ЧИННИКИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ

Совгіра С.В., д.п.н., професор, Гончаренко Г.Є., д.б.н., доцент,
Подзерей Р.В., викладач, Берчак В.С., аспірант
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Земна кора складається з платформ великих розмірів, в місцях тертя яких спостерігається посилення теплової взаємодії кори з мантією, що призводить до сейсмічної активності, виверження вулканів, гейзерів та появі гарячих джерел.

Максимальна температура в ядрі нашої планети – близько 4000°С. Вихід тепла на поверхню відбувається через теплопровідність твердих порід суші та океанського дна та у вигляді конвективних потоків розплавленої магми чи гарячої води. Потенціал геотермальної енергії цих районів досить значний, їм відповідає збільшення температурних градієнтів до 100^0С/км і активізація звільнення води у вигляді пари чи перегрітої рідини під збільшеним тиском.

Виділяють 3 класи геотермальних рівнів:

– гідротермальний – температурний градієнт більше 80^0С/км;

– напівтермальний – температурний градієнт 40-80^0С/км;

– нормальний – температурний градієнт менше 40^0С/км [2, с.150].

До гідротермальних конвективних систем належать підземні басейни пари чи гарячої води, які, виходячи на поверхню Землі, утворюють гейзери, фумаролі, озера грязі й ін. Утворення таких систем пов’язано із джерелами тепла – гарячою чи розжареною гірською породою, яка знаходиться біля поверхні землі. Гідротермальні конвективні системи знаходяться на краях тектонічних плит земної кори. Вони поділяються на системи з гарячою водою чи парою залежно від температури системи. У середньому потік геотермального тепла через земну поверхню становить близько 0,06 Вт/м^2 при температурному градієнті менше, ніж 30 С/км [2, с.144].

Придатність термальних вод як джерела тепла визначається, насамперед, енергетичним потенціалом, загальними запасами і дебітом свердловин, хімічним складом, мінералізацією води, глибинами залягання водоносних шарів і їхніх характеристик, можливістю утилізації відпрацьованої води тощо.

За прогнозами геологів, ресурси термальних вод України складають:

– фонтануючі родовища – 23000 м^3/добу із сумарною енергією 0,6 млн. Гкал/рік;

– родовища, ресурси яких можна добути насосним способом – 137000 м^3/добу із сумарною енергією 2,14 млн. Гкал/рік;

– родовища, ресурси яких можна добувати, підтримуючи пластовий тиск, – 27,2 млн. м^3 із сумарною енергією 453 млн. Гкал/рік.

Першу спробу використання геотермальної енергії зроблено в Італії у 1904 р. ГеоТЕС мала потужність 390 МВт. У долині Великих гейзерів (Каліфорнія, США) ГеоТЕС має потужність 500 МВт.

Геотермальна опалювальна система в Рейк’явіку (Ісландія) потужністю 350 МВт задовольняє потреби 100-тисячного міста. У Франції 70 геотермальних установок забезпечують теплом 800 тис. населення. У Новій

Зеландії існує електростанція, що працює від тепла Землі, її потужність досягає 160 МВт.

Перша черга геотермальної електростанції потужністю 15 МВт у м. Олкарія поблизу озера Найваша (за 120 км від столиці Найробі) запрацювала у 1981 році. Після уведення в дію двох наступних блоків у 1982 і 1985 рр. загальна потужність станції становила 45 МВт. Геотермальна енергія черпається з 31 підземного джерела гарячої пари температурою понад 250^0С глибиною від 180 до 2600 м. Коефіцієнт використання становить понад 98%. Сьогодні система складається з трьох станцій загальною потужністю 121 МВт.

Тепло важко передавати на відстань понад 30 км, тому його треба використовувати безпосередньо поблизу місця видобування. Теплова станція потужністю 100 МВт може забезпечити житловий масив площею 400 км^2 з утратами тепла 2 кВт на один будинок. Такі геотермальні системи давно вже використовуються в Північній Європі.

Масштаб використання геотермальної енергії визначає декілька факторів: капітальні витрати на спорудження свердловин, ціна яких залежить від глибини. Досвід показує: чим глибше свердловина, тим вища температура, кількість енергії збільшується із збільшенням температури. Найбільш оптимальна глибина свердловини – 5 км [2, с.145].

Загальну кількість тепла можна збільшити за рахунок повторного використання закачування відпрацьованої і частково охолодженої води. Це один із способів позбутися від стічних дуже мінералізованих (до 15 кг/м^3 солей) вод. В Україні відсутні такі установки.

Економічно обґрунтованим, на думку геологів, є використання термальних вод Берегівського, Косинського, Залужського, Тереблянського, Велятинського, Велико-Паладського й Ужгородського родовищ (Закарпаття). Сумарні запаси термальних вод цих родовищ складають понад 50000 м^3/добу, а сумарні запаси теплової енергії, акумульованої в цих водах, приблизно еквівалентні 100000 тонам умовного палива.

Найбільш перспективними регіонами для розвитку геотермальної енергетики є Закарпаття і Крим, де за геологічними і геофізичними даними на глибинах до 6 км температури гірських порід досягають 230-275^0С. Навіть при використанні застарілої технології перетворення температури води (пари) в електроенергію, геотермальні теплові електростанції (ГеоТЕС) можуть давати електроенергію в півтора рази дешевшу, ніж електроенергія, вироблювана сучасними ТЕС. У процесі використання залишкового тепла ГеоТЕС з метою теплопостачання прилеглих населених пунктів та виробничих потреб рентабельність таких станцій зростає в 2 рази.

Повна комплексна оцінка ефективності використання геотермальних родовищ повинна включати такі питання:

– розробки й освоєння інтенсивних технологій добування теплоносіїв і створення ефективних систем використання теплоти надр;

– створення геотермальної електроенергії з великим ККД;

– використання термальних вод для обігрівання житлових і нежилих приміщень (наприклад, у яких міститься домашня худоба і птиця);

– побудови геотермальних тепличних агропромислових комплексів;

– дослідження і використання термальних вод у медичних, оздоровчих цілях (ще Гіппократ вважав метод водолікування одним із основ медицини);

– створення конкурентоздатного туристичного продукту;

– забезпечення комплексного розвитку курортних територій і туристичних центрів (Угорщина, використовуючи це багатство сповна, стала європейським центром гідротерапії: за останні сім років тут відкрили більш 150 нових бальнеотерапевтичних комплексів).

Важливим також є вирішення проблеми утилізації відпрацьованої води з погляду екології (зворотне закачування води). На Косинському родовищі (Берегівський район, Закарпаття) проведені досліди зі зворотного закачування води в експлуатаційний водоносний горизонт. Це дає можливість створити закриту циркуляційну систему.

До переваг геотермальної енергії відносять те, що температура джерела тепла значно менша за температуру спалювання палива, а найкращим способом її використання є поєднання видобутку електроенергії та обігріву [2, с.149].

До недоліків геотермальної енергії можна віднести: низьку термодинамічну якість; необхідність використання тепла поблизу місця видобування; вартість спорудження свердловин. Крім того, використання геотермальної енергії по різному впливає на навколишнє середовище. Так, в атмосферу надходить додаткова кількість розчинених у підземних водах сполук сірки, бору, миш'яку, аміаку, ртуті, на поверхню викидаються водяні пари, що створює локальне підвищення вологості і супроводжується акустичним впливом. Вивід на поверхню великої кількості води порушує баланс підземних водотоків, змінює температурні поля підземних горизонтів, може призвести до забруднення та ерозії ґрунту.

При експлуатації геотермальних джерел на поверхню виводяться значні за об'ємом кількості високомінералізованої води. При відсутності можливості їх зворотного повернення в пласт виникає проблема засолення ґрунту в зазначеному районі. Екологічні проблеми виникають внаслідок вулканічних процесів та забруднення води [1, с.237].

Україна має орієнтувати своє енергозабезпечення у XXI ст. у напряму екологічної безпеки.

Можемо зробити висновки про те, що сучасний рівень знань, а також винайдення нових технологій дають підстави для таких прогнозів: сучасні методи отримання енергії на сьогодні можна кваліфікувати як перехідні. Питання полягає тільки в тому, яка тривалість цього перехідного періоду і як віднайти можливості для його скорочення.

Список використаних джерел

1. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія : dtv-Atlas: Пер. з 4-го нім. вид. / Худож. Рудольф і Розмарі Фанерт; Наук. ред. пер. В.В. Серебряков. – К. : Знання-Прес, 2001. – 287с.

2. Клименко Л. П. Техноекологія. – Одеса : Фонд Екопрінт, Сімферополь : Вид-во Таврія, 2000. – 542 с.