

М.К. ПАВЛОВ, студент гр. ТЭб-152 (КузГТУ)
К.Ю. УШАКОВ, студент гр. ТЭб-121 (КузГТУ)
г. Кемерово

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ТЕПЛА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ИСЛАНДИЯ)

Геотермальная энергетика – получение тепловой или электрической энергии за счет тепла земных глубин. Главным достоинством геотермальной энергии является её практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года. Развитие геотермальной энергетики по технологии использования глубинных геотермальных вод сдерживается ограниченностью числа районов, где она экономически эффективна.

По способу применения геотермальной энергии различают следующие три категории:

Прямое использование, при котором горячая вода и пар, направленные непосредственно к поверхности Земли, используются в системах отопления, садоводстве и производственных процессах;

Производство электроэнергии, при котором геотермальное тепло используется для приведения в движение турбины геотермальным паром или горячей водой;

Тепловые насосы, которые работают благодаря перемещению тепла и используются для регулирования температуры зданий.

Известны четыре основных типа ресурсов геотермальной энергии:

- поверхностное тепло земли, используемое тепловыми насосами;
- энергетические ресурсы пара, горячей и теплой воды у поверхности земли, которые сейчас используются в производстве электрической энергии;
- теплота, сосредоточенная глубоко под поверхностью земли (возможно, при отсутствии воды);
- энергия магмы и теплота, которая накапливается под вулканами.

В северной части Атлантического океана расположен одноименный остров, на котором находится страна Исландия. Большую часть всего острова занимают в основном плато, в среднем их высота достигает около 400-800 метров. Над ними возвышаются горные массивы, высота которых достигает до 1500 метров. Так же там существует не малое количество вулканов. На территории Исландии сосредоточено 200 вулканов, активных из них около 30, они могут являться угрозой для жителей. Самыми известными Исландскими вулканами являются: Гекла, Лаки, Аскья, Хваннадаль-

схнукюр. В Исландии так же много находится гейзеров и горячих источников (рис. 1).



Рис. 1. Вулканы и гейзеры Исландии

Согласно отчету Национальной энергетической администрации Исландии, страна выработала 71 процентов своей электроэнергии на гидроэлектростанциях и 24 процента на геотермальных электростанциях в 2013 году. Хотя население Исландии находится в числе лидеров по потреблению электроэнергии на душу населения в мире, она тем не менее способна удовлетворить спрос в ней за счет возобновляемых источников. Страна имеет богатые гидро- и геотермальные ресурсы, являясь по сути вулканическим островом. Уже более 30 лет она исправно дает энергию без каких-либо признаков уменьшения ее запасов.

Интересно, что Исландия очень быстро перестроила свою энергетику: стране понадобилось всего 30 лет на то, чтобы перейти от угольной энергетики (а доля этого сектора когда-то доходила до 75%, причем уголь страна импортировала) к возобновляемой (геотермальной и гидро). Сейчас доля возобновляемых источников энергии в Исландии превышает 80%.

Геотермальная энергия – чистая энергия. Она также "тихая" и весьма надежная. Но, к сожалению, во многих странах, богатых этим видом энергии (в том числе и в России), ее не используют столь активно, как в Исландии.

На территории Исландии работают две электростанции бинарного цикла (рис. 2): «Сварценги-1» и «Сварценги-2», введенные в эксплуатацию 1989 и 1992 г. соответственно, общая мощность которых составляет 7,8 МВт.

Комбинированная геотермальная станция бинарного цикла включает в себя два энергетических узла. Первый энергетический узел состоит из паротурбинной установки, работающей на геотермальном рабочем теле. Во втором энергетическом узле, включающем турбину, работающую на

фреоне (изобутан), тепловая энергия сепаратора Q_c передается органическому рабочему телу.

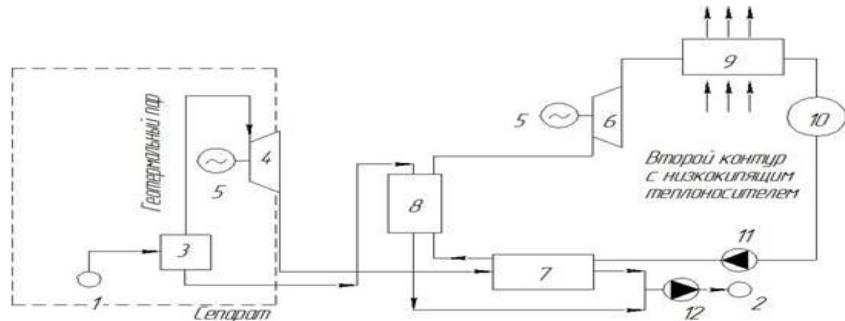


Рис. 2. Тепловая схема геотермальной электростанции бинарного цикла:
 1 – добывчая скважина; 2 – нагнетательная скважина; 3 – сепаратор; 4 – паровая турбина; 5 – генератор; 6 – турбина на низкокипящем рабочем агенте; 7 – конденсатор-испаритель; 8 – пароперегреватель; 9 – воздушный конденсатор; 10 – ресивер; 11 – циркуляционный насос; 12 – нагнетательный насос

Преимущества заключаются в том, что от источника теплоты отводится большее количество теплоты. Использование фреонов позволяет использовать более компактные турбины. Позволяет использовать более агрессивные среды. Обеспечена экологически чистая схема использования геотермального теплоносителя с воздушным конденсатором, которая позволяет отобрать энергию от пара в турбинах, а конденсат направить в скважины закачки в землю. В этом случае теплоноситель не попадает в атмосферу.

На данный момент возобновляемые источники энергии являются самыми экологически чистыми и востребованными источниками энергии, т.к. сейчас наиболее актуальна проблема загрязнения окружающей среды. На данный момент Исландия за счет геотермальных источников вырабатывает 95% своей тепло и электроэнергии. К 2050 году Исландия планирует отказаться от традиционных источников генерации электроэнергии.

Список литературы:

1. Городов, Р.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. – Томск: ТПУ, 2009. – 294 с.
2. Дворов, И.М. Глубинное тепло Земли / И.М. Дворов. – М.: Наука, 1972. – 208 с.
3. Allnations [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://allnations.ru/>. (Дата обращения: 20.07.2106)