

ПЕРШИЙ В УКРАЇНІ ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР.

А. Королевська

12 лютого 1960 року розпочалася розбудова атомної галузі нашої країни.

В цей день, в Києві, у відділенні ядерної фізики Інституту фізики Академії наук Української РСР відбувся пуск першого в Україні ядерного реактора – дослідницького ВВР-М, керівником проєкту якого був вчений фізик Ігор Васильович Курчатов. Розроблявся реактор у тісній співпраці українських і російських вчених на спільній науковій та освітній базі та мав стати однією з базових установок для реалізації «плану Курчатова» в ядерній фізиці: створення на території колишнього СРСР мережі регіональних ядерних центрів з ядерними реакторами.



Ця подія була надважливою для республіки. Урочистий фізичний пуск реактора відбувся за участю перших керівників тодішньої Української радянської республіки Миколи Підгорного (1-й секретар Центрального комітету Компартії України) та Дем'яна Коротченка (голова Президії Верховної Ради УРСР), президента Академії наук УРСР Олександра Палладіна.



Фізичний пуск дослідницького ядерного реактора ВВР-М у відділенні ядерної фізики Інституту фізики Академії наук УРСР. 12 лютого 1960 р. Фото Укрінформ

За 10 років, у 1970, відділення ядерної фізики Інституту виросло у потужний Інститут ядерних досліджень Академії наук України. В Інституті створюються і діють відділи ядерної фізики, фізики реакторів та атомної енергетики. А ядерні реактори ВВЕР почали встановлювати на атомні електростанції України: 1973 рік - Рівненська АЕС, 1977 – Південноукраїнська, 1980 – Запорізька, 1981 – Хмельницька. Сьогодні в Україні на АЕС працюють 15 ядерних реакторів ВВЕР.

Київський реактор ВВР-М активно використовується для проведення досліджень з безпеки експлуатації діючих атомних електростанцій та знаходиться у робочому стані до цього часу. Проектом не було встановлено граничного строку його експлуатації.



Загальний вигляд дослідницького ядерного реактора ВВР-М в Інституті ядерних досліджень НАНУ (у 1960 р. відділення ядерної фізики Інституту фізики АН УРСР). 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

За 64 роки роботи надійність реактора не знизилась. На ньому проводились численні реконструкції, удосконалення технічних характеристик, замінено систему фізичного захисту, змонтовано дві дизель-електростанції аварійного електроживлення реактора, систему аварійного охолодження активної зони з циркуляцією води, введено сучасне обладнання радіаційного контролю, впроваджено нову комп'ютерну систему обліку та контролю стану свіжого та відпрацьованого ядерного палива. З 1995 р. наявність ядерного палива з відбором проб довкілля постійно контролюється спеціалістами МАГАТЕ, останній раз вони відвідали Інститут 7 лютого 2024 р. Відпрацьованого ядерного палива на території інституту немає.



Сучасний пулт управління дослідницьким ядерним реактором ВВР-М. 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

ВВР-М – водо-водяний реактор басейнового типу модифікований. Відрізняється простотою конструкції, відносно недорогий у виготовленні й експлуатації, надійний та безпечний. Його теплова потужність 10 мегаватів. Через знаходження реактора на території міста більша потужність заборонена санітарною службою. Використовується ядерне паливо уран-235, збагачений до 36%. Радіус санітарно-захисної зони реактора – 300 метрів, зони спостереження – 3 кілометри. Поблизу реактора відсутні техногенно-шкідливі підприємства, які могли б вплинути на роботу реактора і створити загрозову ситуацію для його безпечної експлуатації.



Макет дослідницького ядерного реактора ВВР-М демонструє Валерій Шевель, заступник головного інженера ядерного реактора ВВР-М з радіаційних технологій, ліквідатор наслідків аварії на ЧАЕС. ІЯД НАНУ. 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

Активна зона реактора з ТВЗ (тепловидільні збірки з ядерним паливом) знаходиться в басейні, що являє собою бак з алюмінієвого сплаву висотою 570,5 см, діаметром 230 см, товщиною стінок 1,6 см, який на висоту 500 см заповнений дистильованою водою. Звичайна вода (дистиллят) виконує роль теплоносія, уповільнювача нейтронів та біологічного захисту для персоналу, що обслуговує реактор. Регулювання та аварійний захист здійснюється стрижнями аварійного захисту, ручного та автоматичного регулювання СУЗ з карбиду бору, і стрижень АЗ зі сталі.

Конструктивно реактор має 27 вертикальних і 10 горизонтальних технологічних каналів для проведення наукових та прикладних досліджень.



Вигляд технологічної кришки бака активної зони реактора, де закріплено транспортувальні канали, канали стрижнів СУЗ та іонізаційних камер, ізотопні та матеріалознавські канали, пристрій для транспортування відпрацьованих ТВЗ до сховища відпрацьованого ядерного палива. Ядерний реактор ВВР-М. ІЯД НАНУ. 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

Цей реактор призначений для виробництва радіоактивних ізотопів високої активності, які використовуються у радіотехніці та медицині, проведення досліджень фізики нейтронів, радіаційного матеріалознавства, опромінення матеріалів, нейтронної обробки дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння, тестування ядерного палива, а також радіобіології та радіоекології. Дослідження на реакторі допомагають у сільському господарстві боротися зі шкідниками та підвищувати урожайність, у медицині діагностувати та лікувати онкологію.

Реактор працює не тільки на державні програми, а й виконує комерційні контракти. Це необхідно для фінансування його стабільної роботи на номінальній потужності. Як правило, реактор працює в режимі тижневих циклів, але за необхідністю може працювати безперервно протягом двох-трьох тижнів. Тиждень такої роботи обходиться у 12 мільйонів гривень. З 1960 до кінця 1993 року реактор відпрацював 104500 годин, майже 4 тисячі годин на рік – 160 днів. Останніми роками за фінансових та інших об'єктивних обставин він працює до 50 годин на рік.

На лютий 2024 - реактор у холодному стані, але всі системи готові до роботи, персонал обслуговує обладнання та готує відповідні методики для нових досліджень, так каже Валерій Шевель, заступник головного інженера ядерного реактора ВВР-М з радіаційних технологій, кандидат технічних наук, ліквідатор наслідків ядерної аварії на ЧАЕС з першого дня.

У червні 2016 р., на запрошення Валерія Миколайовича Шевеля, науковці музею мали змогу на власні очі побачити дослідницький реактор ВВР-М та сучасну систему його управління. Валерій Миколайович продемонстрував нам макет активної зони цього реактора, акцентував на відмінностях реактора ВВР і чорнобильського РВПК, макет якого розміщений у нашому музеї. Він пояснив, що у разі диверсії, аварійного збою або інших непередбачених обставин відбудеться миттєвий розрив трубопроводу і вся “брудна”

радіоактивна вода піде по спеціальним каналам у підземні ємності. Насамперед така інформація особлива на сьогодні - 2024 рік - під час постійних ворожих ракетних ударів росіян по Києву, коли питання ядерної безпеки хвилюють кожного українця.

Передусім нас вразили унікальні установки – «гарячі» камери з дистанційно-керованим обладнанням, в яких металевими руками-маніпуляторами візуально, через вікно, можна виконувати роботу з радіоактивними матеріалами, що розміщені в окремих закритих камерах.



Гаряча камера з металевою рукою-маніпулятором для дистанційної роботи з радіоактивними матеріалами. ІЯД НАНУ. Ядерний реактор ВВР-М. 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

«Гаряча» камера знаходиться під басейном реактора та з'єднується з ним спеціальним каналом, по якому в камеру, за допомогою транспортера, подаються радіоактивні матеріали. Всього камер 10. До камери примикає операторське приміщення, звідки проводяться роботи та спостереження. Для спостереження за роботою в камері встановлене спеціальне оглядове скло. Камера має приточно-витяжну вентиляцію.

Виготовлені у таких камерах препарати чекають у медичних закладах, що лікують онкологічні захворювання. Тут також досліджують опромінені металеві корпуси вітчизняних енергетичних реакторів типу ВВЕР на крихкість корпусної сталі з метою подовження їх експлуатації. У кожній «гарячій» камері обробляється не менше 2000 різних радіоактивних об'єктів протягом року.



У статті використані фотографії, зроблені науковцем музею під час цього важливого для нас вражаючого візиту.



Науковці Національного музею «Чорнобиль» у реакторній залі ІЯД НАНУ разом з В.М. Шевелем, заступником головного інженера ядерного реактора ВВР-М з радіаційних технологій. 30 червня 2016 р. Фото О. Курмаз

За даними МАГАТЕ, за більш ніж 60-ті річну історію атомної науки та техніки в 69 країнах побудовано 656 дослідницьких ядерних реакторів, більшість з яких остаточно зупинені та зняті з експлуатації. На сьогодні у світі на наукові та прикладні цілі працює 247 дослідницьких реактора в 54 країнах, київський ВВР-М, якому вже 64 роки, є одним з них.

Література.

Институт ядерных исследований. Академия наук Украинской ССР / Сост. Трофименко А.П., Пугач В.М. Київ: Наукова думка, 1981.

Лисенко М.В. Реактор ВВР-М – основні технічні характеристики, проблеми експлуатації та перспективи роботи. 2000. // International Atomic Energy Agency (IAEA), NCLCollectionStore. //

<https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/32/054/32054547.pdf>

Шевель В.М., Лобач Ю.М., Нестерук Ю.М., Хомич І.В. Забезпечення контролю радіаційної безпеки дослідницького реактора ВВР-М // Ядерна та радіаційна безпека. 2009. №2. С. 31-37.

Лобач Ю.М., Лисенко М.В., Макаровський В.М. Обґрунтування вибору стратегії зняття з експлуатації дослідницького ядерного реактора ВВР-М. // Ядерна та радіаційна безпека. 2009. №3. С. 46-51.