

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ КАК СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА

Н. Ю. Дроздов<sup>1)</sup>, А. А. Москвитин<sup>2)</sup>

1) студент Армавирского механико–технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, [Drozdov\\_nu@mail.ru](mailto:Drozdov_nu@mail.ru)

2) канд. филос. наук, директор Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Почетный работник высшего профессионального образования, г. Армавир, Россия, [moskvitin1@mail.ru](mailto:moskvitin1@mail.ru)

**Аннотация:** статья посвящена использованию альтернативных видов получения энергии, важным направлением в котором является разработка геотермальных источников. Авторы указывают на их экологичность, доступность и дешевую стоимость. Они обращают внимание на то, что в настоящий момент происходит расширение применения данного вида энергии, и она может быть задействована в самых различных сферах хозяйственно-экономической деятельности при сохранении экологического баланса.

**Ключевые слова:** геотермальное тепло, пар, альтернативные источники энергии, бурение.

## ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AS A MEANS OF PRESERVING THE ECOLOGICAL BALANCE

Nikita Yu. Drozdov<sup>1)</sup>, Alexey A. Moskvitin<sup>2)</sup>

1) the student of Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI of HE «Kuban State Technological University», city of Armavir, Russia, [Drozdov\\_nu@mail.ru](mailto:Drozdov_nu@mail.ru)

2) Ph. D. in Philosophy, Director of Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI of HE «Kuban State Technological University», Armavir, Russia, Honorary worker of Higher Professional Education, [moskvitin1@mail.ru](mailto:moskvitin1@mail.ru)

**Abstract:** the article is devoted to the use of alternative types of energy production, an important direction in which is the development of geothermal sources. The authors point to their environmental friendliness, accessibility and

cheap cost. They draw attention to the fact that at the moment there is an expansion of the use of this type of energy, and it can be used in various spheres of economic activity while maintaining the ecological balance.

**Keywords:** geothermal heat, steam, alternative energy sources, drilling.

Использование геотермальной энергетики – одно из самых перспективных направлений среди поиска альтернативных источников энергии. Длительное время человечество не обращало внимания на возможность использования подземных источников горячей воды для обогрева жилищ и промышленных нужд. Хотя отдельные случаи этого бывали и раньше, но они не носили какого-то системного характера и, как правило, применялись только в тех регионах, в которых термальных источников было в достаточном количестве. Однако сейчас на данный вид энергии обратили пристальное внимание.

Данное обстоятельство определяется поиском «зеленой» парадигмы развития традиционной промышленности. В этой связи различные виды альтернативной энергии оказались в современный период очень востребованными. Появились также новые технологии, целью которых было использовать в промышленности, в народном хозяйстве, для бытовых нужд геотермальные источники.

Достаточно широко данная практика распространена в северных странах, имеющих значительные источники термальной энергии. В силу достаточно сурового климата, геотермальная энергетика применяется для бытовых нужд, обогрева жилищ и в меньшей степени в промышленном производстве. Тем не менее данный вид энергии развивается очень быстро, и, начиная с 60-х годов XX века, стали появляться достаточно мощные геотермальные электростанции, которые обеспечивали теплом целые города и поселки. Но история геотермальной энергетики началась значительно раньше.

Первое использование геотермальной энергии произошло более 10 000 лет назад в Северной Америке американскими палеоиндейцами. Люди использовали воду из горячих источников для приготовления пищи, купания и уборки. Первое промышленное использование геотермальной энергии началось около Пизы, Италия, в конце XVIII века. Пар, поступающий из естественных разломов (и из просверленных скважин), использовался для извлечения борной кислоты из горячих бассейнов, которые теперь известны как поля Лардерелло. В 1904 году итальянский ученый Пьеро Джинори Конти изобрел первую геотермальную электростанцию, в которой для генерации энергии использовался пар.

В 1922 году в США была запущена первая экспериментальная геотермальная электростанция мощностью 250 киловатт. Эта мощность

была невелика, и из-за технического сбоя электростанцию пришлось закрыть. Тем не менее, в 1946 году был запущен первый геотермальный тепловой насос наземного источника, установленный в здании Содружества в Портленде, штат Орегон. В 1960-х годах началась эксплуатация первой крупномасштабной геотермальной электростанции в Сан-Франциско, с производством 11 мегаватт электроэнергии. Сегодня в США работает более 60 геотермальных электростанций на 18 объектах по всей стране. В 1973 году, когда начался нефтяной кризис, многие страны стали искать возобновляемые источники энергии, а к 1980 году геотермальные тепловые насосы (GHP) начали набирать популярность, чтобы снизить затраты на отопление и охлаждение.

Поскольку последствия изменения климата сказываются все сильнее, правительства разных стран объединились для борьбы с этим явлением. Для этого в 1997 году в Японии был подписан Киотский протокол, который изложил целевые показатели выбросов для богатых стран и потребовал, чтобы они передавали средства и технологии развивающимся странам, 184 страны ратифицировали его. Геотермальная энергия сегодня потребляет менее 1% мировой энергии, но ожидается, что к 2050 году она будет поставлять от 10 до 20% мировых потребностей в энергии. Геотермальные электростанции сегодня работают примерно в 20 странах, с повышенной титанической активностью.

Геотермальная энергия – это энергия, хранящаяся в виде тепла ниже земной поверхности. Геотермальное тепло и вода использовались в течение тысяч лет. Римляне, китайцы и индейцы использовали горячие минеральные источники для купания, приготовления пищи и для терапевтических целей. Сегодня геотермальная вода используется во многих областях хозяйства, таких как централизованные системы теплоснабжения, которые обеспечивают пар или горячую воду для нескольких домохозяйств, а также для отопления и охлаждения отдельных зданий, включая офисы, магазины и жилые дома, с использованием геотермальных тепловых насосов. Кроме того, пар имеет промышленный потенциал для выращивания растений в теплицах, сушки сельскохозяйственных культур, нагрева отопительной воды на рыбных фермах и других промышленных процессах.

В течение почти 100 лет геотермальная энергия также используется для выработки электроэнергии. Сегодня так называемые Enhanced Geothermal Systems (EGS, также известные как Hot Dry Rock) позволяют эксплуатировать тепло Земли для производства электроэнергии без наличия природных водных ресурсов. Для извлечения энергии из горячей непроницаемой породы вода вводится с поверхности в скважины, чтобы расширить их и создать некоторые разломы в горячей породе. Протекая

через эти отверстия, вода нагревается и, когда она возвращается на поверхность, используется для выработки электроэнергии. Чистая, возобновляемая, постоянная и доступная во всем мире, геотермальная энергия уже используется на большом количестве тепловых электростанций.

Международная геотермальная ассоциация (IGA) сообщила, что 10 715 мегаватт (МВт) геотермальной энергии в 24 странах производится сейчас, и ожидается, что в 2019 году она вырастет на 67 246 ГВтч электроэнергии. Это 20% -ное увеличение мощности с 2005 года. IGA прогнозирует рост к 2025 году до 18 500 МВт в связи с проектами, которые в настоящее время находятся на рассмотрении, часто в районах, которые ранее считались малодоступными.

Геотермальные электростанции традиционно строились исключительно в районах тектонических плит, где высокотемпературные геотермальные ресурсы имелись вблизи поверхности. Развитие электростанций с бинарным циклом и совершенствование технологии бурения и добычи позволяют применять геотермальные системы в гораздо большем географическом диапазоне. Демонстрационные проекты действуют в Ландау-Пфальце (Германия) и в Сульц-су-Форте (Франция), а более ранние попытки в Базеле, Швейцария, были закрыты после того, как это вызвало землетрясения. Другие демонстрационные проекты строятся в Австралии, Великобритании и США.

Прямую геотермальную энергию можно получить в районах, где горячие источники / геотермальные резервуары находятся вблизи поверхности Земли. В этих зонах горячая вода (перекачиваемая через теплообменник) может быть непосредственно подключена к источникам тепла или домам. Затем «используемая» вода возвращается в резервуар для повторного нагрева.

Геотермические тепловые насосы являются еще одним методом для использования геотермальной энергии. В этих системах используется серия подземных труб, электрический компрессор и теплообменник для поглощения и передачи тепла. Геотермальные электростанции также используют тепло Земли через горячую воду и пар. На этих установках тепло используется для выработки электроэнергии. Существует три основных типа геотермальных электростанций, в том числе установки для сухого пара, установки для парового парогазового оборудования и установки для бинарного цикла.

Перед постройкой геотермальной станции обязательно нужно проводить необходимые исследования с точки зрения ее безопасности. Также важно просчитать экономическую и инженерную целесообразность постройки такой электростанции. Принцип работы геотермальной станции

заключается в работе энергии пара, выходящего из-под земли. Как правило, такие условия существуют только там, где отмечается высокая сейсмическая активность и где имеются в наличии различные гейзеры или вулканы, а также иные виды источников термальных вод. Большое количество таких источников отмечается в Исландии, Норвегии, Швеции, в России, особенно на Камчатке, в Японии и т.д. Но при их разработке и использовании всегда нужно учитывать, что в данных регионах может в любой момент начаться землетрясение, поэтому геотермальные станции должны обладать достаточным запасом прочности. Они должны быть способны выдерживать подземные толчки и землетрясения по самой высокой шкале баллов.

В настоящий момент география использования геотермальных станций существенно выросла. Теперь она не ограничивается исключительно северными странами. Геотермальные станции появились в Африке, на Украине, в Южной Америке. В целях безопасности их постройка планируется в таких местах, в которых, хотя и отмечалась сейсмическая активность, но она уже была в далеком прошлом. Тем не менее, с их местоположением всегда есть регионы с достаточно высокой сейсмической опасностью. Поэтому строительство геотермальных станций – достаточно сложная задача и в инженерном, технологическом плане, и в плане финансовых затрат.

Исходя из этого, далеко не во всех регионах земного шара их строительство выгодно с финансовой точки зрения, но в современный период, как известно, задача поиска экологически чистых источников энергии является преобладающей. Поэтому некоторые страны соглашаются вести затраты и субсидируют строительство геотермальных электростанций исключительно из-за их экологической составляющей, так как они практически не загрязняют природу и являются чрезвычайно «дружелюбными» к экологии планеты, в отличие, скажем, от традиционных, тепловых электростанций.

Кроме того, важным преимуществом геотермальной энергетики является то, что она является возобновляющим источником энергии, то есть ее ресурсы практически неисчерпаемы. Геотермальные станции не нуждаются в поставках топлива, их логистика значительно проще, чем традиционных тепловых электростанций. Если геотермальная станция запущена и основные финансовые вложения в нее уже сделаны, ей не требуется больших затрат на поддержание ее жизнедеятельности, только плановое техническое обслуживание, небольшой ремонт и профилактика. Кроме того, сама себя она в полной мере обеспечивает электроэнергией.

В настоящий момент появилось много свидетельств о том, что геотермальные станции, которые располагаются на берегу моря, в ряде

случаев задействованы для опреснения морской воды, что позволяет решить проблемы с питьевой водой в странах, где испытывают ее нехватку. Также опресненная вода, полученная с этих станций, может быть использована для орошения сельскохозяйственных земель.

Геотермальные станции прекрасно вписываются в окружающий пейзаж и в ряде случаев для них найдены весьма оригинальные архитектурные решения, в которых преобладают принципы эстетической завершенности и гармонического сочетания с окружающим природным ландшафтом. Вместе с тем работа геотермальных станций содержит и некоторые недостатки. Так, довольно сложно найти место для постройки станции. Иногда сложно получить разрешение на строительство от местных властей или согласие местного населения. К тому же в местах размещения геотермальных станций, как известно, существует высокая сейсмическая активность. и во время землетрясений, извержения вулканов и т. д. их работа нарушается, нередко на длительное время. Существуют и чисто технологические сложности, в частности, они заключаются в превышении закачки воды в горную породу, что также вызывает сбои в работе станции. На геотермальных станциях также необходимо устанавливать дорогостоящие фильтры для выбросов из источников и т.д. Но в целом польза от работы данных станций намного превышает те недостатки, которые они имеют.

Разумеется, геотермальная энергетика, как и любой другой вид энергии, имеет свои достоинства и недостатки. Но ее использование оправдывается в главном: данный вид энергии является экологически чистым. Он не загрязняет окружающую природную среду, отлично вписывается в существующие природные ландшафты. Как представляется, это главное достоинство геотермальной энергетика является весьма ценным для современного человечества, которое озабочено экологическими проблемами и которому не хватает чистых видов энергии. И здесь геотермальная энергетика может оказать человеческой цивилизации необходимую помощь. И стать очень востребованной в новой реальности, в которой вопросы экологии имеют первостепенное значение.

#### **Список использованных источников:**

1. Белоокая Н.В., Пивоварова Е.И. Обзор альтернативных источников энергии. Геотермальная энергия // Известия вузов. Инвестиции. Недвижимость. 2015. №1 (12). С. 67-72.
2. Бутузов В.А., Томаров Г.В., Шетов В.Х. Геотермальная система теплоснабжения с использованием солнечной энергии и тепловых насосов // Журнал «Энергосбережение» (№3 2008).
3. Муравьев Р.Р., Пахлян А.А., Шкуропий О.И. Решение проблем

энергоэффективности и энергоснабжения в современном обществе // Экологические аспекты развития современной цивилизации: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. Армавир: АГПУ, 2017. 244 с. С. 174-177.

4. Кушнаренок А.А., Руфинум Ф., Шкуропий О.И. Экология и проблемы цивилизационного развития // Экологические аспекты развития современной цивилизации: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. Армавир: АГПУ, 2017. С. 90-92.