

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ КЫРГЫЗСТАНА

Мурзакулов Нуркул Абдилазизович, к.т.н., профессор,

Токоев Маматомур Пирматович, к.т.н., профессор,

Акимов Даниель – магистрант

Ошский технологический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7584303>

Аннотация: В статье рассматривается эффективность использования энергии ГТИЭ и особого подхода при выборе технологии их использования. А также сделано анализ геотермальных ресурсов Кыргызстана и их теплоэнергетические характеристики

Ключевые слова: геотермальная энергетика, земная кора, мантия, ядро, недра Земли, гидротермальные источники, паротермальные источники, индивидуальный тепловой режим, дебит.

ON THE POSSIBILITY OF USING GEOTHERMAL ENERGY SOURCES IN KYRGYZSTAN

Abstract: The article discusses the efficiency of using the energy of GTES and a special approach when choosing a technology for their use. And also made an analysis of the geothermal resources of Kyrgyzstan and their heat and power characteristics.

Key words: geothermal energy, earth's crust, mantle, core, bowels of the Earth, hydrothermal sources, steam thermal sources, individual thermal regime, debit.

ВВЕДЕНИЕ

Издавна люди знают о стихийных проявлениях гигантской энергии, таящейся в недрах земного шара. Память человечества хранит предания о катастрофических извержениях вулканов, унесших миллионы человеческих жизней, неузнаваемо изменивших облик многих мест на Земле. Мощность извержения даже сравнительно небольшого вулкана колоссальна, она многократно превышает мощность самых крупных энергетических установок, созданных руками человека. Правда, о непосредственном использовании энергии вулканических извержений говорить не приходится – нет пока у людей возможностей обуздать эту непокорную стихию, да и, к счастью, извержения эти достаточно редкие события. Но это - проявления энергии, таящейся в земных недрах, когда лишь крохотная доля этой неисчерпаемой энергии находит выход через огнедышащие жерла вулканов [1].

Что бы понять, что собой представляет геотермальная энергия, вспомним о строении Земли. По современным представлениям твердая часть планеты Земля состоит из трех сфер (рисунок 1): земная кора, мантия и ядро.



Рис.1. Строение Земли

Естественно, эти сферы не являются сферами в геометрическом смысле слова. Так толщина земной коры под океанами достигает 7 км, а под атмосферой доходит до 130 км. Ядро разделяется на внешнее, находящееся в жидком состоянии, и внутреннее, или субъядро.

Сейчас известно, что Земля образовалась из скопления метеоритных тел около 4,7 млрд. лет назад и имела первоначальную температуру 700 – 2000°C. Затем ядро Земли не только не охлаждалось, а наоборот нагревалось за счет распада радиоактивных элементов. За счет протекания этих процессов из ядра Земли образовался тепловой поток к земной коре и ее поверхности. В современной теории земных процессов предполагается, что глубинные слои Земли продолжают медленно нагреваться на несколько градусов за 10 млн. лет, в то время как поверхность Земли еще медленнее охлаждается [2].

Таким образом, по направлению к ядру Земли температура ее слоев повышается. На глубине 50 км она составляет 700 – 800°C, на глубине 500 км около 1500 - 2000°C, на глубине 1000 км приблизительно 1700 - 2500°C, на границе раздела мантии и ядра (глубина 2900 – 3000 км) температура самая высокая, и достигает порядка 2000 - 4700°C, в центре Земли на глубине 6371 км (средний радиус Земли) 2200 – 2500°C.

Источники геотермальной энергии могут быть двух типов. Первый тип – это подземные бассейны естественных теплоносителей – горячей воды (гидротермальные источники), или пара (паротермальные источники), или пароводяной смеси. По существу, это непосредственно готовые к использованию «подземные котлы», откуда воду или пар можно добыть с помощью обычных буровых скважин. Второй тип – это тепло горячих горных пород. Закачивая в такие горизонты воду, можно также получить пар или перегретую воду для дальнейшего использования в энергетических целях[3].

Но в обоих вариантах использования главный недостаток заключается, пожалуй, в очень слабой концентрации геотермальной энергии. Впрочем, в местах образования своеобразных геотермических аномалий, где горячие источники или породы подходят сравнительно близко к поверхности и где при погружении вглубь на каждые 100 м температура повышается на 30-40°C, концентрации геотермальной энергии могут создавать условия и для хозяйственного её использования. В зависимости от температуры воды, пара или пароводяной смеси геотермальные источники подразделяются на низко- и среднетемпературные (с температурой до 130 – 150° C) и высокотемпературные (свыше 150°). От температуры во многом зависит характер их использования.

Необходимо отметить, что ГТИЭ Кыргызстана относятся к категории энергетически низко потенциальных (с температурой до 70°C), что требует особого подхода при выборе технологии их использования.

В настоящее время в Кыргызстане имеются 17 источников геотермальной энергии, представляющих интерес с точки зрения их энергетического использования, основные параметры которых приведены в табл.1 Как видно из таблицы, по температуре геотермальные источники Кыргызстана относятся к низко потенциальным.

По дебиту разведанные и прогнозныe запасы геотермальных вод по Кыргызстану составляют соответственно 25,46 и 37,026 тыс. м³/сутки [4].

Применительно к использованию тепловой энергии ГТИЭ можно сказать, что эксергия тепла источника определяется той долей тепловой энергии, которая может быть непосредственно использована при осуществлении того или иного технологического процесса.

Как видно из таблицы, энергия большинства ГТИЭ эффективно может быть использована в целях отопления жилых домов, используя напольную систему, где можно использовать теплоноситель с температурой около 40°C, а также для теплоснабжения теплиц, где не требуется обеспечения постоянной температуры круглосуточно, как в жилых домах [5].

Таблица 1 – Теплоэнергетические характеристики геотермальных источников

№ п.п.	Район, месторождение	Темпер. горячей воды, °C	Термический кпд ГТИЭ при температуре охладителя, %			
			T _x = 20 °C	T _x = 30°C	T _x = 40°C	T _x = 50°C
1	Жылы-Суу, Баткен	60	66,6	50,0	33,3	16,6
2	Иссык- Ата,. Чуйск.дол.	55	63,6	45,4	27,2	9,0
3	Сары-:Жаз, Иссык-Куль	50	60,0	40,0	20,0	
4	Кочкор-Ата,. Дж-Абад	49	59,2	38,7	18,3	
5	Чаек, Нарын	48,5	58,7	38,1	17,5	
6	Чолпон-Ата, Иссык-Куль	48	58,3	37,5	16,6	
7	Жыргалан, Иссык-Куль	46	56,5	34,7	13,0	
8	Бар-Булак, Иссык-Куль	44	54,5	31,8	9,0	
9	Джалал-Абад	43,5	54,0	31,0	8,0	
10	Жоти-Огуз, Иссык-Куль	42	52,3	28,5	4,7	
11	Кызыл-Таш, Баткен	42	52,3	28,5	4,7	
12	Жуукучак, Иссык-Куль	34	41,1	11,7		
13	Жыды-Суу, Алай	30	30,3			
14	Боз- Учук, (Иссык-Куль)	30	30,3			
15	Аламедин, Бишкек	30	30,3			
16	Чангыр-Таш, Дж-Абад	30	30,3			
17	Майли-Сай,. Дж-Абад	22	9,0			

Как видно из таблиц, энергия большинства ГТИЭ может быть использована в целях теплоснабжения таких объектов, как теплицы, где не требуется обеспечение постоянной температуры круглосуточно.

Эффективность использования энергии ГТИЭ можно повысить использованием в системе тепловых насосов. Это позволит повысить КПД системы отопления в среднем в среднем в три раза [1].

ВЫВОДЫ

- энергия геотермальных источников могут быть использованы в теплоснабжении гелиотеплиц для обогрева жилья и т.п.
- использование геотермальной энергии не требует больших издержек
- геотермальная энергия в экологическом отношении совершенно безвредна и не загрязняет окружающую среду.

Литература:

1. Берман Э. Геотермальная энергия. Пер. с англ. [Текст]: / Э.М. Берман - Мир, 1978. –С. 373.
2. Моисеенко У.И., Смыслов А.А. Температура земных недр [Текст]: / У.И. Моисеенко, А.А. Смыслов – Ленинград: Недра, 1986. –С. 180.
3. Моисеенко У.И. Температурное поле земной коры СССР [Текст]: / У.И. Моисеенко - Доклады АН СССР, 1983, т.270. -№ 6, -С. 1431 -1434.
4. Исманжанов А.И. К проблеме энергетического использования геотермальных источников энергии [Текст]: / А.И. Исманжанов, Н.А. Мурзакулов – Ош: Известия ОшТУ, 2002. -№ 2. -С. 82-85.
5. Исманжанов А.И. Эксергетический анализ ресурсов геотермальной энергии Кыргызстана [Текст]: / А.И. Исманжанов, Н.А. Мурзакулов – Ош: Известия ОшТУ, 2004. - № 2. -С. 79-83.