

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Агарков П.П., Павлов І.О.

ДНВЗ "Донецький Національний Технічний Університет"

Зараз, як ніколи раніш, гостро постало питання: що чекає на людство - енергетичне голодування чи енергетичний достаток? Очевидно, що зараз людство переживає енергетичну кризу: бажані потреби людства у електричній енергії у декілька разів перевищують виробництво! І це при тому, що остання цифра є майже фантастичною - 27-30 трлн. кіловат-годин щороку.

Засоби масової інформації постійно інформують нас про відкриття різноманітних нових, більш екологічно чистих способів видобутку енергії. Але ж в чому тоді причина повільного зростання частки таких джерел у загальному видобутку енергії? Справа у тому, що досі не знайдено джерела енергії, більш рентабельнішого за найдавніший спосіб видобутку енергії - спалення енергоносіїв. І зараз 80% всієї енергії людство отримує спалюючи вугілля, нафту та нафтопродукти, природний газ, торф тощо. Але тих запасів енергії, що природа накопичувала сотні мільйонів років, вистачить лише на декілька сот років.

Отже основний тягар із збереження енергії лягає на розвинені держави Північної Америки та Європи. Все більше і більше вчених шукають якомога рентабельніші джерела, котрі б використовували відновлювані ресурси і котрі б змогли хоча б частково замінити паливні технології. Найбільш підходять такі джерела, як використання енергії потоку води та вітру, океанських припливів та відпливів, тепла земних надр та, звичайно, енергії Сонця. Також багатообіцяючими є дослідження, метою яких є спроба повторити термоядерні процеси, що відбуваються на зірках.

Вчені можуть сказати, що енергія - це здатність до виконання роботи, а робота здійснюється, коли на об'єкт діє фізична сила. Чітке визначення енергії передбачає, що енергія - це різниця потенціалів у різних точках поля.

В останній час інтерес до проблеми використання сонячної енергії різко збільшився. У подальшому будуть розглянуті можливості саме безпосереднього використання сонячної енергії; хоча більшість всієї енергії, що потрапляє на Землю є сонячною, та основна частина її зосереджується у атмосфері та гідросфері.

Потенціальні можливості використання безпосередньо сонячної енергії дуже великі. Якщо ми зможемо використовувати 0,0125% всієї цієї енергії, то людство було б повністю забезпечене енергією зараз, а використання 0,5% повністю б покрило всі потреби людства назавжди (якщо вважати, що населення Землі не перевищить 20 млрд.).

Нажаль, це лише потенційні можливості. Справа в тому, що навіть при найкращих погодних умовах енергетична густина сонячного потоку не перевищує 250 Вт/м². Спробуємо порахувати: для того, щоб колектори "збирали" за рік таку (потрібно?) кількість енергії їх потрібно розмістити на площі 130000 км²! Окрім того, для створення такої великої кількості колекторів потрібно 1,3·10⁹ тон алюмінію. Світовий запас алюмінію оцінюють якраз в таку цифру.

Зрозуміло, що існують різні фактори, що обмежують потужності сонячної енергетики. Окрім ціни та ресурсоемкості ще існує проблема площі. Наприклад, якщо у 2100 році людство повністю забезпечуватиме свої енергетичні потреби за рахунок Сонця, то площа колекторів повинна буде сягати 1-3 млн. км². Також безпосередньо використання сонячного випромінювання потребує велику кількість праці: для виготовлення 1 МВт-року знадобиться від 10 до 40 тис. людино-годин. В той же час у традиційній енергетиці цей показник менший у 50-80 разів.

Отже зараз ще годі і казати про масштабне використання сонячного проміння. Звісно, у курортних та віддалених від електромережі регіонах сонячні електростанції

можуть бути необхідними, але загальна частка сонячної енергії надзвичайно мала. Та і навіщо будувати колектори, якщо в природі існують набагато більші і потужніші колектори: атмосфера та гідросфера?

Енергія повітряних мас, що постійно рухаються, у сотні разів перевищує запаси гідроенергії усіх річок планети. Всюди і постійно на землі дмуть вітри: від легкого вітерцю до могутніх ураганів. Ці вітри могли б повністю задовольнити потреби людства. Але частка вітряних електростанцій становить лише 0,1%. Найбільш вдалим можна вважати проект будівництва вітряків на Гаванському острові Охіо: гігантські вітряки, з діаметром ротору 122 м зараз виробляють понад 6200 КВт кожен, при швидкості вітру 47 км/год. Скоріш за все, постійне зростання цін на паливні ресурси зробить такі проекти ще більш рентабельними, а згодом і зросте частка "вітрової" електроенергії.

Багато тисячоліть вірно служить людині енергія, що міститься в текучій воді. Запаси цієї енергії величезні. Люди навчилися використовувати цю енергію раніше за всі інші. Коли настала доба електрики, водяне колесо наново відродилося, але тепер вже у вигляді водяної турбіни. Можна сказати, що ще у 1891 р. почалася епоха гідроенергетики.

Гідроелектростанції мають багато переваг: постійно відновлювальний запас енергії, простота в користуванні, відносна відсутність забруднення оточуючого середовища. Але побудувати велику греблю набагато складніше, ніж водяне колесо. Для того, щоб змусити потужні турбіни обертатися, потрібно накопити величезні запаси енергії за греблею. Отож потрібно затопити певні регіони, а це, в свою чергу, може призвести до непоправних наслідків. Тож будівництво гребель вимагає від інженерів дуже точних розрахунків, а будь-яка помилка може призвести до екологічної катастрофи. Навіть при точних розрахунках будівництво греблі стає важливим екологічним фактором на великих площах. Ніщо не береться нізвідкіля: гребля зменшує швидкість течії річки, забираючи у неї енергію, а це може викликати заболочування та "цвітіння" води у заплавах. Подібний дисбаланс може викликати самі не передбачувані наслідки.

Отже, повний перехід на видобування енергії лише з річкових потоків може бути не менш небезпечним, ніж використання паливних ресурсів. Зараз ми можемо казати лише про часткове використання річок у енергетичних цілях у тих місцях, де постійні розливи річок стають справжніми стихійними лихами. У таких регіонах небезпечні розливи річок перетворюються за допомогою гребель на корисні джерела енергії.

Ще з давніх часів люди знають про стихійні прояви тієї потужної енергії, що знаходиться в надрах земної кулі. Потужність навіть порівняно невеликого вулкану в сотні разів перевищує потужність будь-якої енергетичної споруди, що була створена людиною. Хоча людство ще не знає способу безпосереднього використання вулканічної енергії, та ми можемо навести чудовий приклад раціонального використання енергії земних надр — Ісландію. Ця маленька європейська країна повністю забезпечує себе теплом, яке отримується з гарячих фонтанів гейзерів, котрі працюють з точністю хронометра.

Не тільки для опалення люди черпають енергію з надр землі. Вже давно працюють електростанції, що використовують гарячі підземні джерела. Перша така станція була побудована ще у 1904 р. Зараз поблизу м. Сан-Франциско працює геотермальна електростанція потужністю 500 КВт. Та не всюди з землі б'ють джерела гарячої води. Хоча гейзери і чудові джерела енергії, та характерна їм локальність заперечує будь-які розмови щодо глобального використання останніх.

Відомо, що запаси енергії у Світовому океані колосальні. Так, теплова енергія, що відповідає перегріву поверхневих вод порівняно з донними на 20 градусів, становить приблизно 10^{26} Дж. А кінетична енергія океанських течій оцінюється у 10^{18} Дж. Проте, поки що люди вміють використовувати лише дуже малі частки цих енергій, причому ціною великих інвестицій, що повільно окуповують себе. До останніх часів використання енергії океану здавалося нерентабельним.

Але зараз, коли постійно зростаючі ціни на енергоносії змушують нас шукати нові способи видобування енергії, енергія океану стає самим перспективним напрямом подальшого розвитку енергетики. В останні роки ряд країн серйозно зацікавилися можливостями океану. В деяких країнах океаноенергетика вже досить добре розвинена.

Найбільш вживаним є видобуток енергії з енергії припливів та відпливів. З 1967 р. у дельті р. Ране, Франція, працює приливна електростанція (ПЕС) потужністю 240 Мвт.

Іншою можливістю стало вирощування гігантських швидкоростучих океанських водоростей келії, що легко перероблюються на метан. До того ж, кількість оксиду вуглецю, вивільненого при спалюванні отриманого газу, можна легко повернути у океан, якщо у екваторіальних районах розчиняти у воді чисте залізо. Також велика увага привертається "океанотермічній енергоконверсії" (ОТЕК), тобто отриманню енергії за рахунок різниць температур води на різних глибинах.

Ще однією можливістю є використання океанських течій: швидкість течії Голфстрім біля берегів Флориди сягає 5 миль/год. Ідея встановлення тут гігантських турбін під водою є досить привабливою.

Вже зараз багато маяків, що встановлені на воді біля берегів Японії та США, живляться виключно за рахунок океанських хвиль. Розроблено проекти електростанцій, що використовують океанські хвилі для видобутку енергії, але ці станції повинні мати гігантські розміри, і тому такі проекти зараз не сприймаються серйозно.

Також Світовий океан має невичерпні запаси такого екологічно чистого палива, як водень. Можливо, в майбутньому людство і навчиться видобувати електроенергію виключно "чистими" способами, але навряд чи літак чи автомобіль на електродвигуні матиме гарні технічні характеристики. Інша справа - водень. Його паливні якості у декілька разів кращі, ніж у бензину чи дизпалива. Але існують певні проблеми зі зберіганням водню - він занадто вибухонебезпечний.

Взагалі Світовий океан є найбільш перспективним і найбільш вигідним енергоносієм майбутнього. Він ніби гігантський акумулятор вбирає в себе випромінювання сонця, енергію вітрів та енергію, що з'являється в результаті змін гравітаційних полів Землі та Місяця.

Розглянувши найбільш перспективні заміни паливної енергетиці можна зробити висновки, що майбутнє світової енергетики саме за океанічною енергетикою. Незважаючи на те, що зараз найбільша увага приділяється атомній енергетиці, скоріш за все в наступному сторіччі людство прагнути до "чистої" енергетики, до того ж, така енергетика може стати рентабельнішою за традиційну.

Протягом всього свого існування людина постійно змінювала основне джерело енергії: спочатку це було Сонце, потім вогонь, потім вугілля, а зараз нафта і газ. Але ніколи ще людство не відчувало такої гострої потреби у швидкому переході до нових джерел енергії як зараз. Тому, на мою думку, такий перехід потрібно зробити якомога раніше. Звісно, рано чи пізно, економічні фактори змусять нас відмовитись від користування нафтою і газом, але економічна потреба виникне значно пізніше, ніж екологічна.