



ЕНЕРГІЇ ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНІ — **відновлювальні джерела енергії** (ВДЕ) та вторинні енергетичні ресурси (ВЕР). Згідно з Законом України «Про енергозбереження» (1994), ВЕР — енергет. потенціал продукції, відходів, побіч. і проміж. продуктів, який утворюється в технол. агрегатах (установках, процесах) і не використовується у них, але може бути частково чи повністю використ. для енергопостачання ін. об'єктів. У редакції Закону України «Про альтернативні джерела енергії» від 2009 конкретизовано, що до Е. дж. а. відносяться ВДЕ, тобто сонячна (див. *Сонячна енергетика*), вітр. (див. *Вітроенергетика*), геотерм. енергії, енергія хвиль та припливів, гідроенергія (див. *Гідроенергетика*), енергія біомаси (див. *Біоенергетика*), газу з орган. відходів, газу каналізац.-очис. станцій, біогазів, та ВЕР — доменні і коксівні гази, газ метан дегазації вугіл. родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технол. процесів. У зміст. і технол. сенсі до Е. дж. а. близькі також альтернат. види рідкого, газового та твердого палива, які є чи можуть бути замінниками відповід. традиц. видів палива і виробляються (видобуваються) з нетрадиц. джерел та видів енергет. сировини. До останніх зараховують сировину рослин. походження, відходи, тверді горючі речовини, ін. природні і штучні джерела та види енергет. сировини, зокрема нафт., газ., газоконденсатні і нафтогазоконденсатні вичерпані, непром. значення та техногенні родовища, важкі сорти нафти, природні бітуми, газонасич. води, газогідрати тощо, виробництво (видобуток) і переробка яких потребує новіт. технологій і які не використовують для виробництва (видобутку) традиц. видів палива. Крім того, відходи — це шлаки та відходи промисловості, с. господарства, комунал.-побут. та ін. підприємств, які можуть бути джерелом або сировиною для видобутку чи виробництва альтернат. видів палива.

На початк. стадіях використання Е. дж. а., як правило, дорожчі порівняно з традиц. і вимагають законодав. підтримки їх запровадження. Така практика широко застосов. у світ. економіці, особливо в країнах ЄС, і є досить далекоглядною, зважаючи на поступове зростання вартості традиц. паливно-енергет. ресурсів. Уперше напрями розвитку Е. дж. а. в Україні визначено 1997 у Програмі держ. підтримки розвитку нетрадиц. і відновлюв. джерел енергії та малої гідро- і тепло-енергетики (ПНВДЕ), яка передбачала інтенсив. розвиток вітро-, геотерм. та соняч. енергетик, малої гідро- і теплоенергетик, використання альтернат. палив і скидного енергопотенціалу тощо, а також стимулювання їх використання. Найпоширеніший резерв реалізації скидного потенціалу — горючі (паливні), теплові та

надлишкового тиску ВЕР. Паливними ВЕР є горючі гази пром. походження як побічні продукти виробництва, а надлишкового тиску — потенц. енергія газів з технол. апаратів високого тиску, напр., при дроселюванні природ. газу з газотранспорт. мережі для його використання споживачами. Теплові ВЕР — це фіз. теплота вихід. газів та ін. продуктів технол. агрегатів. Напр., унаслідок особливостей циклу Карно (див. *Термодинаміка*) коефіцієнт використання палива при виробництві електр. енергії на ТЕС складає бл. 40 %, — тобто значна частка тепл. енергії палива втрачається, — якщо ж поєднати його в межах одного технол. процесу з виробництвом тепл. енергії (т. зв. когенерація), то згаданий коефіцієнт у такому комбінов. процесі може сягати понад 90 %. Для розвитку ПНВДЕ прийнято закони України «Про альтернативні види рідкого та газового палива» (2000), «Про альтернативні джерела енергії» (2003) та «Про комбіноване виробництво теплової і електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» (2005), які, проте, не мали реал. механізмів стимулювання. Винятком було будівництво вітр. електростанцій, на фінансування якого встановлено цільову надбавку 0,75 % до дійсного тарифу на електр. енергію. Як наслідок, рівень виконання ПНВДЕ дуже відстає від прогнозованого.

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження» (2007) передбачає митні й податк. пільги підприємствам для ввезення на територію України і продажу устаткування, що працює на нетрадиц. та поновлюв. джерелах енергії, матеріалів для виробництва альтернат. видів палива, а також устаткування і комплектуючих для виробництва устаткування, яке працює на нетрадиц. і поновлюв. джерелах енергії та яке виробляє альтернат. види палива (метан вугіл. родовищ, продукти газифікації вуглецевміс. сировини, синтет. рідкі палива, спирти та їх суміші, біо-газ та ін. паливо, одержане з біол. сировини тощо). Згідно з ПНВДЕ, альтернат. палива є найпотужнішим резервом щодо заміщення традиц. паливно-енергет. ресурсів. Ще у 19 ст. в Європі широко використовували газ, продуктів. на основі газифікації вугілля; ці технології досягли найвищого розвитку у 1-й пол. 20 ст. і ґрунтуються на неповному спалюванні вугілля до монооксиду вуглецю CO (відомого також як чадний газ) — $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 221,02 \text{ кДж}$ — або на його пароводяній газифікації — $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO} - 118,82 \text{ кДж}$. Для остан. з процесів, що є ендотермічним, оптим. температура бл. 1000 °С підтримується за рахунок додатк. джерел енергії. Проте слід мати на увазі, що в обох процесах одночасно відбуваються ін.

реакції компонент вуглецевміс. сировини, які треба враховувати, — конверсія. Отримувана на основі першого процесу газова суміш (т. зв. повітр. газ або з ін. назвою, що характеризує спосіб проведення процесу) має відносно невисоку теплоту згоряння (до 4 МДж/м³; порівняно з природ. газом — 33,5–35,6 МДж/м³) внаслідок знач. вмісту баласт. азоту N₂ з атмосфер. повітря, проте він є технологічно найпростішим. Значно вищою є теплота згоряння т. зв. синтез-газу H₂ + CO, отриманого під час другого процесу (до 11,1 МДж/м³). Цей продукт за вмістом водню H₂ є максимально наближеним до складу рідких вуглеводнів, що сприяє ефективності процесу подальшого одержання синтез. рідких палив. Осн. відмінністю твердих палив від нафти у цьому зв'язку є значно менший вміст H₂ (5–6 % порівняно з 20–22 % для нафти). Вироб-во синтез. рідких палив провадили у Німеччині в роки 2-ї світової війни та у Пд.-Афр. Респ. в умовах її екон. блокади. В його основі — процес Фішера-Тропша з використанням залізного каталізатора: $2n\text{CO} + (n+1)\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2} + n\text{CO}_2$ (для бензинів n складає 5–12, для дизел. палив — 13–18).

Д. Менделєєв після поїздки в Донбас 1888 висловив ідею підзем. газифікації вугілля. В СРСР набуто унік. практ. досвід підзем. газифікації вугілля, зокрема в Україні 1935–64 діяла Лиси-чан. станція «Підземгаз» (Луган. обл.), де теплота згоряння продуктів газифікації складала 3,3 МДж/м³. Однак у 2-й пол. 20 ст. отримання синтез. палив переважно втратило свою значимість через доступність дешевих нафти й природ. газу. Процес пароводяної газифікації також розглядають як можливе джерело отримання одного з видів нетрадиц. палив — H₂ для технологій водневої енергетики, — як вторинне джерело енергії для використання, напр., на транспорті. Безумовна перевага таких технологій — екол. чистота, оскільки результатом окиснення (згоряння) палива в них є вода. Водночас в Україні щорічно утворюються значні обсяги горючих газів, зокрема коксівні та доменні гази. Коксів. газ є результатом виробництва коксу, що здійснюється нагріванням вугіл. шихти до температури бл. 1000 °C без доступу кисню, в результаті чого утворюється твердий залишок — кокс — та виділяються леткі речовини, у складі яких після охолодження й очищення залишаються H₂ (до 62 %), метан CH₄ (до 26 %) та CO (до 7 %), а теплота згоряння складає 17–17,6 МДж/м³. У процесах виплавляння феросплавів у рудновідновлюв. печах, чавуну в домен. печах та сталі у кисневих конверторах утворюються доменні гази (до 60 % N₂, до 34 % CO; 3–5 МДж/м³). Їх заг. обсяги виробництва станом на 2005 складала 10 млн т умов. палива, зокрема коксів. газу — 5,2, домен. — 4,8. Динаміка світ. цін на осн. види первин. паливно-енергет. ресурсів на поч. 21 ст. знову привертає увагу до розвитку технологій виробництва Е. дж. а., адже (за найбільш поширеною версією) при збереженні сучас. рівнів споживання нафти та природ. газу вистачить не

більше ніж на 100 років при поступовому зниженні їх доступності й зростанні тех. проблем видобутку; вугілля — набагато більше, до того ж його запаси розподілені доволі рівномірно, що не створюватиме напруги між державами щодо доступності та сприятиме відносній стабільності цінкових показників. Сучасні технології дають змогу істотно розширити сировинну базу для виробництва альтернат. палив. З цією метою використовують навіть тверді побут. відходи та плазм. технології їх переробки, а поступове зростання вартості нафти і природ. газу сприяє їх рентабельності.

КМ України приділяє значну увагу розвитку технологій Е. дж. а., починаючи від 2009 у зв'язку з черг. напруженням у стосунках з РФ щодо постачання природ. газу. Зокрема, згідно з Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення “зеленого” тарифу» (2008), уперше введено тариф стимулюючого характеру, за яким закуповується електр. енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, що використовують Е. дж. а. (крім домен. та коксів. газів), а з використанням гідроенергії — виробленої лише малими ГЕС (потуж. до 10 МВт). «Зелений» тариф як мінімум удвічі більший середньо-зв. тарифу на електр. енергію. Так, 2009 законодавчо встановлено, що його величина диференціюється залежно від виду Е. дж. а. та потужності устаткування на основі коефіцієнтів пропорційності, найбільший з яких становить 4,8 для електроенергії, виробл. з енергії соняч. випромінювання наземними об'єктами електроенергетики. Проте у рамках цього Закону поняття Е. дж. а. є істотно звуженим, а до числа ВЕР віднесені лише доменні і коксівні гази, газ метан дегазації вугіл. родовищ, а також перетворення скидного енергопотенціалу технол. процесів.

Наук.-технол. розробки Е. дж. а. в Україні провадять в Інститутах НАНУ — біоорган. хімії та нафтохімії, відновлюв. енергетики, вугіл. енерготехнологій, газу, геології і геохімії горючих копалин, геотех. механіки, тех. теплофізики, фіз.-орган. хімії і вуглехімії, фіз. хімії, **Інноваційних технологій в енергетиці та енергозбереженні Державному науково-дослідному і проектно-конструкторському інституті**, також у ЗАТ «Азот» (м. Сіверськодонецьк Луган. обл.) та ін. Статті з питань Е. дж. а. в Україні друкують у ж. «Відновлювана енергетика», «Энерготехнологии и ресурсосбережение», «Зелена энергетика», «Проблеми загальної енергетики», «Промышленная теплотехника»; а також відбуваються міжнар. наук.-тех. конф. «Енергоефективність», «Енергія з біомаси» та ін.

Рекомендована література

1. Стефаник Ю. В. Геотехнология некондиционных твердых топлив. К., 1990;
2. Мхитарян Н. М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников: Опыт и перспективы. К., 1999;

3. Козин Л. Ф., Волков С. В. Водородная энергетика и экология. К., 2002;
4. Корчевой Ю. П., Майстренко А. Ю., Топал А. И. Экологически чистые угольные энерготехнологии. К., 2004;
5. Соломка В. О. Альтернативні джерела енергії та перспективи їх розвитку в Україні // Наук. вісн. Нац. аграр. університету. К., 2004. Вип. 73, ч. 1;
6. Энергетика світу та України: Цифри та факти. К., 2005;
7. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналіт.-довідк. мат. у 2 т. К., 2006;
8. Сабадош В. І. Енергетичну безпеку України забезпечать альтернативні джерела енергії // Проблеми сталого природокористування в Карпат. регіоні (екологія, освіта, бізнес. Хуст; Рахів, 2006;
9. Бондаренко Б. І., Жовтянський В. А. Проблема утилізації твердих побутових відходів і знешкодження небезпечних відходів в Україні: від проекту концепції – до державної науково-технічної програми // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2008. № 4.

В. А. Жовтянський

Бібліографічний опис:

Енергії джерела альтернативні / В. А. Жовтянський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-17889>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).