

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯ ВА УНИНГ ЭНЕРГЕТИК САЛОҲИЯТИ

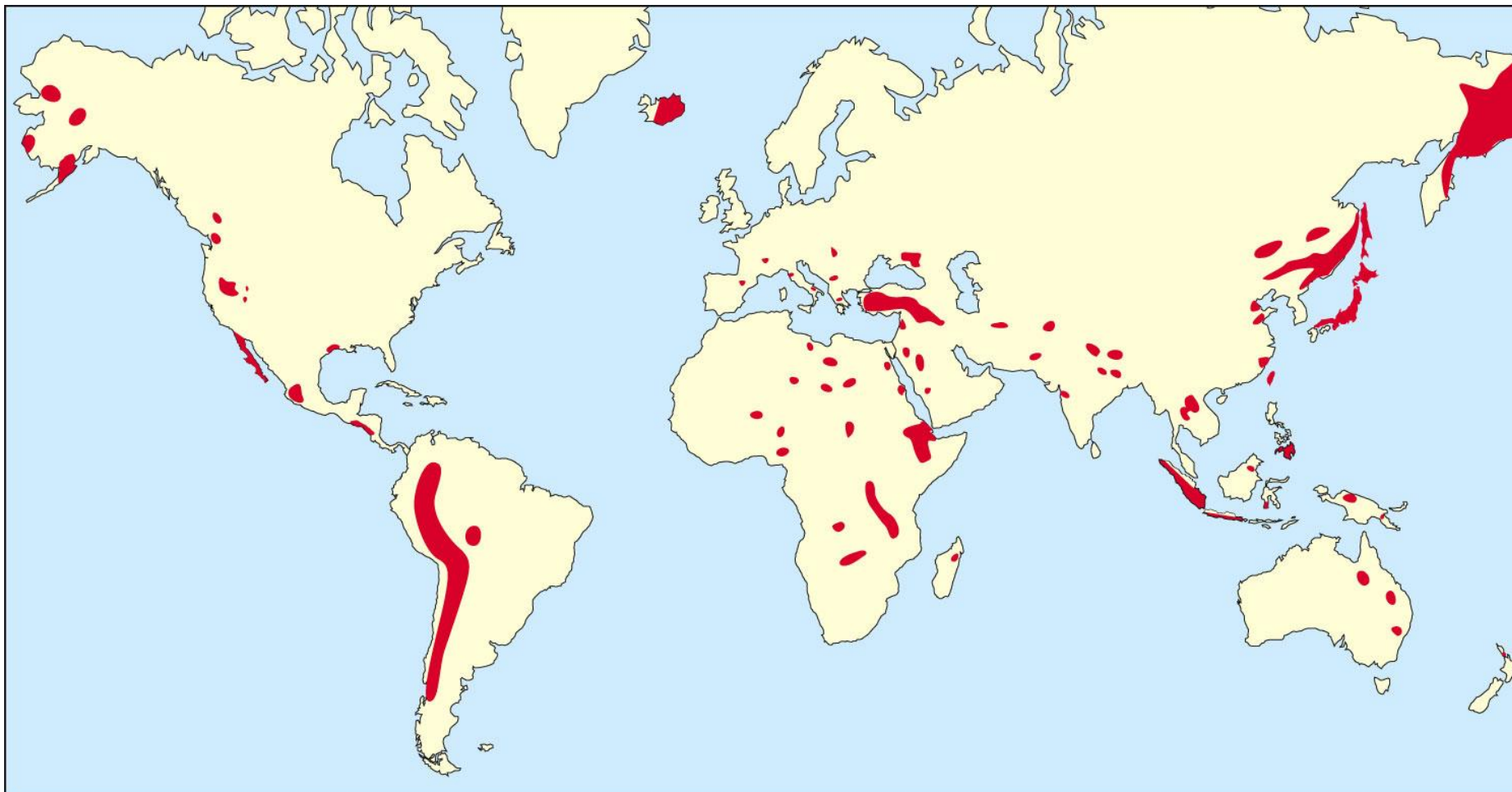


**ТИҚХММИ Электр таъминоти ва қайта
тикланувчан энергия манбалари
кафедраси мудири Д.ҚОДИРОВ
E-mail: d.kodirov@tiame.uz**

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯ НИМА?

Гео - ер

Термал - иссиқлик



Геотермал энергия – эрдан остидан олинадиган иссиқлик энергияси ёки ерда сақланган иссиқликдан олинадиган энергия.

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯ

Ер қарида жуда катта иссиқлик миқдори мавжуд. Ундан жуда арзон ва экологик зарарсиз битмас-туганмас энергия олиш мумкин. Ҳисоб-китобларга кўра, ер бағрида топилган иссиқликдан олинадиган энергия ер юзидаги ҳамма органик ёқилғи захирасидан олинадиган энергиядан бир неча баробар кўп.

Иссиқлик энергияси ер остидаги қайноқ сувлардан олинади. Бу сувлар икки турга бўлинади:

1. Термал (иссиқ) сувлар-уларнинг температураси 100°C гача бўлади.
2. Парагидротермал сувлар-уларнинг температураси 100°C дан ортиқ бўлади.

Ўрта Осиёда температураси $40-200^{\circ}\text{C}$ атрофида ўзгарадиган умумий оқим сарфи $0,55$ млн. $\text{м}^3/\text{кун}$ бўлган геотермал сув захираси мавжуддир. Ҳозирги вақтда геотермал сувлардан фақатгина халқ хўжалигининг коммунал соҳасида (уйларни иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш), парникларда ва даволаш мақсадларида ишлатилади.

ЕР ОСТИДАН ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯНИ ЧИҚАРИШ

Электр энергияси ишлаб чиқаришда юқори ҳароратли иссиқлик манбалари талаб этилади. Бундай ҳолатда геотермал энергия фақат жуда чуқурликдан олиниши мумкин. Геотермал энергия ернинг сиртига суюқликнинг узатилиши, магма оқимлари, нефть каналлари ҳамда пармалаш орқали очилган сув каналлари ёрдамида чиқиши мумкин.

Бундай иссиқлик узатилиши баъзан ернинг изоляцион қатлами юпқа бўлган жойларда табиий ҳолда ҳам мавжуд бўлиб, у ерда магма манбалари ернинг сиртига яқин чуқурликка олиб келган иссиқликни иссиқлик ташувчилар ёрдамида (скважиналар ёрдамида) ернинг сиртига олиб чиқилади.

Ернинг тагида қуруқ иссиқлик мавжуд бўлган ёки сувнинг босими мувозанатлашмаган жойларда сувни ҳайдаш орқали иссиқликни чиқариш мумкин. Бунда иккита канал очилиб, уларнинг бирига юқори босим остида сув ёки углеводород оксиди ҳайдалади ва у иккинчисидан иссиқ газ кўринишида қайтади. Бундай ёндашув Европада қуруқ иссиқлик манбали геотермал энергия, Шимолий Америкада эса, ривожлантирилган геотермал тизим деб юритилади. Бундай усулда геотермал энергияни олиш потенциали унинг табиий ҳолда чиқувчи потенциалига нисбатан анча катта ҳисобланади.

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯ ТАРИХИ

1. Палеолит даврида ҳаммомни иситиш учун ишлатишган;
2. Қадимги Римликлар уйларни ва полларни ювиш ҳамда иситиш учун марказий иситиш тизими сифатида ишлатишган;
3. 1892 йилда геотермал энергия манбалари ёрдамида Американинг биринчи минтақавий иситиш тизими жорий этилган;
4. 1926 йилда иссиқхоналарни иситиш учун геотермал қудуқлардан фойдаланилган;
5. 1960 йилда АҚШда биринчи муваффақиятли геотермал электр станцияси ишга туширилган, бугунги кунда АҚШ дунёдаги энг катта электр энергияси ишлаб чиқарувчи ҳисобланади.

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ

Геотермал энергия температура катталигига кўра қуйидагича аталади:

кучсиз геотермал, температураси 40 с гача;

геотермал, температураси 40-60 С;

юқори геотермал, температураси 60-100 с;

ўта қизиган, температураси 100 с дан юқори.

Тўғридан-тўғри:

Уйларни иситиш

Иссиқ булоқлар

Иссиқхонани иситиш

Озиқ-овқат маҳсулотларини

ва ўсимликларни қуритиш

Геотермал энаергия тугаши мумкинми?

Эрнинг ядроси ҳар доим исскдир, демак 100

% қайта тикланади;

Иссиқлик энергиясини ер остидан чиқариш-

нинг йўли бор экан энергия мавжуд бўлади.

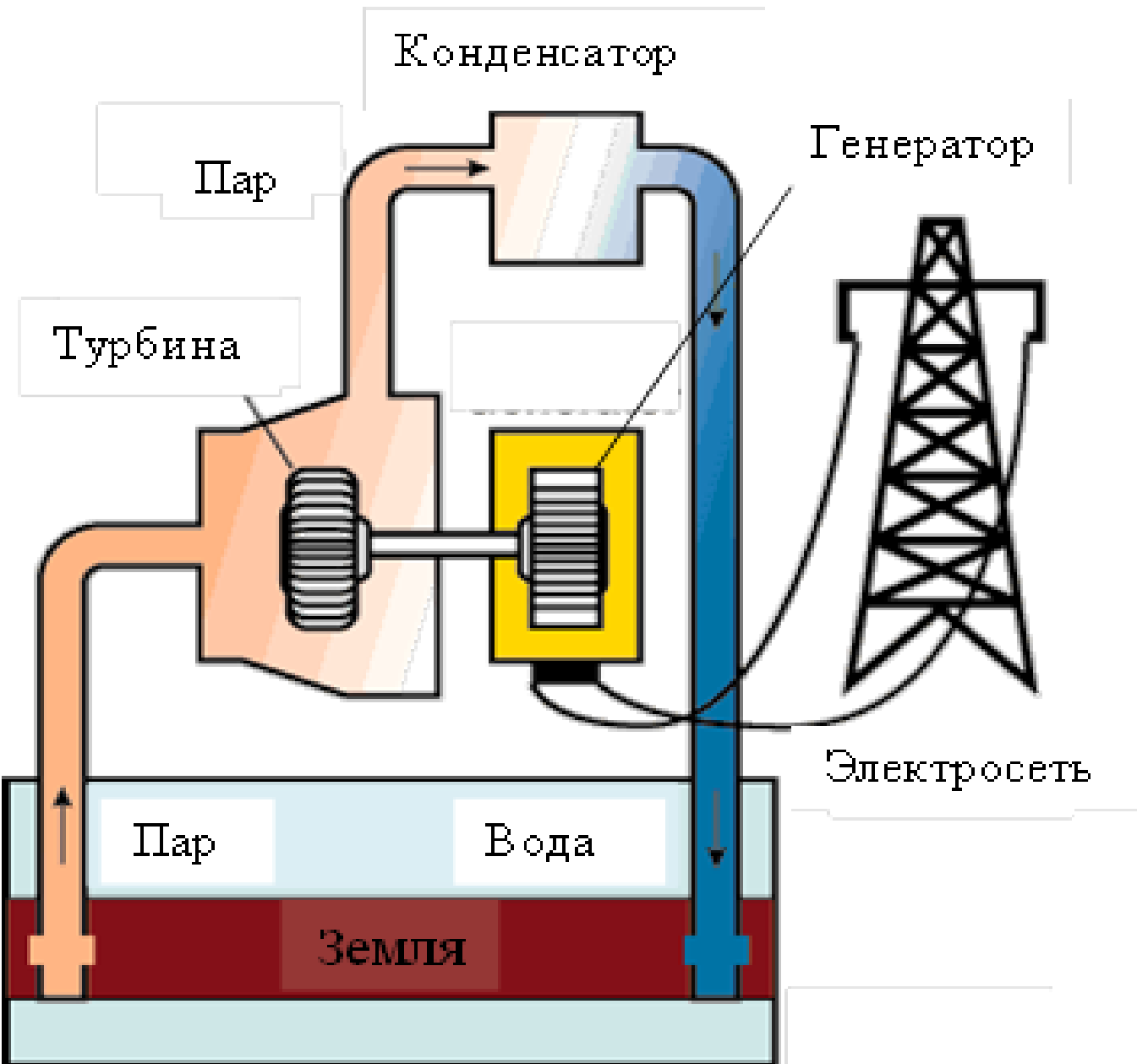
Электр энергияси ишлаб чиқаришда:

Қуруқ буғ

Нам буғ

Иссиқ суюқлик (сув)

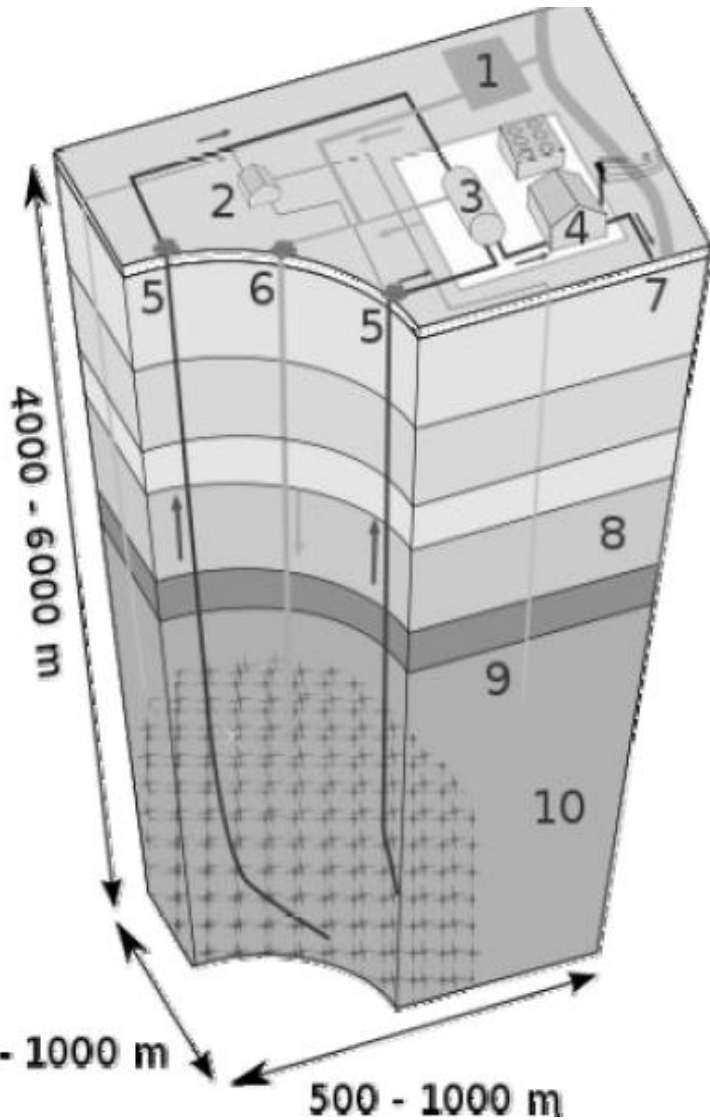
ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИ



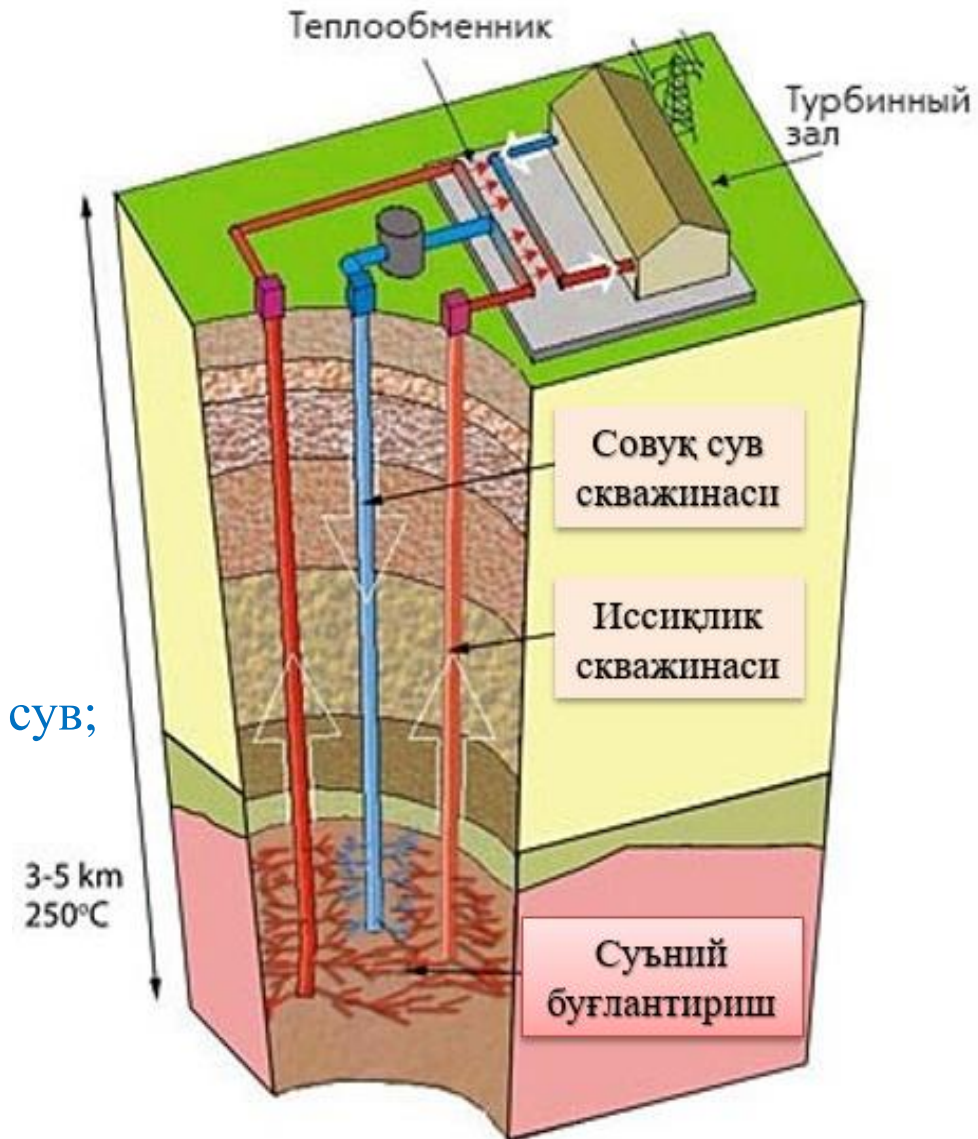
Геотермал электр станцияларининг самарадорлиги нисбатан паст бўлиб, 10-23% ни ташкил этади. Бунинг асосий сабаби геотермал суюқликнинг ҳарорати анъанавий қозонлардан олинувчи буғнинг ҳароратига нисбатан пастлиги ҳисобланади.

Паст ҳарорат электр генераторларини ҳаракатга келтирувчи иссиқлик двигателларининг самарадорлигини чеклаб қўйиши билан боғлиқдир.

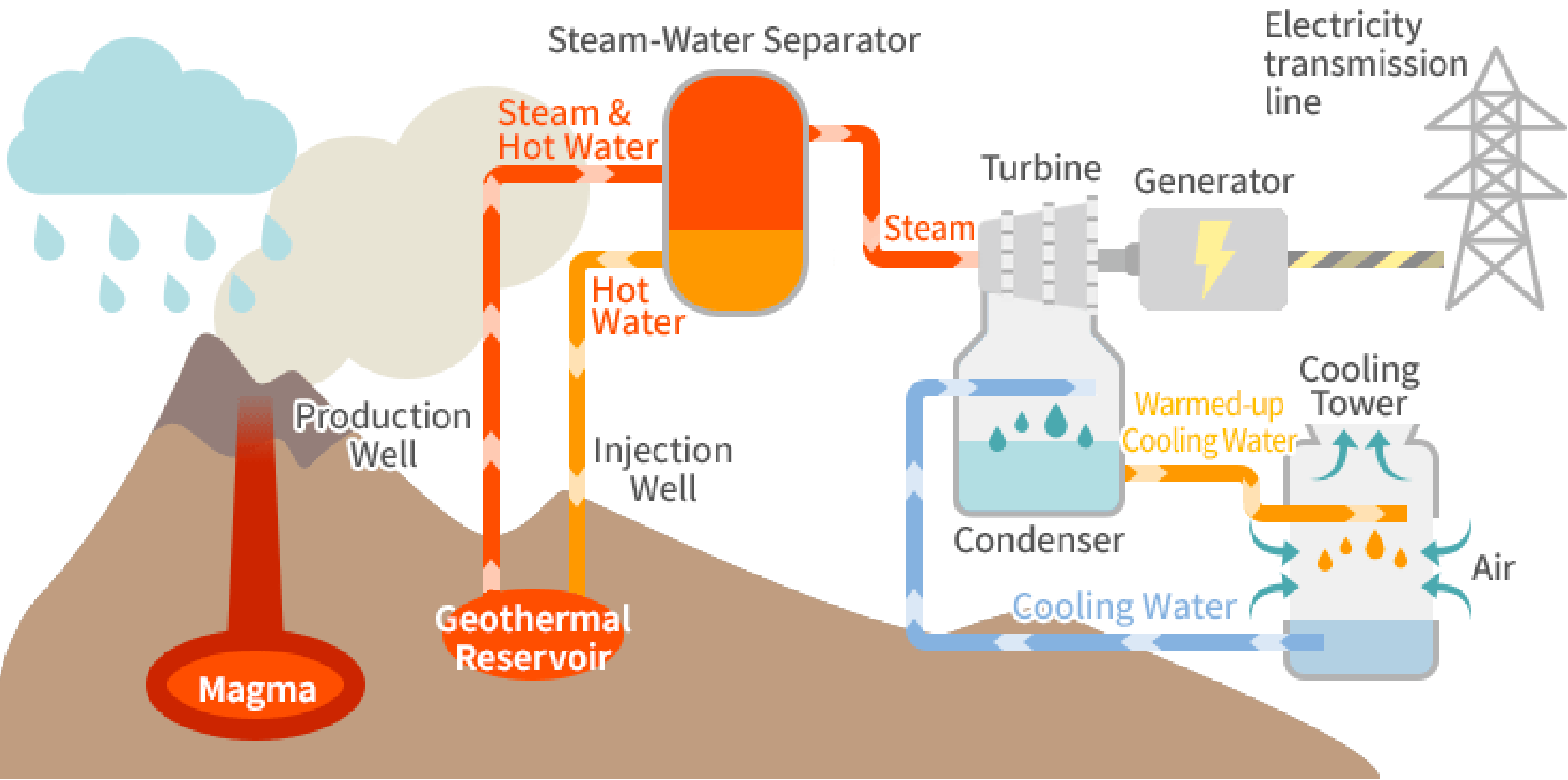
ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ ТИЗИМИНИНГ ЖОЙЛАШУВИ СХЕМАСИ



- 1- резервуар;
- 2- насос хонаси;
- 3- иссиқлик алмаштиргич;
- 4- турбина зали;
- 5- чиқариш канали;
- 6- ҳайдаш канали;
- 7- иситишга ҳайдалувчи иссиқ сув;
- 8- ғовак чўкмалар;
- 9- кузатиш канали;
- 10- кристалл қотишма.



ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ

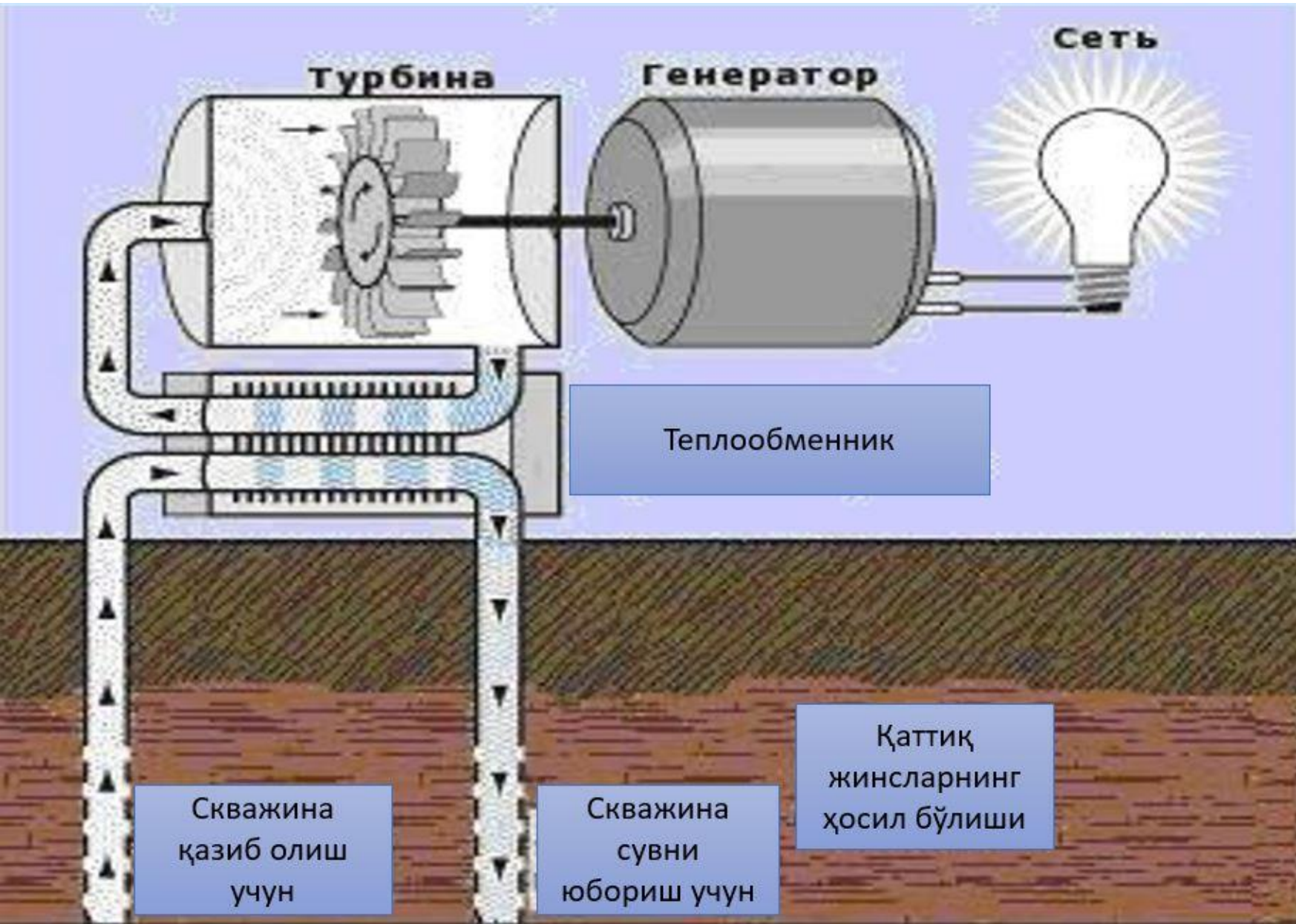


БИНАР ЦИКЛИ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ПРИНЦИПАЛ СХЕМАСИ



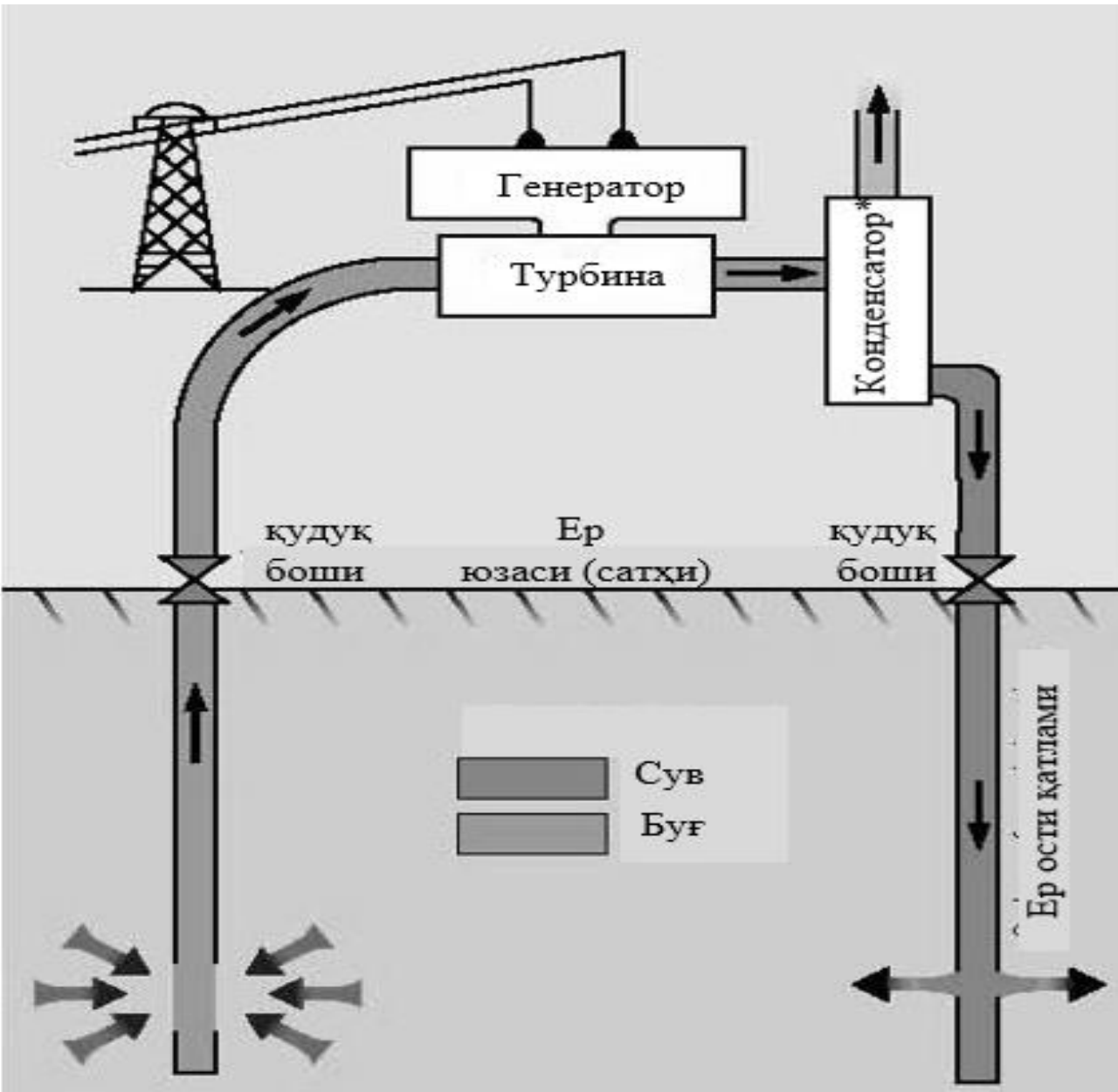
Бинар цикли геотермал электр станциялари бундай манбада ишловчи замонавий электр станцияси ҳисобланиб, уларда 57°C дан ҳам паст ҳораротли суюқликдан фойдаланилади. Иссық геотермал сув буғланиш ҳарорати сувникига нисбатан паст бўлган иккиламчи суюқлик орқали ўтказилади. Бунинг натижасида ҳосил бўлган иккиламчи суюқлик буғи турбиналарни ҳаракатга келтиришда фойдаланилади. Бугунги кунда қурилаётган геотермал электр станциялари асосан мана шу турга мансубдир. Уларнинг самарадорлиги тахминан 10% ни ташкил этади.

БИНАР ЦИКЛИ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ



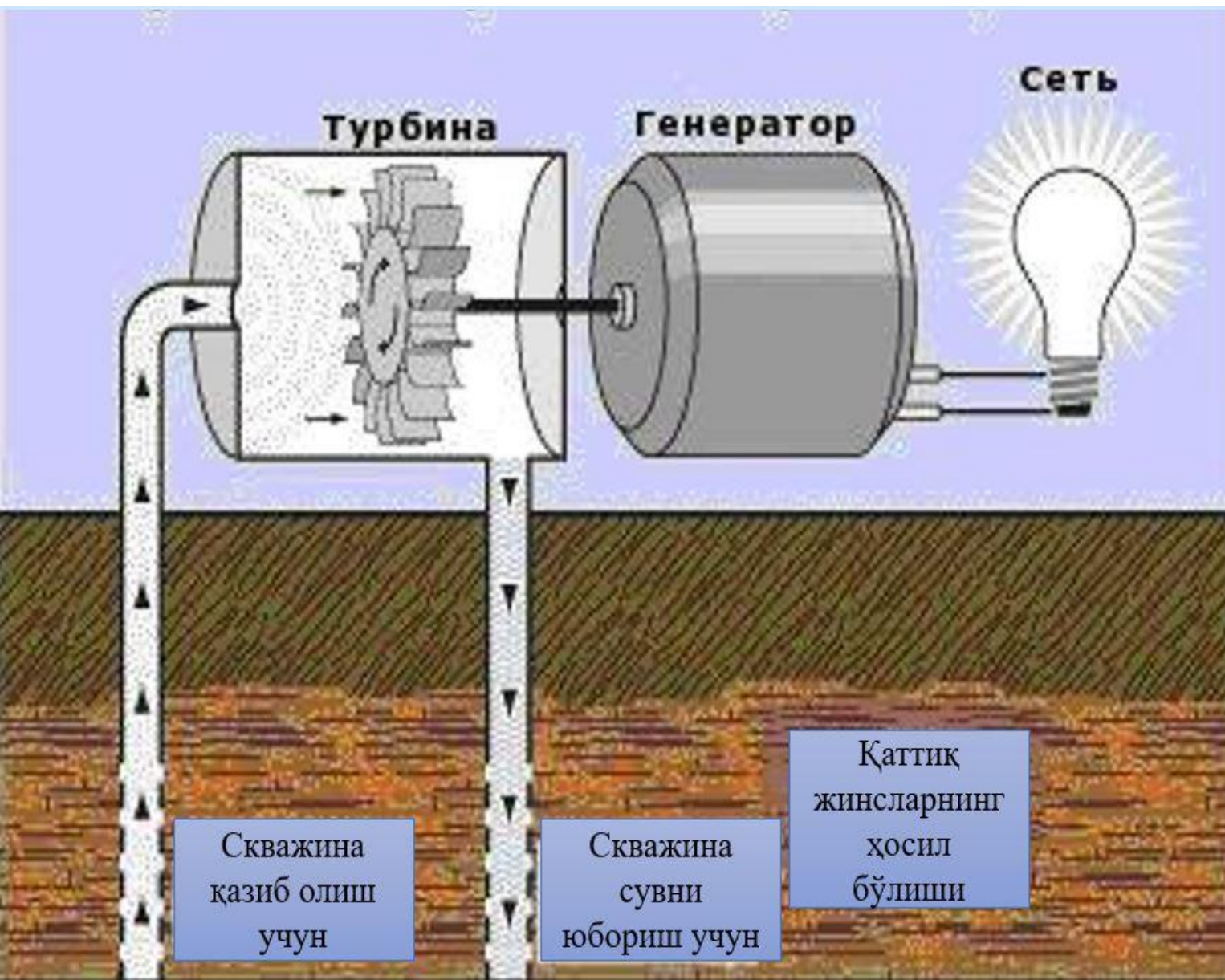
Бинар цикли электр станциялари иш даврида иккилик циклидан фойдаланилади, бу эса сувнинг икки туридан фойдаланишдан иборат, яъни - иссиқ ва ўртача. Иккала оқим ҳам иссиқлик алмашинувчи (теплообменник)дан ўтади. Иссиқроқ суюқлик совуқроқ буғланади ва бу жараён натижасида ҳосил бўлган буғлар турбиналарни ҳаракатга келтиради.

ҚУРУҚ БУҒ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ПРИНЦИПАЛ СХЕМАСИ



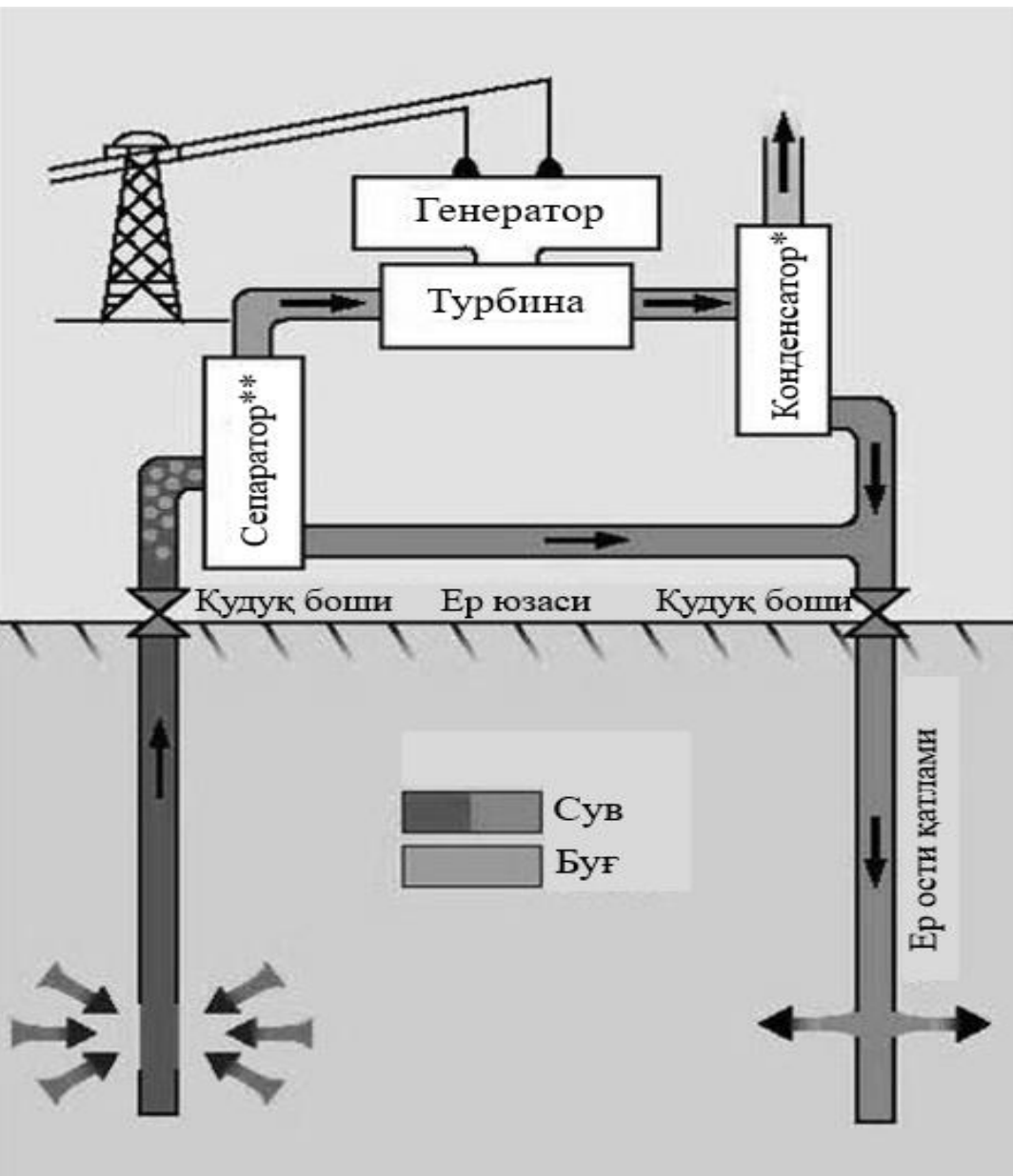
Бундай станциялар энг содда ва эски тузилишга эга бўлиб, уларда турбиналарни ҳаракатга келтириш учун 150°C ва ундан юқори ҳароратли геотермал буғлардан бевосита фойдаланилади.

ҚУРУҚ БУҒ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ



Қуруқ буғ геотермал электр станциялари фақат буғ қатламларини ўз ичига олади, яъни керакли энергияни олиш учун буғ турбинадан ёки генератордан ўтади. Нархи минимал, чунки фақат турбинадан ва генератордан иборат бўлиади.

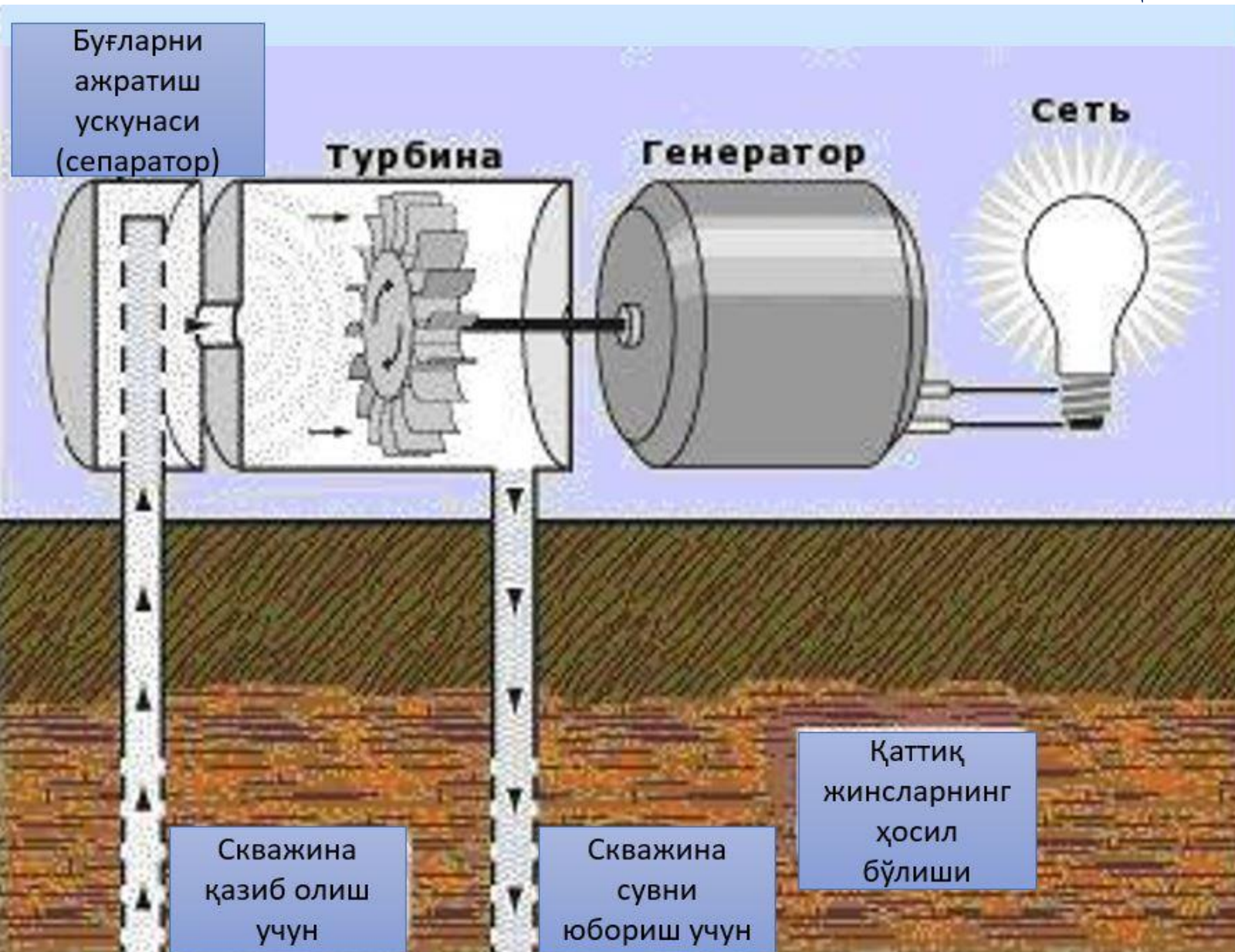
ТАБИЙ БУҒ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ПРИНЦИПАЛ СХЕМАСИ



Бундай станцияларда қуруқ буғ геотермал станцияларига нисбатан анча чуқурликдаги юқори босим остидаги иссиқ сув паст босимли идишга чиқарилади. У ерда ҳосил бўлган буғ турбиналарни ҳаракатга келтиради. Бундай станциялар учун талаб этилувчи суюқликнинг ҳарорати камида 180°C ни ташкил этиши зарур. Бугунги кунда энг кўп фойдаланиб келинаётган геотермал электр станциялари айнан мана шу турдаги станциялардир.

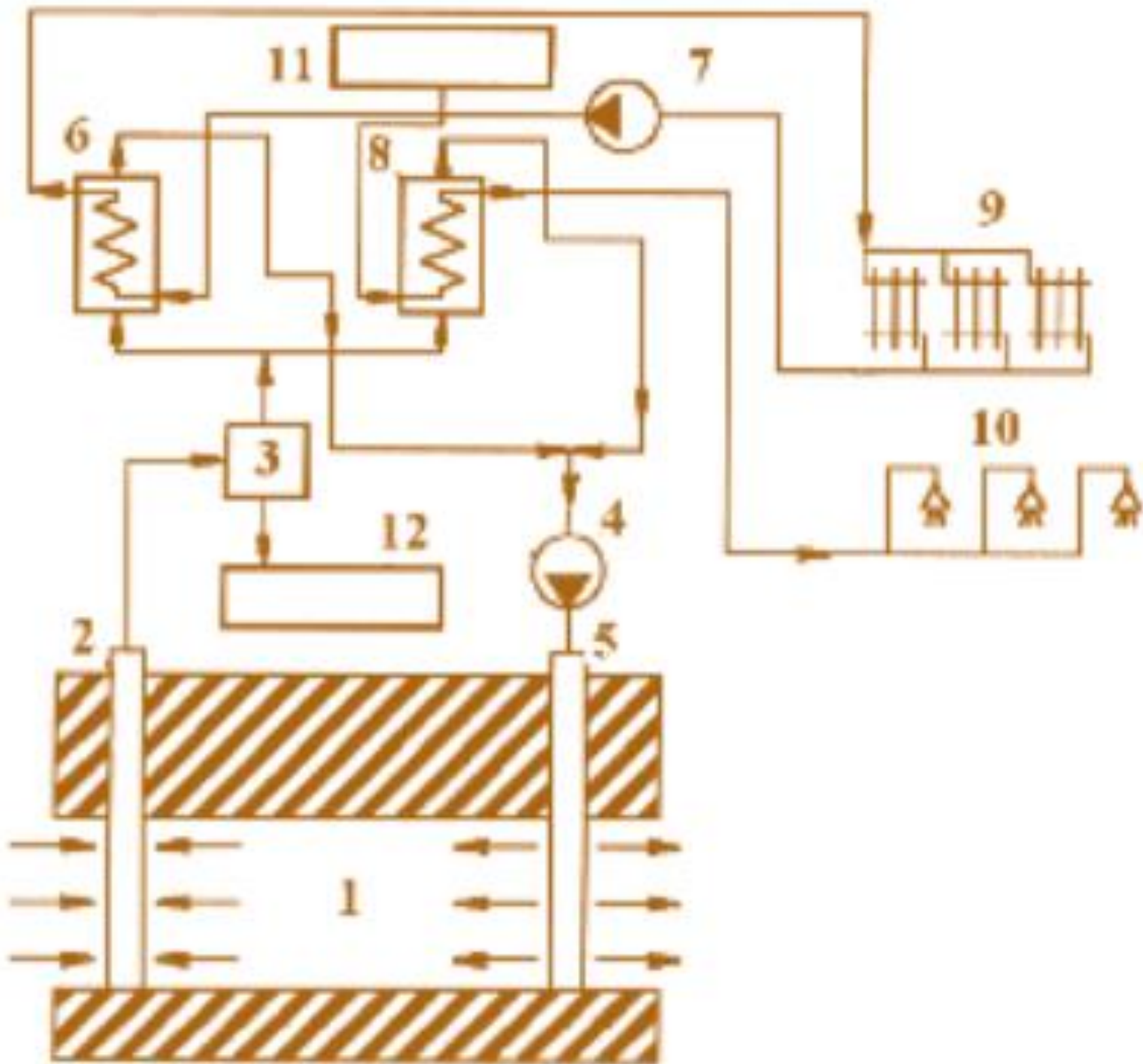
Сепаратор - (ажраткич) кудукдан чиқаётган иссиқликдан буғларни ажратиш қурилмаси, ўз навбатида суюқликдан қаттиқ зарраларни ажратиш, қаттиқ ёки суюқ аралашмаларни таркибий қисмларга ажратиш учун мўлжалланган қурилма.

ТАБИЙ БУҒ ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ



Табиий буғ геотермал электр станциялари босимли иссиқ сув конларида ишлатилади. Сув қудукдан кўтарилиб, ажратгичга киради. Табиий буғ геотермал электр станцияларининг ишлаши юқори босим остида бўлиб ишлаб чиқарувчи қурилмаларга қуйиладиган иссиқ ер ости сувлари билан таъминланади.

ГЕОТЕРМАЛ ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ



Геотермал сувлардан фойдаланган ҳолда геотермал иссиқлик таъминоти схемаси:

1 - ер ости коллектори (иситиш ва сув таъминоти тизимларида, аралаштириш ёки тарқатиш ускунаси);

2 – иссиқликни кўтарувчи скважина;

3 - газ ва лойларни ажратувчи ускуна (фильтр);

4 - қарши помпаси;

5 - скважина;

6 - иситиш тизимининг иссиқлик алмашинувчиси;

7 - иситиш тизимининг насоси;

8 - иссиқ сув таъминоти тизимининг иссиқлик алмашинувчиси;

9 - иситиш тизими;

10 - иссиқ сув таъминоти тизими;

11 - иссиқ сув таъминоти манбаи;

12 - газ ва лойни йўқ қилиш тизими.

ДУНЁДА ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ ҲОЛАТИ

Бугунги кунда 58 мамлакат ўзларининг геотермал ресурслари иссиқлигидан нафақат электр энергиясини ишлаб чиқариш учун, балки тўғридан-тўғри иссиқлик шаклида фойдаланмоқда:

- ванналар ва сузиш ҳавзаларини иситиш учун - 42%;
- маиший иситиш учун - 23%;
- иссиқлик насослари учун - 12%;
- иссиқхоналарни иситиш учун - 9%;
- балиқ хўжаликларида сувни иситиш учун - 6%;
- саноатда - 5%;
- бошқа мақсадлар учун - 2%;
- қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш, қорларни эритиш ва кондиционерлаш учун - 1%.

АҚШ, Италия, Россия ва бошқа мамлакатларда қурилган геотермал электр станциялари ўзига хос капитал қўйилмалар ва электр энергиясининг нархи бўйича замонавий иссиқлик электр станциялари ва атом электр станциялари билан бемалол рақобатлаша олади.

ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯНИНГ АФЗАЛЛИК ВА КАМЧИЛИКЛАРИ

1. Энергия самарадор;
2. Ишончли (кунига 24 соат ишлайди);
3. Тоза энергия - ҳеч қандай ҳаво ифлосланиши ёки иссиқхона газлари йўқ;
4. Қайта тикланадиган ва барқарор;
5. Органик ёқилғиларни сақлайди;
6. Нефт маҳсулотлари қарамлигини камайтиришга ёрдам беради;
7. Ҳеч қандай транспорт керак эмас.

1. Ҳозирги энергия бўлган эҳтиёжларни қондира олмайди;
2. Фақат маълум геологик фаол жойларда фойдаланиш мумкин;
3. Сувда коррозий ва соғлиқ учун хавф келтириши мумкин бўлган минераллар мавжуд;
4. Зарарли газлар чиқиши мумкин;
5. Ҳосил бўлган эр ости чуқурликдан эр чўқиши мумкин;
6. Геотермал тизим катта ер участкаларини талаб қилади;
7. Бошланғич харажатлар юқори бўлади.

ДУНЁДАГИ ЭНГ КАТТА ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯ

The Geysers -

Энг катта геотермал энергия тўпланган жой, [АҚШнинг Калифорния штатида](#) жойлашган. Бу ерда жойлашган **18 (22) дона** геотермал электр станциялар **1517 (2000) МВт** қувват ишлаб чиқаради. Унинг ёрдамида ишлаб чиқарилган энергия Калифорния шимолий қирғоқларининг **60 %** ни электр энергияси билан таъминлаш имконини беради.

Катта қувватли геотермал электр станциялар қаторига Мексикадаги 720 МВт.ли ва Исландиядаги 300 МВт.ли геотермал электр станцияларини қўшиш мумкин.



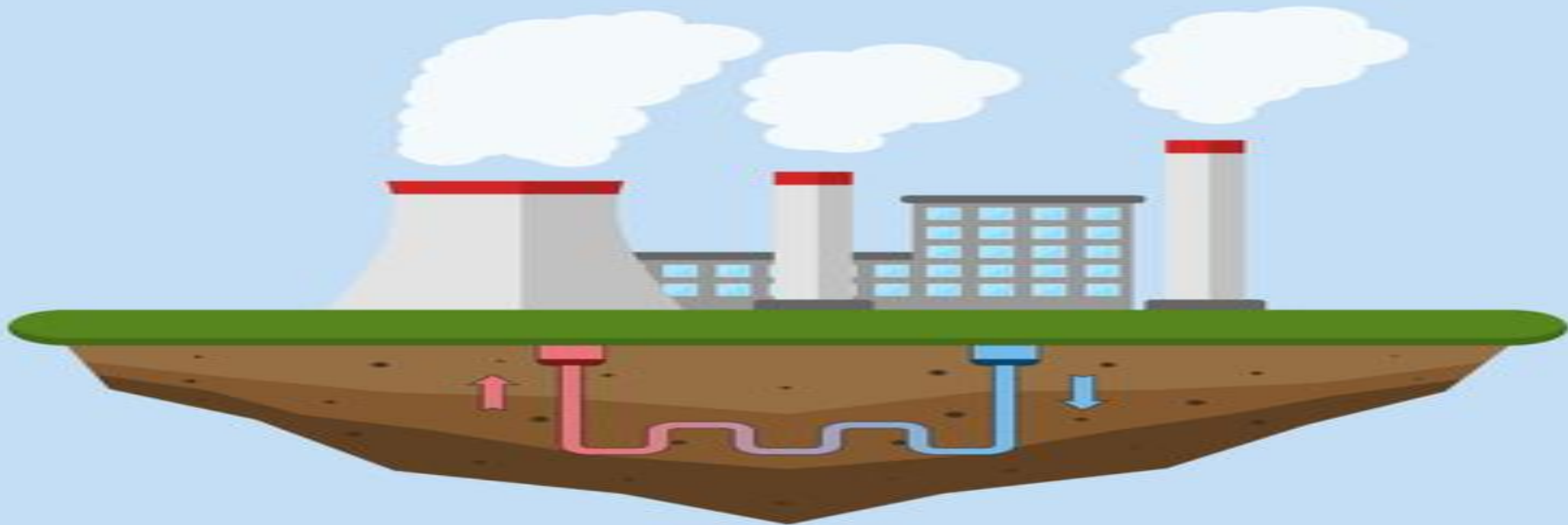
ДУНЁДА ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИНИНГ ЎРНАТИЛГАН ҚУВВАТИ

№	Давлатлар	Қуввати, МВт.
1	АҚШ	3086
2	Филипин	1904
3	Индонезия	1197
4	Мексика	958
5	Италия	843
6	Янги Зеландия	628
7	Исландия	575
8	Япония	536
9	Сальводор	204
10	Кения	167
11	Коста-Рика	166
12	Никарагуа	88

№	Давлатлар	Қуввати, МВт.
13	Россия	82
14	Туркия	82
15	Папуа-янги Гвения	56
16	Гватемала	52
17	Португалия	29
18	Хитой халқ республикаси	24
19	Франция	16
20	Эфиопия	7,3
21	Германия	6,6
22	Австрия	1,4
23	Австралия	1,1
24	Таиланд	0,3
Жами:		10709,7

ХУЛОСА

1. Умумий ҳолда, геотермал энергия энергетик эҳтиёжлар учун мустаҳкам эчим ҳисобланади;
2. Геотермал энергия кенгайиш қобилиятига эга;
3. Агар ёпиқ тизим бўлса экологияга ҳеч қандай таъсири йўқ;
4. Жуда арзон нархлардаги энергия манбаси;
5. Қайта тикланувчи энергия.



**ЭЪТИБОР
УЧУН
РАХМАТ!**



Фойдаланилган адабиётлар

1. Назмеев, Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС: учебн. пособ. для вузов / Ю.Г. Назмеев, В.М. Лавыгин – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 260 с.
2. Теплотехника: учебн. для вузов /А.П.Баскаков [и др.]; под общ. ред. А.П. Баскакова. – 2-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.
3. Техническая термодинамика: Учебн. В 2-х ч. / Б.М. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н. Романюк и др. – Мн.: УП “Технопринт”, 2003. – 474 с.
4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник /под ред. В.А. Григорьева, В.Н. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588с.
5. Немцев, З.Ф. Арсеньев. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение. - М.: Энергоиздат, 1982. – 346 с.