

Тема 6. Технології паливно-енергетичного комплексу

1. Склад і структура паливно-енергетичного комплексу
2. Електроенергетична галузь. Електричні станції
3. Споживання енергоресурсів в Україні

6.1 Склад і структура паливно-енергетичного комплексу

Енергетичний ресурс - це запаси енергії, що при даному рівні техніки можуть бути використані для енергопостачання. Це широке поняття відноситься до будь-якої ланки «енергетичного ланцюжка», до будь-якої стадії енергетичного потоку на шляху від природного джерела до стадії споживання енергії.

Облік світових запасів паливно-енергетичних ресурсів і перспективи їх використання являють собою глобальну проблему, що турбує постійно світову наукову громадськість. Додаткові дослідження й уточнення після 1980 р. під час своєрідної «інвентаризації» світових запасів було визначено, що природного органічного палива повинне хватити на весь XXI в. Однак усі ці прогнози дали відчутний поштовх до пошуку поновлюваних енергоресурсів, альтернативних органічному паливу.

Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) являє собою складну та розвинуту систему видобутку природних енергетичних ресурсів, їх збагачення, перетворення у мобільні види енергії і енергоносії, передачі та розподілу, споживання та використання у всіх галузях національного господарства. Об'єднання таких різномірних частин у єдиний національно-господарський комплекс порозумівається їх технологічною єдністю, організаційними взаємозв'язками й економічною взаємозалежністю.

Організаційно комплекс розділяється на галузі, системи та підприємства ПЕК:

- видобувні: вуглевидобуток, нафтовидобуток, газовидобуток, видобуток торфу та сланців, видобуток урану й інших ядерних матеріалів;

- перетворюючі (переробні): вуглепереробка, нафтопереробка, газопереробка, переробка торфу та сланців, електроенергетика, атомна енергетика, котельні, одержання місцевих енергоносіїв - стиснутого повітря та газів, холоду й т.п.;

- передавальні та що розподіляють: перевезення вугілля, торфу та сланців, нафтопроводи й інші способи транспорту нафти та нафтопродуктів, газопроводи, транспорт газових балонів, електричні мережі, включаючи високовольтні лінії електропередачі (ЛЕП) і низьковольтні розподільні електромережі, паро- і теплопроводи, трубопроводи місцевих енергоносіїв, газобалонне господарство;

- споживання та використання: у всіх галузях національного господарства на технологічні, санітарно-технічні та комунально-битові нужди, поєднувані поняттям «Енергетика галузей національного господарства», поділюваної на промислову енергетику, енергетику транспорту, енергетику сільського господарства, комунальну енергетику й т.п.

Монополізм електроенергетики природним образом утрудняє розвиток ринкових відносин між виробниками та споживачами енергії.

6.2 Електроенергетична галузь. Електричні станції

Електроенергетика є найважливішою складовою частиною паливно-енергетичного комплексу країни, володіє специфічними рисами, що роблять її несхожою на жодну галузь промисловості. Головними відмінними рисами електроенергетики варто вважати:

- неможливість запасати електричну енергію (у значних масштабах), у зв'язку з чим має місце постійна єдність виробництва та споживання;

- залежність обсягів виробництва енергії винятково від споживачів і неможливість нарощування обсягів виробництва за бажанням і ініціативою

енергетиків;

- необхідність оцінювати обсяги виробництва та споживання енергії не тільки в розрахунку на рік, як це робиться для інших галузей промисловості та національного господарства, але й вартісні величини енергетичних навантажень;

- необхідність безперебійності енергопостачання споживачів, що є життєво важливою умовою роботи всього національного господарства;

- планування енергоспоживання на кожну добу та щогодини протягом року, тобто необхідність розробки графіків навантаження на кожний день кожного місяця з урахуванням сезону, кліматичних умов, дня тижня й інших факторів.

Ці специфічні умови породили галузеві традиції в організації електроенергетики, при цьому головною особливістю є створення й функціонування єдиної енергетичної системи країни.

Основою структури електроенергетичної галузі є електричні станції різних типів.

По первинному енергоресурсу, споживаному для виробництва електричної (іноді також і теплової) енергії, електростанції можна підрозділити на: теплові (паливні) - (ТЕС), у тому числі тепло-електроцентралі - (ТЕЦ) і конденсаційні електростанції - (КЕС), атомні - (АЕС), гідравлічні - (ГЕС), інші (сонячні, геотермальні, приливні, вітряні й ін.).

Усі перераховані типи електростанцій володіють різними економічними показниками й тому мають трохи різні галузі застосування. Головними показниками, що визначають всю економіку енергетичного виробництва, є капітальні витрати або для порівняння різних електростанцій питомі капіталовкладення (k), грн./КВт, і річні витрати по експлуатації або собівартість виробництва одиниці енергії (s), коп./КВт.-год. Усі інші техніко-економічні показники так чи інакше агрегуються саме в цих.

В даний час питомі капіталовкладення в будівництво вугільних електростанцій оцінюються на рівні 1000-1100 долл./КВт; для парогазових

станцій - близько 600 долл./КВт.

Собівартість виробництва енергії залежить на 60-80% від вартості спожитого палива (окрім ГЕС). Тому головним показником економічності роботи будь-якої теплової електростанції є питома витрата палива на виробництво та відпустку одиниці енергії.

Для одержання електричної енергії використовують енергію води, вітру, сонця й т.п. Ці види енергії на електростанціях перетворюють в електричну енергію.

Електростанцією називають підприємство, на якому виробляють електричну енергію. Назва електростанції походить від назви виду енергії, що перетворюють в електричну. Наприклад, якщо перетворюють енергію води, то електростанцію називають гідро- чи водяною електростанцією, якщо вітру, то - вітрова, якщо Сонця, то - сонячна, якщо паливо, то - теплова й т.п.

1. Гідроелектростанція (ГЕС) - гідротехнічне спорудження, призначене для перетворення енергії потоку води на електричну.

Складовими частинами ГЕС є гребля, що затримує воду у водоймище, гідротурбіна й електричний генератор. Енергія води, що падає з висоти понад 200 м на лопаті турбіни в електричному генераторі, перетворюється в електричну енергію. Гідроелектростанції є єдиними джерелами енергії, що використовують поновлювані природні енергоресурси - природний річковий водотік.

Окрім ГЕС будують електростанції, що гідроакумулюють, (ГАЕС) - штучні спорудження, створені на височинах над природними водоймами. У час нічного провалу навантаження вони працюють у режимі насосів, закачують воду на верхній б'єф водоймища, а у час піка навантаження спрацьовують цю воду, розвиваючи електричну потужність і виробляючи електроенергію для згладжування добової нерівномірності електроспоживання.

Недоліком великих ГЕС є створення штучних морів, що забирають великі площі часто родючих земель і порушують природну рівновагу.

2. Теплова електростанція. У наш час теплові електростанції (ТЕС) є головним джерелом електроенергії. Дія ТЕС ґрунтується на перетворенні теплової енергії водяної пари чи газу на механічну енергію обертання парової чи газової турбіни, а потім за допомогою електричного генератора - на електричну. У процесі такого подвійного перетворення багато енергії губиться.

Основні частини ТЕС: котельня, парова турбіна та генератор електричного струму. У котельні одержують водяну пару. Для одержання водяної пари у печі згорає паливо. Тепло, виділювана при горінні палива, нагріває воду, що перетворюється в пару. Пару під великим тиском направляють у парову турбіну - головну частину ТЕС. У турбіні пар розширюється, тиск падає й енергія пари перетворюється в механічну енергію. Парова турбіна надає руху ротору генератора, що виробляє електричну енергію (струм).

Теплоелектроцентрально. У великих містах будують теплоелектроцентралі (ТЕЦ) - це теплова електростанція, що виробляє не тільки електричну енергію, а і теплову у виді гарячої води та пари. На ТЕЦ відпрацьовану пару, що ще має досить великий запас теплової енергії, з парової турбіни направляють до споживача й на станцію не повертають. Це один шлях використання теплової енергії відпрацьованої пари. Існує також інший: пара віддає свою теплоту воді в теплообміннику й вже нагріта вода надходить до споживача, а пару повертають назад у систему. Пару від ТЕЦ передають на кілька кілометрів, а гарячу воду - на кілька десятків кілометрів (30 км і більше).

Використання теплової енергії відпрацьованої пари підвищує коефіцієнт корисної дії станції на 50-60%.

Теплоелектроцентралі забезпечують теплом і гарячою водою житлові та суспільні будинки, а також промислові підприємства.

Теплові електростанції вимагають великої кількості палива (кам'яного вугілля й т.п.), при згоранні якого виділяються шкідливі речовини, що забруднюють навколишнє середовище. Ці електростанції вимагають очисних споруджень.

3. Атомна електростанція (АЕС) - є, власне кажучи, тепловою станцією, у якій пара виходить не при спалюванні палива, а при звільненні внутрішньоатомної енергії; розрізняються по типах ядерних реакторів (у тому числі на швидких чи на повільних нейтронах), потужності та деяким іншим ознакам.

АЕС працюють на ядерному паливі, у якості якого використовують уран-235 (U-235), уран-233 (U-233) і плутоній-239 (Pu-239). Ядерне паливо має теплоту згорання приблизно в 2,5 мільйони разів вище, ніж теплота згорання звичайного органічного палива. 1 кг урану може дати стільки теплоти, скільки може бути отримане при спалюванні від 2,6 до 3,0 тис. т кам'яного вугілля.

Якщо атоми урану бомбардувати нейтронами, то з кожного ядра утвориться по двох осколках та кілька нейтронів. Нейтрони, вдаряючись об інші ядра, народжують ланцюгову реакцію розподілу нових ядер. Під час розподілу ядер енергія переходить у кінетичну енергію осколків і виділяється у виді теплоти, коли осколки гальмуються в речовині. Цю теплоту використовують для нагрівання води й утворення водяної пари, що надає руху турбіні.

4. Вітрова електростанція. Запаси вітрової енергії безмежні. Дослідження останніх років показали, що вартість виробленої електричної енергії на вітрових електростанціях нижче, ніж на інших. Коефіцієнт корисної дії сучасних вітродвигунів досягає 45%.

Складовою частиною ВЕС є вітрове колесо, що обертається під дією сили вітру. Це колесо розташоване на валу, що передає обертання колеса електричному генератору, де виробляється електрична енергія.

5. Сонячна електростанція. Для одержання водяної пари на сонячній електростанції (СЕС) воду нагрівають енергією Сонця. Пара, утворена в казані в процесі нагрівання води, має температуру 225°C і тиск 2,6 МПа. Цих параметрів досить для руху турбіни та ротора генератора, що завершує цикл перетворення сонячної енергії в електричну.

Сонячна електростанція не забруднює навколишнього середовища, тому за

нею майбутнє.

Однак вітряні, сонячні, приливні, біоенергетичні станції не нашли поки ще скільки-небудь істотного застосування в електроенергетиці. Також поки що недоцільно всерйоз говорити про термоядерні електростанції, на шляху створення яких у даний час є дуже великі технічні труднощі. Аналогічне положення виникло з магнітогідродинамічним способом виробництва електроенергії, з так званими МГД-генераторами.

6.3 Споживання енергоресурсів в Україні

Основним видом палива, використовуваним українською промисловістю, є природний газ, що порозумівається можливістю його спалювання без попередньої підготовки, а також легкістю доставки до споживача. У технічно розвинених країнах основним енергоносієм служить нафта. Незважаючи на значні запаси природного газу на Алясці, США дотримують його використання, тому що газ, по-перше, є сировиною для хімічної промисловості, по-друге, його запаси обмежені.

За рахунок власного видобутку Україна забезпечує свої потреби у нафті на 10%, у природному газі - на 20%, інше - імпорт. Частка енергоресурсів у імпорті України складає близько 60%.

Кам'яне вугілля є єдиним енергоносієм, здатним значною мірою покрити потреби енергетики та національного господарства у твердому паливі. Однак для зниження витрат нафти й газу та для заміни їх вугіллям вимагаються величезні інвестиції у вугільну промисловість.

У основному вугільному регіоні України - Донбасі на 38% шахт роботи ведуться на глибині до 1,3 км при температурі 40-50°C; 78% шахт небезпечні по метану; 96% шахт експлуатуються більш, ніж 50 років, а 42% - побудовані до 1917 року. На шахтах застосовуються застаріле устаткування й технології. Трудомісткість видобутку вугілля у Донбасі приблизно в 3 рази вище, ніж у

технічно розвинених країнах. Цим порозумівається те, що металурги воліють купувати коксівні вугілля та кокс за рубежом, наприклад, у Польщі.

Основні шляхи економії палива та розвитку енергетики України:

- впровадження енергозберігаючих технологій (сьогодні енергоємність української продукції в 3-4 рази вище закордонної). Відповідно до розрахунків Європейського енергетичного комітету, у результаті підвищення ефективності використання енергоресурсів Україна має можливість у 3-4 рази скоротити витрати на нафту й газ та одночасно в 2 рази збільшити національний продукт;

- розширення обсягів видобутку нафти й газу на власній території, насамперед на морському шельфі (розвиток газових і нафтопромислів у Північному морі дозволило Великобританії з імпортера перетворитися в експортера нафти);

- впровадження технологій, що забезпечують більш повну переробку нафти (заміна термічного крекінгу каталітичним дозволяє збільшити вихід бензину з 40-50% до 95% при одночасному поліпшенні його якості);

- впровадження нетрадиційних методів одержання енергії: одержання палива (спирту) з рослинної сировини, використання енергії Сонця, вітру, морських припливів;

- впровадження автономної енергетики замість централізованої у виді теплофікаційних електростанцій на підприємствах і індивідуальних котельнях у житлових будинках. Досвід Англії, США, Німеччини й інших країн показав, що автономна енергетика, завдяки різкому зниженню втрат тепла при транспортуванні та можливості легкого регулювання дозволяє знизити витрату палива в 2,5–3,0 рази.