



# ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Авторы: В. И. Лелеков

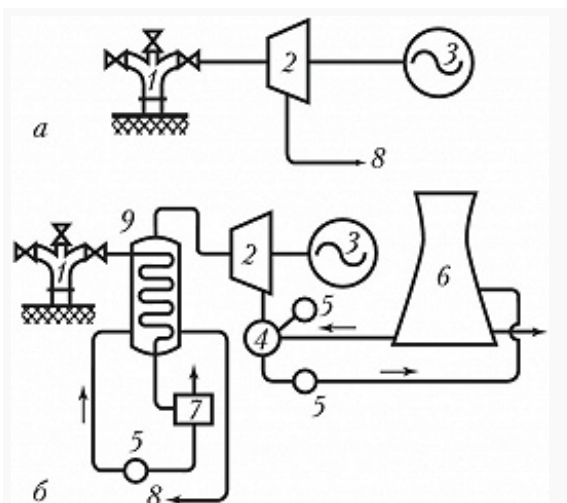
---

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГеоТЭС), тепловая электростанция, преобразующая внутреннее тепло Земли в электрич. энергию.

Повышенный интерес к геотермальной энергии проявился после энергетич. кризиса 1970-х гг. Установленная совокупная мощность Г. э. возросла от 678 МВт в 1970 до 8000 МВт в 2000. Страны-лидеры: США (2228 МВт), Филиппины (1909 МВт), Мексика (755 МВт), Италия (785 МВт), Индонезия (589 МВт), Россия (с учётом проектируемых – 150 МВт, 2005). На Г. э. нет котельного цеха, топливоподачи, золоулавливателей и др. устройств, необходимых для обычной тепловой электростанции; практически станция состоит из машинного зала и помещения для электрич. устройств. Себестоимость получения электроэнергии на Г. э. в неск. раз ниже, чем на ТЭС, и осуществляется по одной из схем: прямой, непрямой или смешанной.

При прямой схеме неочищенная пароводяная смесь поступает из подземных источников перегретого пара (соффиони) по специально пробуренным скважинам, пар отделяется от воды с помощью сепаратора и направляется в паровую турбину (на входе темп-ра ок. 200 °С, на выходе – ок. 45 °С), вращающую генератор электрич. энергии. Вода, выходящая из сепаратора, используется для теплоснабжения населённых пунктов, в химич. произ-ве и для др. целей; может быть закачана обратно сразу или, если это экономически оправданно, с предварительным извлечением из неё минералов (рис., а).

При непрямой схеме применяется технология двухконтурного (бинарного) цикла. Пароводяная смесь предварительно очищается в дегазаторе от агрессивных (сильно корродирующих) газов, а затем нагревается в теплообменнике неочищенным паром и с темп-рой ок. 120 °С подаётся в турбину. Отработавший пар конденсируется и вновь пропускается через теплообменник, создавая тем самым замкнутый цикл (рис., б). При



Схемы получения электроэнергии на геотермальной электростанции: а – прямая; б – непрямая; 1 – соффионы; 2 – турбина; 3 – генератор; 4 – смешивающий конденсатор; 5 &...

смешанной схеме неочищенный пар поступает в турбины, а затем из сконденсировавшейся воды удаляются не растворившиеся в ней газы.

Наиболее часто применяют двухконтурный цикл.

Помимо получения электроэнергии, подземные термальные воды могут использоваться (в зависимости от темп-ры) для:

кондиционирования воздуха, рыборазведения, произ-ва ферментов (18–30 °С); обогрева грунтов в с. х-ве и горнодобывающей пром-сти (30–40 °С); горячего водоснабжения (40–70 °С); отопления, выработки искусств. холода, мойки и сушки разл. материалов (70–100 °С);

теплофикации производств. процессов, получения тяжёлой воды, выпаривания высококонцентрированных рассолов (более 100 °С). В России наиболее широко термальные воды используются на Сев. Кавказе, особенно в Дагестане (130 тыс. м<sup>3</sup>/сут).

Разработан проект создания геотермально-тепловых электростанций, в состав которых вводятся устройства, сжигающие горючий газ из геотермального рассола и дополнительный природный газ из местных месторождений. О мощностных характеристиках и экологич. аспекте использования Г. э. см. в статьях

[Возобновляемые источники энергии](#), [Геотермальные ресурсы](#).

## Литература

Лит.: Васильев Л. Л., Гракович Л. П., Хрусталева Д. К. Тепловые трубы в системах с возобновляемыми источниками энергии. Минск, 1988; Лабунцов Д. А. Физические основы энергетики. М., 2000; Голицын М. В., Голицын А. М., Пронина Н. М. Альтернативные энергоносители. М., 2004.