

Відновлювані джерела енергії — це випромінювання Сонця, рослинна біомаса, морські припливи, вітер і річки. Енергія рослинної біомаси, вітру та річок спричинена дією сонячної енергії. Всі відновлювані джерела енергії дотепер використовують незначною мірою, хоча їхні запаси практично невичерпні (табл. 7.1).

Сонце — невичерпне джерело, яке випромінює на Землю енергію в кількості, що набагато перевищує потребу в ній і тепер, і навіть у найвіддаленішому майбутньому. Людству відомі способи одержання цієї енергії. Якщо говорити про розподіл променистої енергії Сонця, то тепловий баланс має приблизно такий вигляд: -7 % — відбиває атмосфера Землі,

Щорічний приріст зеленої біомаси на Землі становить 117 млрд т у сухому вигляді, що енергетично дорівнює 40 млрд т нафти. Загальна ж кількість рослинної біомаси на планеті перевищує 1 800 млрд т, що еквівалентно 640 млрд т нафти. Ясна річ, як паливо може розглядатися тільки частина щорічного приросту, яку можна виділити для цього ланцюга.

Енергія морських припливів є значною, а відтак, будівництво припливних станцій видається перспективним, дарма що воно складне, дороге і не виключає непередбачуваних екологічних наслідків.

Енергія вітру менша, але все-таки велика, вона заслуговує на серйозну увагу, проте непостійна в часі, і це утрудняє її використання.

Енергія річок є відносно помірною, її вже використовують значною мірою, причому як для рівнинних річок — з негативними наслідками, котрі свідчать про потребу в надзвичайно обачному ставленні до механізмів екології.

Можливість користатися з унутрішньої теплоти Землі має локальне значення: утилізують лише теплоту гарячих підземних вод.

Безумовно, надалі конче слід орієнтуватися на одержання енергії з відновлюваних джерел. У цьому плані цікавими видаються перспективи енергетики з позиції теоретичної фізики.

Енергетичні процеси пов'язані з перетворенням силових полів. Таких полів є три: мезонне, що цементує атом (найпотужніше); гравітаційне; електромагнітне в різних формах, зокрема у вигляді електричної енергії. Науковці припускають, що ці поля — різні прояви єдиного поля. Теорію єдиного поля намагалися створити найбільші учені світу — О. Гевісайд, А. Ейнштейн, І. Е. Тамм, але поки що безуспішно. Наявність такої теорії дала б змогу розробити нові, досконаліші способи одержання електричної енергії через перетворення на неї мезонного і гравітаційного полів, а тим паче — електромагнітного. Нині цю проблему розв'язують кружним і складним шляхом. Так, на гідростанціях гравітаційне поле води верхнього б'єфу перетворюється на електроенергію за допомогою гідрогенераторів. Система перетворення мезонного поля в електроенергію на атомних станціях ще складніша: реактор — пара — турбогенератор. Не менш складним є перетворювання електромагнітного поля сонячного випромінювання, що має світлову частоту, в електромагнітне поле електричного струму на сонячних електростанціях перетворювання, здійснюване за теплотехнічним способом (сонячний котел — пара — турбогенератор). По суті, всі ці схеми надзвичайно громіздкі, як і схеми, що на них базуються енергетичні установки, де відбувається спалювання горючих речовин. Як протилежний приклад можна назвати тільки сонячну батарею, що перетворює випромінювання Сонця безпосередньо в електроенергію.

Сонячне випромінювання на Землю — невичерпне джерело величезної кількості енергії — є екологічно нейтральним, оскільки процес його використання не спричиняє шкідливих викидів і майже не викликає додаткового нагрівання Землі. Остання за-ввага є надто важлива, адже Земля як термодинамічна система перебуває у вкрай нестійкій рівновазі.

Ще в самому розпалі атомного буму найвидатніший фізик ХХ ст. Ф. Жоліо-Кюрі казав таке: "Розв'язання проблеми використання сонячної енергії для людства важить більше, ніж підкорення енергії атома". Цю енергію одержують у такі способи: теплехімічним (нагрівання теплоносіїв), фотоелектричним (використання сонячних батарей), біологічним (фотосинтез рослин) з переходом у біотехнологічний при поєднанні з водневою енергетикою. Основне значення мають фотоелектричний і біотехнологічний способи.

Теплотехнічний спосіб застосовують (досить рідко) для одержання теплоти. Якщо електроенергію виробляють за допомогою турбогенераторів, він є нерациональним.

Фотоелектричний спосіб колись був надто дорогим. Донедавна фотоелектричні сонячні батареї внаслідок своєї високої вартості застосовувалися лише в окремих випадках, наприклад у космонавтиці, і мали доволі невелику потужність, вимірювану сотнями ватів; проте завдяки розробці нових способів одержання кремнієвих сонячних елементів їх вартість швидко знижується.

Відтак, доречними постають два напрями: застосування порівняно дешевих фотоелементів з невисоким ККД і створення дорожчих, але й ефективніших. Завдання полягає в тому, щоб зробити сонячні електростанції економічно вигідними порівняно з іншими, наприклад з АЕС. Вирішення цього завдання вимагає зліквідувати розрив між науковими й інженерними розробками. Вочевидь, уже до кінця нинішнього століття геліоенергетика відіграватиме поважну роль, а до середини наступного матиме більше значення, ніж гідроенергетика.

Біологічний (біотехнологічний) спосіб ґрунтовано на фотосинтезі. Процес фотосинтезу рослин має неабияке значення для життя на планеті, оскільки з його допомогою неорганічні речовини переробляються в органічні, харчові, за рахунок енергії Сонця. Крім того, рослини забезпечують планету киснем. Для деяких країн фотосинтез може стати переважним способом одержання енергії. Ось як, наприклад, уявляють майбутній енергетичний баланс Швеції — маленької індустріальної країни, багатой на ліси, з розвиненою деревообробною промисловістю. До 2015 р. заплановано таку структуру енергетичного балансу: лісова біомаса — 46 %; сонячне опалювання (одержання теплоти) — 13 %; енергія гірських річок (ГЕС) — 12 %; деревні відходи — 12 %; соня

чне світло (виробництво електроенергії) — 9 %; вітер — 5 %; морська біомаса — 3 %; нафта, газ, вугілля, ядерна енергія — 0.

Лісова біомаса — це посадки (спеціально для енергетичних цілей) швидкокорослих дерев з деревиною, що має достатньо високу температуру згорання (тополя). Щорічно використовують декілька відсотків масиву посадок з подальшим засівом площі вирубки. Шкідливість продуктів згорання деревини мінімальна, зола — відмінне добриво. Звичайно, для великої промислово розвиненої держави таке рішення не придатне.

У країнах, що розвиваються, біомаса рослин (дрова, сільськогосподарські відходи) задовольняє потребу в енергії наполовину, в розвинених країнах ця частка невелика, але за абсолютним значенням щорічно в Європі біомаса заміщає 100 млн т нафти. Рідке паливо, що заміняє нафту, можна одержати біотехнологічним шляхом з деяких тропічних рослин, створивши спеціальні нафтові плантації. Таким чином, рослини можуть слугувати багатющим джерелом не тільки харчової та технологічної, а й енергетичної сировини.

Біотехнологічний спосіб і воднева енергетика нині теж є досить вагомими. Водень — екологічно чисте паливо, яке можна зберігати і транспортувати трубами, воно цінне і для технологічних процесів, і для автотранспорту. У процесі згорання водень перетворюється на воду, не виділяючи жодних шкідливих речовин.

Заслуговує на увагу біофотоліз води — використання механізмів фотосинтезу для її розкладання під впливом сонячного світла з метою дістати водень і кисень у вільному стані. Для здійснення цього процесу застосовують біохімічну систему, засновану на взаємодії двох мікроорганізмів: мікроскопічної водорості й термостійкої ціанобактерії, наділеної особливими властивостями. Клітини водоростей під впливом світла виробляють у процесі фотосинтезу органічні вуглецеві сполуки і вільний кисень. Фоторозкладання води, що відбувається, забезпечує постійне виділення кисню та водню. Таким чином сонячна енергія прямо перетворюється в паливо і, як наслідок, виникає перспектива створення нової галузі енергетики (біо-технологічної), що забезпечує одержання молекулярного водню як високоякісного та екологічно чистого палива.

Можливим є процес розкладання води на водень і кисень під дією видимого сонячного світла, однак він потребує відповідних каталізаторів. Водень можна діставати завдяки електролізу води за умови великої кількості електричної енергії в майбутньому, а нині — за рахунок енергії АЕС у години, коли електричне навантаження зменшується, тобто вночі.

Із запропонованого в попередніх розділах аналізу базових енергетичних об'єктів та екологічних аспектів їхнього застосування можна дійти певного висновку.

У складній системі "біосфера - техносфера" потрібні серйозні зміни, передовсім у напрямку розвитку енергетики. Отже, щонайперше слід відмовитися від усталених стереотипів енерговитратного способу життя, провести серйозну екологізацію всіх галузей енергетики, перейти на альтернативні, нетрадиційні, екологічно безпечні джерела енергії з поступовим нарощуванням їхньої потужності. Підходи, наявні сьогодні в сфері енергетики, є нестійкими, екологічно небезпечними, властиві їй поточні моделі й далі зумовлюють підвищення рівня нестабільності і, отже, не є інструментом для досягнення стійкого розвитку. Проте найголовнішим є те, що практично повне забезпечення електричною енергією, зокрема в країнах ЄС, ґрунтується на використанні тих-таки традиційних невідновлюваних енергоносіїв: органічного палива, атомної енергії та гідроенергії (рис.7.1).

Європейське Співтовариство не є однаковим з погляду енергопостачання: наскільки розходиться кількість щорічно вироблюваної електроенергії в кожній державі-учасниці, настільки ж відрізняється й роль окремих енергоносіїв у цих країнах.

У ХХІ ст. всі спроби розв'язати соціально-економічні та екологічні проблеми, питання безпеки і миру немислимі без урахування енергетичних аспектів, особливо — зміни стратегії й тактики в сфері енергетики. Одна з таких стійких і перспективних стратегій — використання нетрадиційних енергоресурсів: енергії Сонця, вітру, біомаси, малих річок, геотермальних припливів і відпливів, застосування генераторного газу, газів малих газових, газоконденсатних і нафтогазоконденсатних родовищ, попутного нафтового газу, метану вугільних родовищ, спиртних сумішей, водопаливних суспензій, емульсій та ін.

В АР Крим, у Вінницькій, Одеській та інших областях України застосовують сонячну енергію, біомасу та інші види енергії для підігрівання води, використовуваної для обігріву приміщень. Застосування геотермальної енергії у виробництві електроенергії взагалі має експериментальний характер (установка 5 МВт у Берегівському районі Закарпатської обл.).

З нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в Україні у виробництві електроенергії можна використовувати: енергію вітру, геотермальну енергію, коксовий, доменний, некондиційний природний газ. Аналіз ресурсної бази цих видів енергії, а також досвід зарубіжних країн дають підставу твердити, що встановлена потужність електростанцій, які використовують ці ресурси, становитиме 2,5—3,0 % від загальної потужності електростанцій України.

Нижче наведено дані про прогнозовану встановлену потужність, виробництво електроенергії та заощадження палива, що їх можна досягнути, послуговуючись нетрадиційними і відновлюваними джерелами енергії (табл. 7.2).

Перспективи використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії. Установлена потужність електростанцій, що використовують нетрадиційні й відновлювані джерела енергії, дорівнює 33 млн кВт. Це становить 1,04 % від загальної встановленої потужності всіх електростанцій у світі (3 180 млн кВт). У США частка таких електростанцій становить 2,32 %, у Бразилії — 3,0, в Данії — 7,7, Німеччині — 2,8, Італії — 1,2, Іспанії — 2,2, Індії — 1,0, Японії — 0,4 і на Філіппінах — 17 % від загальної встановленої потужності. [31,46]

В Україні для виробництва електроенергії з відновлюваних джерел використовують тільки енергію вітру. За станом на початок 2000 р. встановлена потужність вітроенергетичних електростанцій (ВЕС) дорівнює 12,5 МВт; у 1999 р. вони виробили 3,83 млн кВтг. Коефіцієнт використання встановленої потужності становив 0,031 при проектному коефіцієнті 0,19. Окрім цього, було споруджено і введено в експлуатацію Акташську ВЕС (0,6 МВт), Чорноморську ВЕС (0,6 МВт), другу чергу Ново-азовської ВЕС (1,6 МВт) і ряд вітроенергетичних електростанцій малої потужності (25—45 кВт).

Прогнози, зроблені цілою низкою світових лідерів промисловості, наприклад таких, як znana компанія «Шелл інтер-нешнл петролеум», свідчать про те, що під 2025 р. у світі панівне значення матиме енергетика, побудована на альтернативних, відновлюваних джерелах, щонайперше на сонячній енергії.