Геотермальная электростанция

Выполнили ученики 11-А класса:
Подгорный Никита
Гарифов Руслан
Котляр Денис

План

- 1)История создания
- 2)Принцип работы геотермальной электростанции:
- а. прямая схема;
- б. непрямая схема;
- в. смешанной схеме;
- г. бинарная схема;
- 3)Плюсы и минусы
- 4)ГеоЭс в России
- 5) Процентное соотношение выработки электроэнергии разными типами электростанций

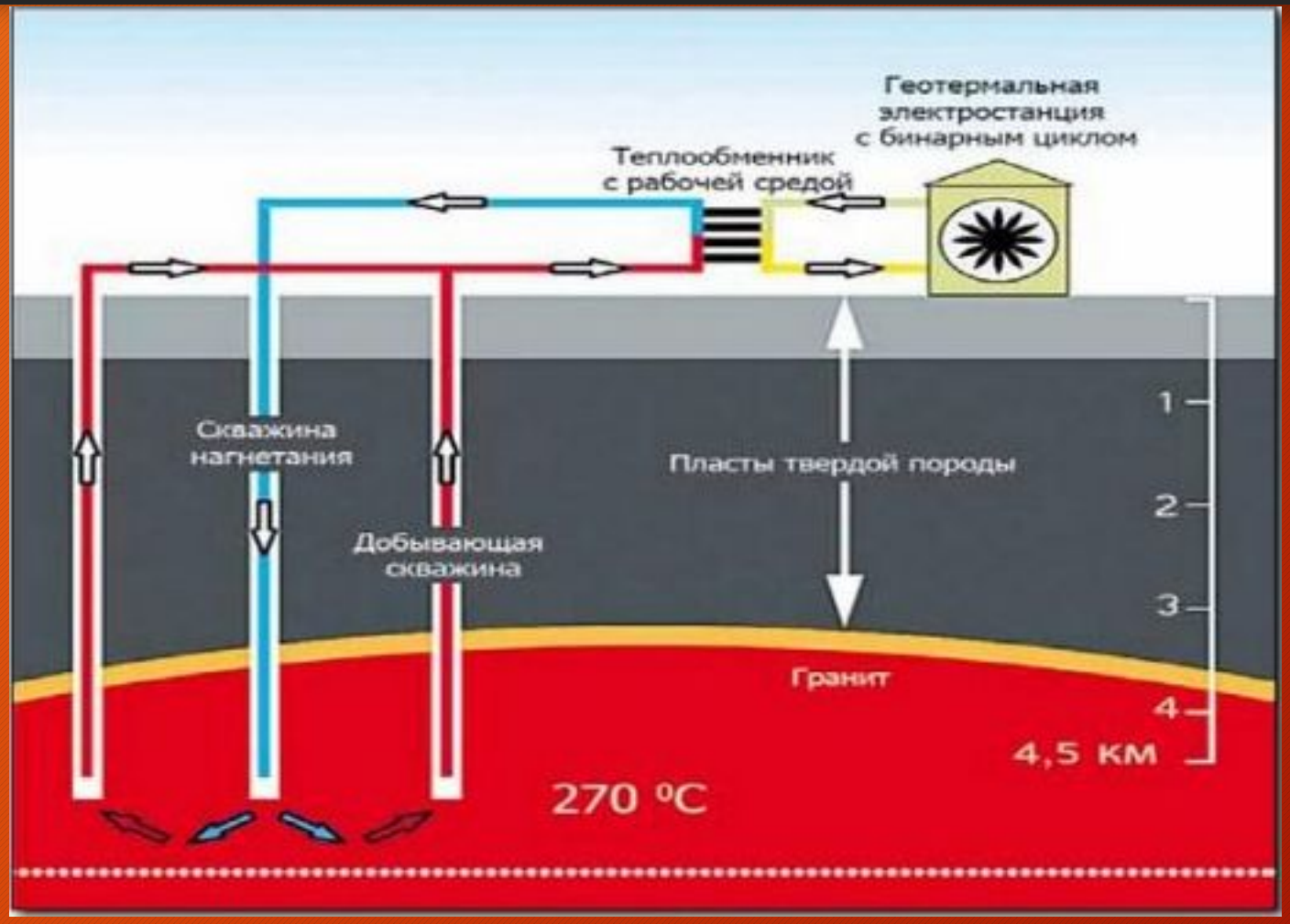
История создания

- Идею использовать собранный пар геотермальных источников впервые высказал в начале XIX века французский инженер и предприниматель Франсуа де Лардерель.
- Спустя почти 100 лет, в 1904 году итальянский бизнесмен Пьеро Конти впервые в городке Лардерелло испытал геотермальный генератор. Там же через семь лет была запущена первая в мире геотермальная электростанция (ГеоЭС), работающая, кстати, по сегодняшний день.

Принцип работы геотермальной электростанции

- Энергию в виде пара или горячей воды геотермальная электростанция получает от тепла Земли по специально пробуренным скважинам. Температура внутри их возрастает на градус по мере погружения вглубь через каждые 36 метров.
- Получить энергию на ГеоЭС можно несколькими способами:
- Прямая схема представляет собой подачу пара по специальным трубам на турбину, соединенную с генератором;
- Непрямая схема практически ничем не отличается от предыдущей за исключением того, что пар в трубах проходит дополнительную очистку от «агрессивных» газов, разрушающих трубы;
- При смешанной схеме из образовавшегося конденсата удаляются не растворившиеся в нем газы;
- Принцип работы бинарной схемы состоит в том, что в качестве рабочего тела вместо воды используется другая жидкость с более низкой температурой кипения (к примеру, изопентан), которая, проходя через теплообменник, превращается в пар для вращения турбин.

Схемы работы



Плюсы и минусы(экологические проблемы)

- Преимущества геотермальной энергии уникальны своей неиссякаемостью и абсолютной независимостью от любых внешних факторов. Ни один источник альтернативной энергии не в состоянии достичь показателя коэффициента использования установленной энергии ГеоЭС – 80 %.
- К недостаткам следует отнести дороговизну скважин. Чтобы добраться до «нужной» температуры приходится бурить на большую глубину. Так для горячего водоснабжения необходимо углубиться более чем на километр, а для электрогенерации – до нескольких километров.
- Еще одна серьезная проблема, уже скорее больше экологическая, чем финансовая – это закачка отработанной воды в подземный водоносный горизонт, что также требует дополнительной энергии и финансовых затрат. Сброс их в природные водоемы чрезвычайно опасен, поскольку может привести к тяжелым последствиям для окружающей среды, из-за большого содержания в них токсичных металлов – свинца, кадмия, цинка и других.
- Также при бурении скважин приходится учитывать сейсмическую активность района, где находятся практически все ГеоЭС. В противном случае, непродуманное бурение скважин может спровоцировать землетрясение.

Нанесение вреда окружающей среде от использования ГеоЭС

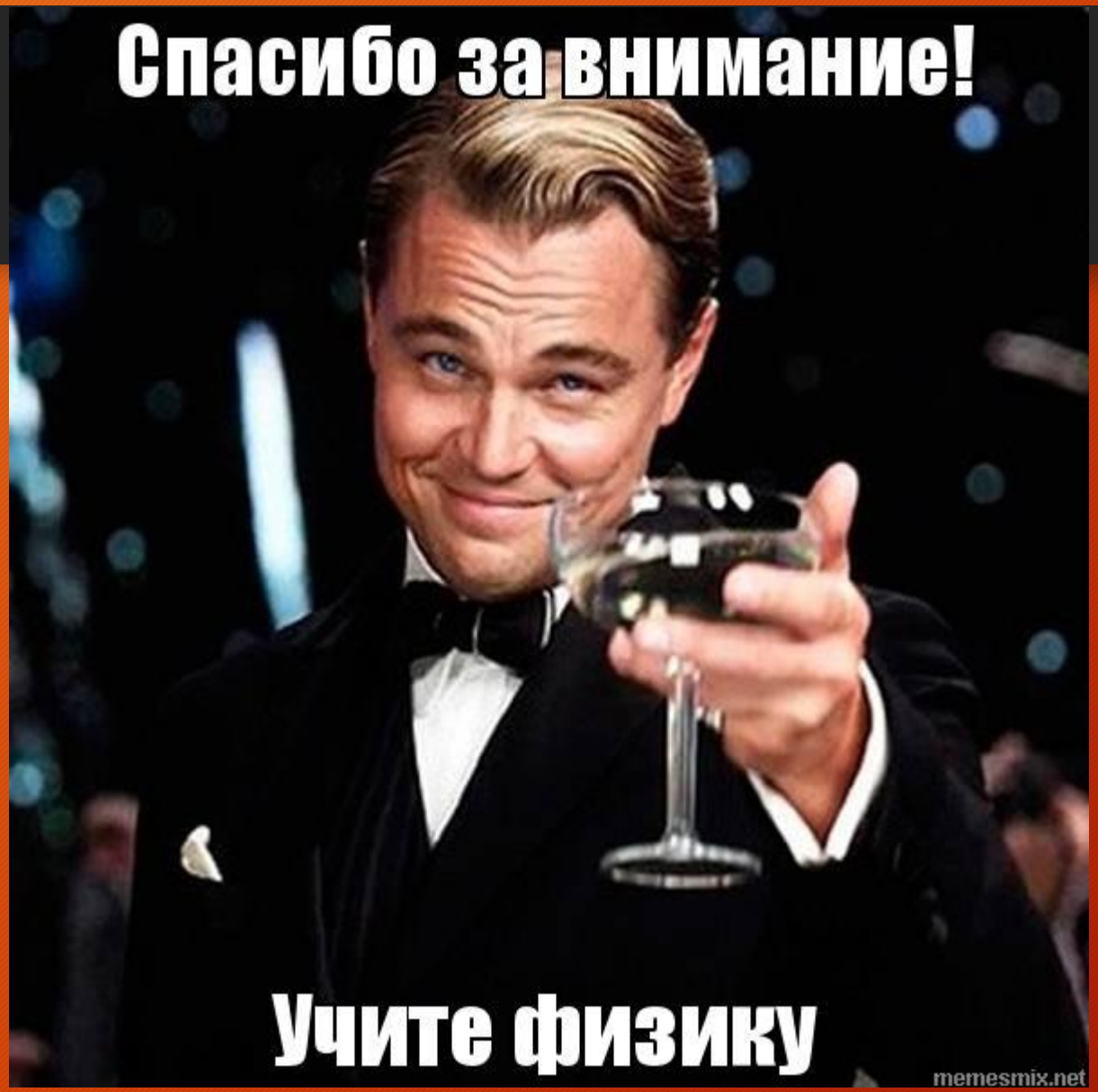
ГеоЭс в России

- Геотермальная энергетика в России – сравнительно молодое направление. Первая Паужетская ГеоЭС была введена в эксплуатацию на Камчатке в августе 1966 года. На сегодняшний день Россия располагает четырьмя ГеоЭС – тремя на Камчатке и одной на Курильских островах. Это Мутновская, Верхне-Мутновская, Паужетская и Менделеевская ГеоЭС.
- Крупнейшим производителем электроэнергии среди российских геотермальных электростанций является Мутновская ГеоЭС мощностью 50 МВт, введенная в эксплуатацию почти 20 лет назад в 2002 году. Она находится в Елизовском районе Камчатского края на 800-метровой высоте.
- Электростанция работает по прямой схеме – пароводяная смесь подается по трубам из 12 скважин. Далее на сепараторах происходит ее разделение на пар и воду, после чего пар поступает на турбины, а горячая вода – закачивается обратно в горные пласты. На Мутновской ГеоЭС установлены две турбины по 25 МВт каждая. Полученная энергия поступает в единую энергосистему.

Мутновская ГеоЭС

Процентное соотношение выработки электроэнергии разными типами электростанций

Источник данных: Росстат


Спасибо за внимание!
Учите физику
memesmix.net