

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет,

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. Геотермальная энергетика — это направление в энергетике, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для выработки электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для горячего водоснабжения и отопления помещений.

Ключевые слова: ГеоТЭС, энергетика, возобновляемые источники, геотермальная энергетика.

Геотермальная энергетика — это направление в энергетике, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для выработки электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для горячего водоснабжения и отопления помещений. Геотермальная энергетика относится к числу альтернативных источников энергии.



Рисунок 1. Геотермальная электростанция

Температура на границе между ядром и мантией может достигать более 4000°C . Высокая температура и давление в недрах Земли приводят к тому, что некоторые породы плавятся, а твердая мантия ведет себя более пластично, в результате чего часть мантии конвектируется вверх, поскольку она легче, чем окружающая порода. Горная порода и вода так же нагреваются в коре земли и достигают температур до 370°C .

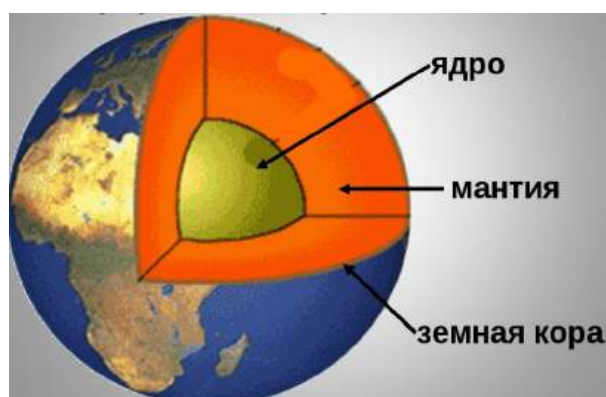


Рисунок 2. Внутреннее строение Земли

Вода из горячих источников уже давно использовалась для купания со времен палеолита и для обогрева помещений с древних римских времен, но теперь она более известна для производства электроэнергии. Во всем мире в 2017 году было доступно 11 700 мегаватт (МВт) геотермальной энергии. Дополнительные 28 гигаватт мощности прямого геотермального отопления установлены для централизованного теплоснабжения, отопления помещений, спа-салонов, промышленных процессов, опреснения и применения в сельском хозяйстве с 2010 года.

Качество геотермальной энергии в основном не высокое, и в данный момент наиболее рациональное использование этой энергии – это для отопления зданий, и других сооружений. Так же использование геотермальной энергии возможно для первичного подогрева рабочих тел обычных высокотемпературных установок.

Геотермальные районы подразделяются на 3 класса:

1. Гипертермальный. Температурный градиент – более 80 °С/км. Такие районы располагаются в тектонической зоне, рядом с границами континентальных плит. Большинство всех существующих ГеоТЭС расположены именно в таких районах.

2. Полутермальный. Температурный градиент находится в диапазоне от 40 до 80 °С/км. Такие районы связаны главным образом с аномалиями, лежащими в стороне от границ платформ. Извлечение тепла производится из естественных водоносных пластов или из раздробленных сухих пород.

3. Нормальный. Температурный градиент – менее 40 °С/км. Такие районы наиболее распространены на планете Земля. Маловероятно, что в таких районах будет экономически выгодно извлекать тепло из недр Земли.

В каждом из выше расписанных классов, возможно получение тепла за счет:

- естественной гидротермальной циркуляции, при которой потоки воды проникают в глубоко залегающие породы, где превращаются в пароводяную смесь, сухой пар или просто нагревается до необходимых температур. Соответствующие выходы воды наблюдаются в природных условиях в виде гейзеров;
- искусственного перегрева, связанного с охлаждением полурасплавленной магмы, застывшей в виде лавы;
- охлаждения сухих скальных пород, обладающих достаточно низкой теплопроводностью. Создание искусственных разрывов в породах позволяет прокачивать через них воду, отбирая тепло.

Список литературы

1. М.В. Голицын, А.М. Голицын, Н.В. Пронина, Альтернативные энергоносители, изд. Наука, Москва – 2014;
2. Сибикин Ю Д, Сибикин М Ю, Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, изд. КНОРУС, Москва – 2012;
3. Берман Э. Геотермальная энергия, изд. МИР, Москва – 1978;
4. Геотермальная энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/442632/> (дата обращения: 19.10.2019).