халявин ^{a,*}, Полина Андреевна Култышева ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье рассматривается получение энергии при помощи геотермальных источников. Недостатком большинства методов получения энергии при помощи возобновляемых источников является зависимость от климатических условий. Главным плюсом получения энергии при помощи геотермальных источников является минимальное влияние климатических условий. Основная задача для внедрения геотермальных станций – наиболее подходящее место, где повышена геологическая активность. Основными преимуществами этого источника энергии являются: неисчерпаемость; экологичность; стабильность и компактность. Данный способ стабильнее, чем получение энергии при помощи солнца или ветра, так как эти природные факторы не имеют постоянства. Компактность составляет главное преимущество для районов, где затруднена постройка традиционных электростанций. Теплоноситель берется из недр земли, поэтому машинный зал с турбиной и генератором можно построить в труднодоступных точках. Данная технология получения энергии положительно скажется на экологии во всем мире.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, геотермальные источники, экология.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: khalyavin_vlad@mail.ru (В.В. Халявин)