



АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА — галузь промисловості, що базується на перетворенні ядерної енергії в теплову для використання її у виробництві електричної енергії чи з іншою метою. Інша назва — ядерна енергетика. Історично вивільнення ядерної енергії вперше виявлено в процесах поділу важких ядер (^{235}U). При цьому вона перетворюється переважно на кінетичну енергію уламків поділу (ядра меншої маси), а також частково передається нейтронам і гамма-квантам, що супроводжують ділення ядра. Гальмуючись, уламки віддають свою кінетичну енергію теплоносієві (вода, рідкий метал, газ). У подальшому енергія теплоносія використовується для виробництва електроенергії, як на будь-яких теплових станціях. Найчастіше в А. е. використовується уран, збагачений ізотопом ^{235}U , або плутоній.

Ядерне паливо має надзвичайно високу теплотворну здатність (у декілька мільйонів разів вищу, ніж вугілля). Це одна з суттєвих переваг ядерної енергетики. Використання ядерної енергії відкрило нову епоху в розвитку людства. Цьому сприяла серія визначних відкриттів у галузі ядерної фізики. Започаткували її праці А. Беккереля, який 1896 відкрив явище радіоактивності. У подальшому завдяки працям М. Склодовської-Кюрі, П. Кюрі, Е. Резерфорда, Н. Бора, Д. Чедвіка та багатьох ін. учених було встановлено структуру атомного ядра й існування величезної внутрішньої енергії в ядрі. 1939 після відкриття О. Ганом і Ф. Штрассманом поділу урану під впливом нейтронів стала реальною можливість вивільнення і використання ядерної енергії. На жаль, перше застосування ця ідея знайшла у створенні ядерної зброї. Лише у повоєнні роки склалися реальні умови для її втілення у промислове виробництво електричної енергії.

Першу в світі атомну електростанцію введено в дію 1954 в м. Обнінськ (Росія) зусиллями великої групи вчених на чолі з І. Курчатовим, який тривалий час працював у Харкові. Використання ядерної енергії у мирних цілях зумовлено економічними чинниками, пов'язаними з обмеженістю ресурсів органічного палива у світі, екологічними міркуваннями про зменшення викидів в атмосферу продуктів спалювання органічного палива і, нарешті, перспективою застосування нового, заснованого на сучас. прогресивних технологіях засобу вироблення електроенергії. Від 1960 початкові темпи розвитку А. е. у світі були дуже високими, проте вони поступово уповільнювалися, і за останні роки приріст потужності був бл. 1 %. Це пов'язано зі зменшенням попиту на електроенергію у багатьох країнах світу, підвищенням вимог до безпеки АЕС і відповід. подорожчанням їх будівництва та негативним ставленням населен-

ня до АЕС, яке склалося після низки аварій і особливо після катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції.

Можливість практичного використання атомної енергії обговорювалася ще від поч. 20 ст., зокрема й українськими вченими. Перший президент УАН В. Вернадський ще в 1922 писав: «Недалекий той час, коли людина одержить у свої руки атомну енергію — таке джерело сили, яке дасть їй можливість будувати своє життя так, як вона захоче... Чи зуміє людина скористатися з цієї сили, спрямувати її на добро, а не на самознищення?.. Вчені не повинні ігнорувати можливі наслідки їхньої наукової праці, наукового прогресу... Вони мають пов'язати свою роботу з кращою організацією всього людства». У цих словах міститься не тільки прозріле передбачення майбутнього, а й засторога вченого-гуманіста проти бездумного застосування досягнень науки.

Науковою базою робіт з А. е. є *ядерна фізика*. Ця галузь набула значного розвитку в Україні, де центром досліджень у довоєнні роки став Український фізико-технічний інститут, який пізніше став називатися *Харківським фізико-технічним інститутом* (ХФТІ) і увійшов до складу УАН. Протягом 30-х рр. там створено потужну, на рівні тогочасних світових стандартів, апаратуру для прискорення заряджених частинок. У 1932 група вчених цього інституту (К. Синельников, О. Лейпунський, А. Вальтер та Г. Латишев) уперше в СРСР здійснила розщеплення ядер літію у потоці прискорених протонів. Досліджувалася можливість здійснення ланцюгової реакції поділу урану, і вже 1940 О. Лейпунський дійшов висновку, що під впливом уповільнених нейтронів діляться тільки ядра ізотопу ^{235}U і для створення умов здійснення ланцюгової реакції необхідно або збагачувати природний уран його легким ізотопом, або використовувати важку воду для ефективнішого уповільнення нейтронів. Саме ці принципи й використовуються у сучасних реакторах. У довоєнні роки вчені цього інституту наблизилися до умов здійснення ланцюгової реакції поділу урану. У післявоєнні роки інститути АН УРСР стали центрами, де було зосереджено роботу з ядерної фізики та атомної енергетики. У ХФТІ та в Інституті фізики (ІФ) створено серію потужних на той час прискорювачів заряджених частинок: електростатичні генератори, лінійні прискорювачі на різні енергії аж до 2000 МВ, циклотрони (К. Синельников, А. Вальтер, О. Ахієзер, М. Пасічник, В. Стрижак). У 1960 в ІФ введено в дію єдиний в Україні дослідницький реактор ВВР-М потужністю 10 МВт, який відкрив широкі можливості для фундаментальних і прикладних робіт у численних галузях ядерної та

нейтронної фізики, реактор. та радіаційного матеріалознавства, радіаційної фізики твердого тіла, радіобіології, радіаційної хімії та медицини тощо. Зокрема його використано для комплекс. досліджень взаємодії нейтронів з майже всіма ядрами період. системи елементів. Багато з результатів цих досліджень використано в теорії і розрахунках ядер. реакторів та конструкції активної зони. 1970 з ІФ виділено Інститут ядерних досліджень АН УРСР, головними напрямками роботи якого стали ядерна фізика та атомна енергетика з використанням сучасної експериментальної бази, що складається з атомного реактора ВВР-М, прискорювача заряджених частинок У-240 на великі енергії, прискорювача У-120, електростатичного генератора та низки малих прискорювачів. Одночасно розгорнулася підготовка спеціалістів для АЕС у ВНЗх Києва, Харкова, Одеси, Ужгорода. Зусиллями великих колективів учених України (М. Пасічник, О. Давидов, О. Ахієзер, О. Ключарев, О. Німець, В. Вертебний та ін.) проведено комплексне дослідження широкого спектра взаємодії нейтронів та заряджених частинок у великому діапазоні енергій з атомними ядрами, результати яких знайшли застосування у різних галузях науки і техніки, зокрема і в А. е.

Проте проблеми А. е. містять не тільки суто ядерні аспекти. Для нормального функціонування атомної галузі необхідно брати до уваги весь ядерно-паливний комплекс: добування та ізотопне збагачення урану, виготовлення тепловидільних збірок, поводження з відпрацьованим ядерним паливом та радіоактивними відходами, зняття реакторів з експлуатації тощо. Все це в цілому вимагає від країн, що використовують ядерну енергію, створення належної структури науково-

технічної підтримки цієї галузі. В Україні є достатні можливості для забезпечення надійної роботи АЕС силами національного науково-технічного та конструкторського потенціалу. Це дає підстави для подальшого розвитку А. е. країни.

Рекомендована література

1. Международная конференция ООН по использованию атомной энергии в мирных целях. Москва, 1964;
2. Курчатов И. В. Ядерную энергию на благо человечества. Москва, 1978;
3. Ораевский В. Н. Ядерная энергетика. К., 1978;
4. Содди Ф. История атомной энергетики / Пер. с англ. Москва, 1979;
5. Сахо Н. В., Закусило О. К. Дослідження проблем використання теорії марківських процесів для аналізу надійності обладнання ядерних енергетичних установок. К., 1996;
6. Трофименко А. П. Атомная энергетика. Современное состояние и перспективы развития. К., 1997;
7. Широков С. В. Ядерные энергетические реакторы: Учеб. пособ. К., 1997;
8. Петельгузов И. А. Работоспособность тепловыделяющих элементов энергетических атомных реакторов типа ВВЭР, PWR и BWR: Обзор по мат. отечествен. и зарубеж. печати за 1970–1999 гг. Х., 1999;
9. Гудима О. М. Перспективы развития и размещения ядерной энергетики в Украине. К., 2000.

І. М. Вишневський

Бібліографічний опис:

Атомна енергетика / І. М. Вишневський // 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, 2001. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-44608>. – Останнє поновлення : 2023.

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