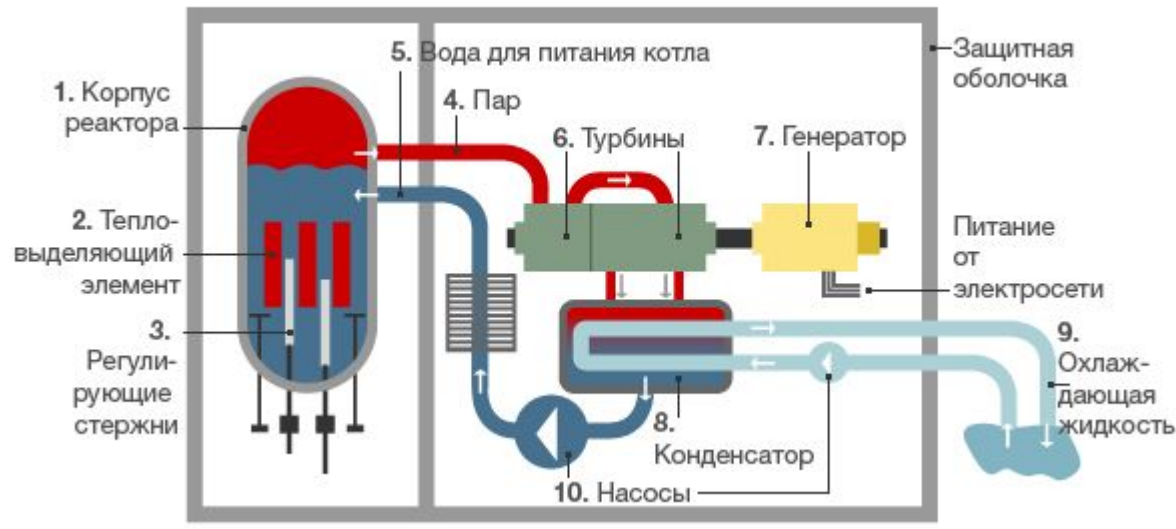


# ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР

Кипящий ядерный реактор



# Загальні дані

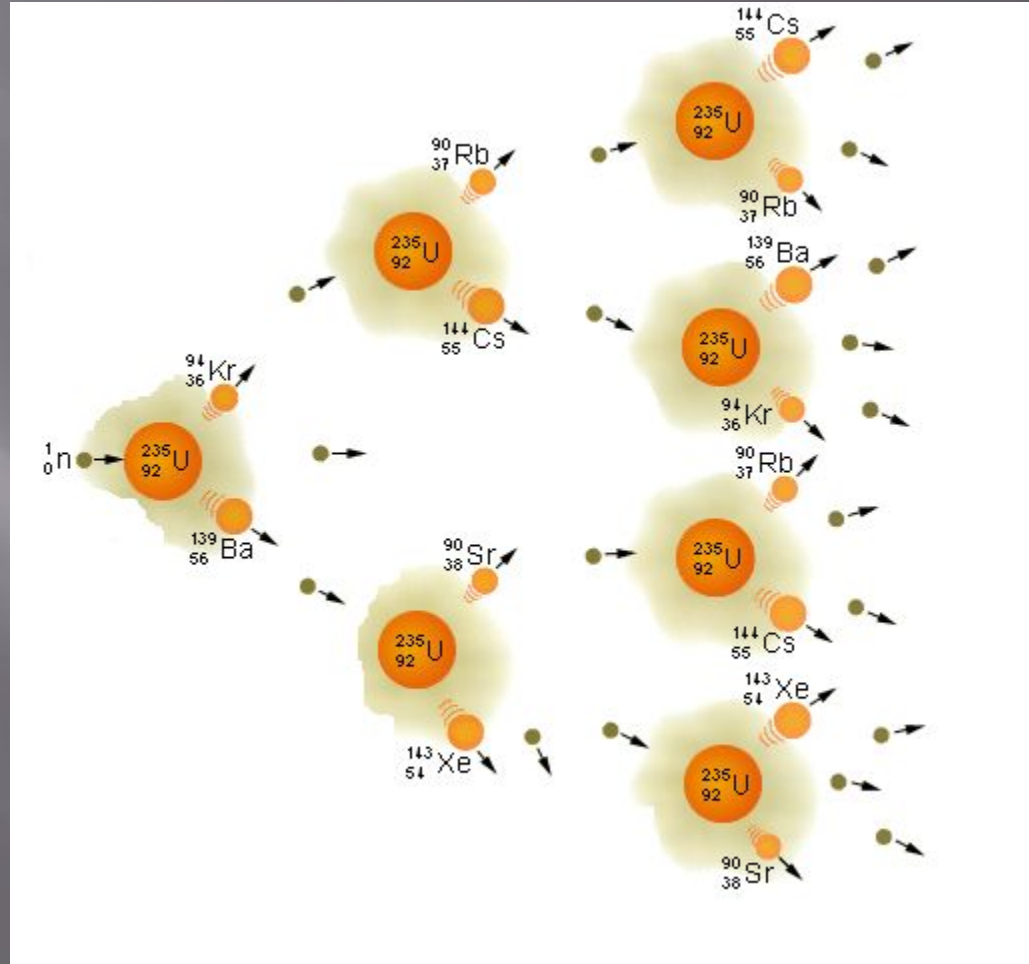
- Існує кілька типів атомних реакторів, усі вони використовують ядерну ланцюгову реакцію поділу. Перший реактор типу CP-1 був збудований і запущений у Чиказькому університеті США під керівництвом Е. Фермі в 1942, (в СРСР в 1946 — лабораторія № 2 АН СРСР Москва). Розпад ядер відбувається в активній зоні реактора, у якій зосереджене ядерне паливо, і супроводжується вивільненням значної кількості енергії.



# Основні елементи ядерного реактора

- Ядерним реактором називається пристрій, у якому виділяється теплова енергія в результаті керованої ланцюгової реакції поділу ядер.
- Уперше керована ланцюгова реакція поділу ядер Урану була здійснена 1942 року в США під керівництвом італійського фізика Е. Фермі. Ланцюгова реакція з коефіцієнтом розмноження нейтронів  $= 1,0006$  тривала протягом 28 хвилин, після чого реактор зупинили.

- Головними елементами ядерного реактора є:
- ядерне палъне ;
- сповільнювач нейтронів (важка вода, Графіт тощо);
- теплоносій для виведення енергії, що утворюється під час роботи реактора (вода, рідкий натрій та ін.);
- пристрій для регулювання швидкості реакції.



- Ядерне паливо розміщене в активній зоні у вигляді вертикальних стрижнів, які називаються тепловиділяючими елементами (ТВЕЛ). ТВЕЛи призначені для регулювання потужності реактора.
- Маса кожного паливного стрижня значно менша за критичну, тому в одному стрижні ланцюгова реакція відбуватися не може. Вона починається після занурення в активну зону всіх уранових стрижнів.

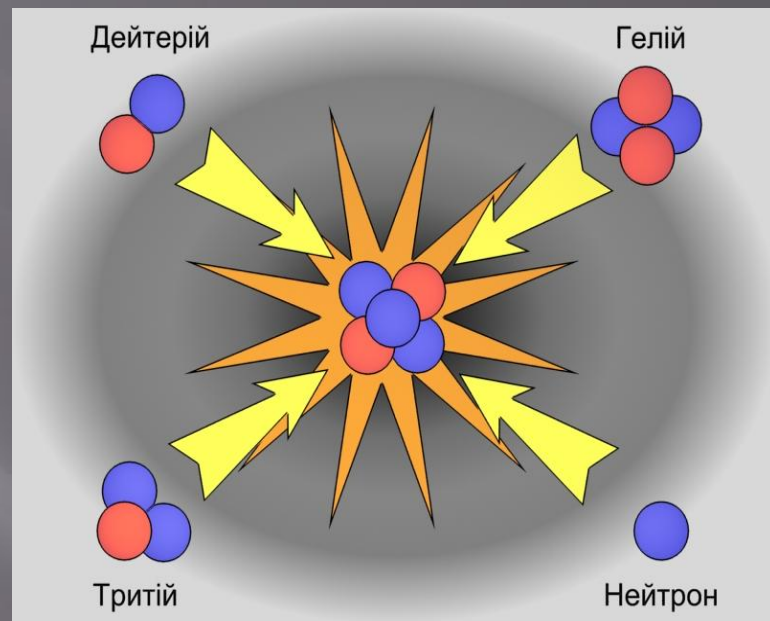
# Реактор на повільних нейтронах

- Найбільш ефективний поділ ядер Урану відбувається під дією повільних нейтронів. Такі реактори називаються реакторами на повільних нейтронах. Вторинні нейтрони, які утворюються в результаті реакції поділу, є швидкими. Для того щоб їхня наступна взаємодія з ядрами Урану ланцюговій реакції була найбільш ефективною, їх сповільнюють, вводячи в активну зону сповільнювач — речовину, яка зменшує кінетичну енергію нейтронів.



# Термоядерна реакція

- Термоядерні реакції – це реакції синтезу легких ядер за дуже високої температури.
- Необхідні умови для синтезу ядер Гелію у протонів є в надрах зірок. На Землі термоядерна реакція синтезу здійснюється під час експериментальних термоядерних вибухів.
- Енергія, що виділяється, виявляється найбільшою під час синтезу ядер легких елементів, котрі мають мінімальну енергію зв'язку

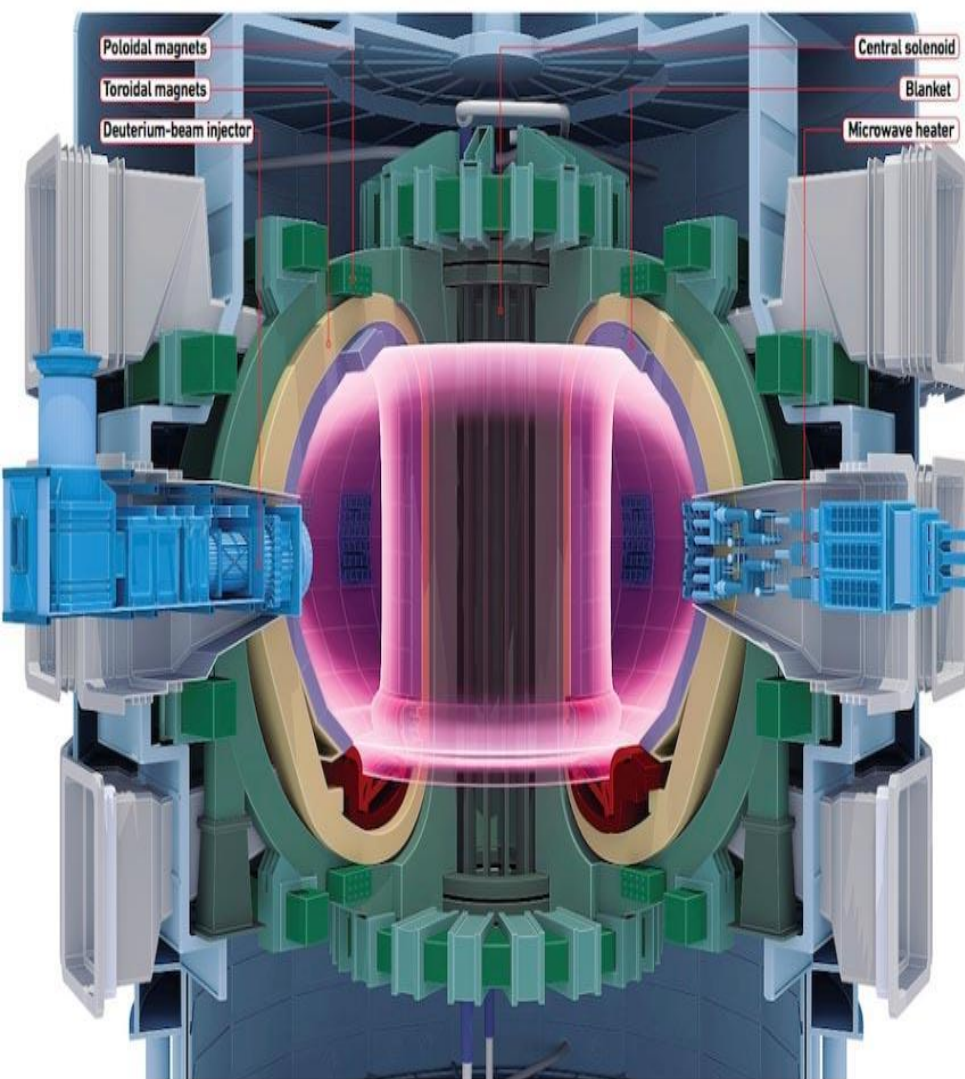


- Запаси Гідрогену на Землі практично невичерпні, тому використання енергії термоядерного синтезу в мирних цілях є одним із найважливіших завдань сучасної науки й техніки.

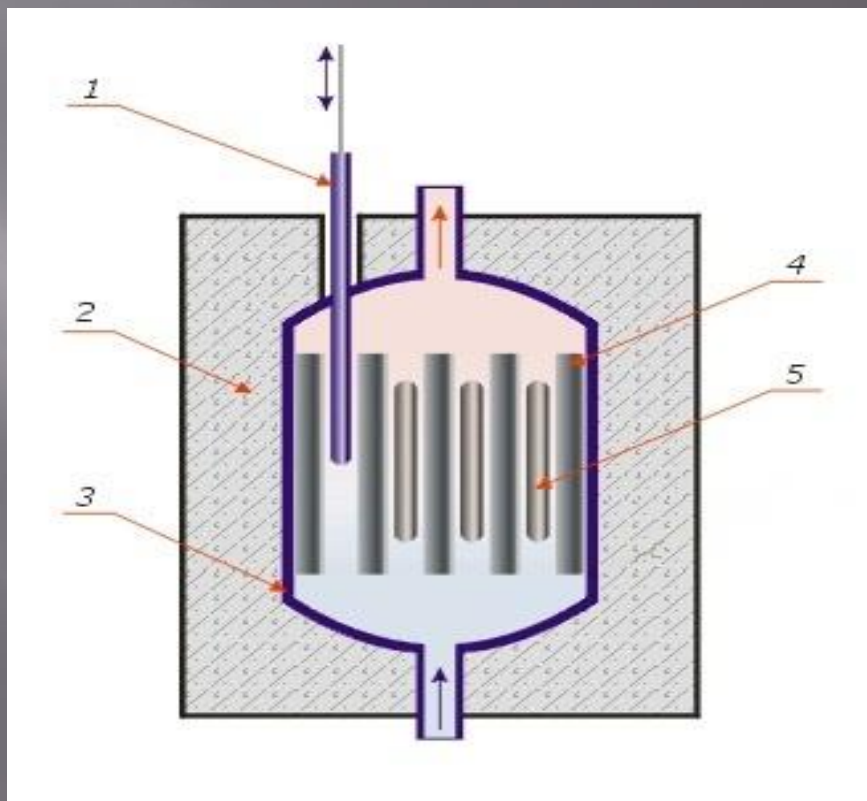
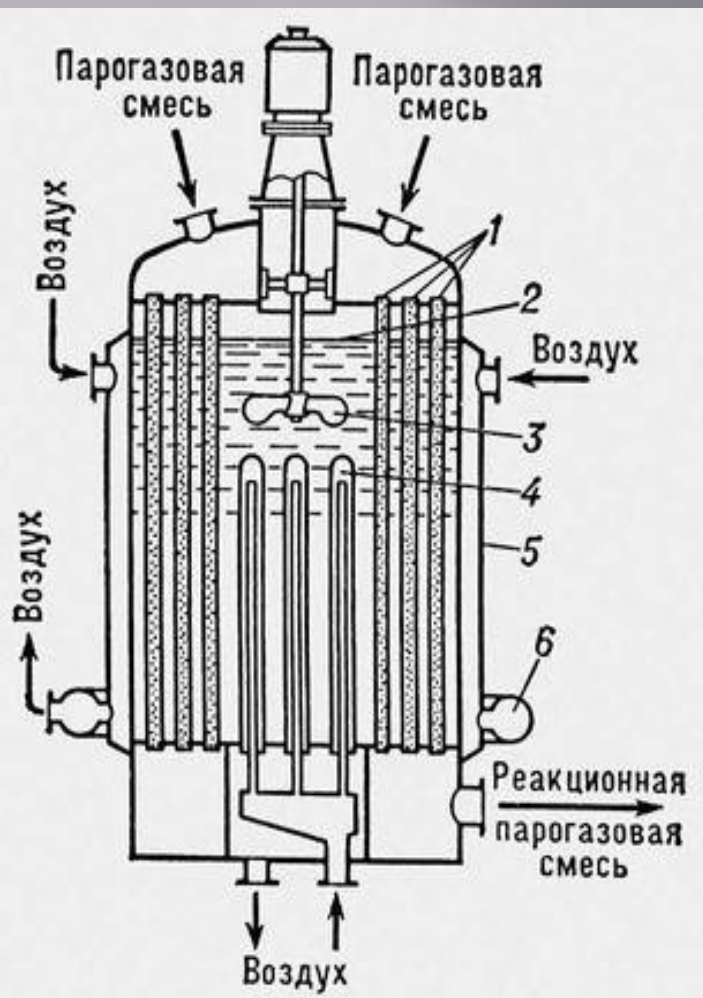


# Класифікація реакторів

- Реактори розрізняють:
- за енергією нейтронів, що викликають розпад (реактор на теплових, швидких і проміжних нейтронах)



# за характером розпаду ядерного палива (гомогенні і гетерогенні)



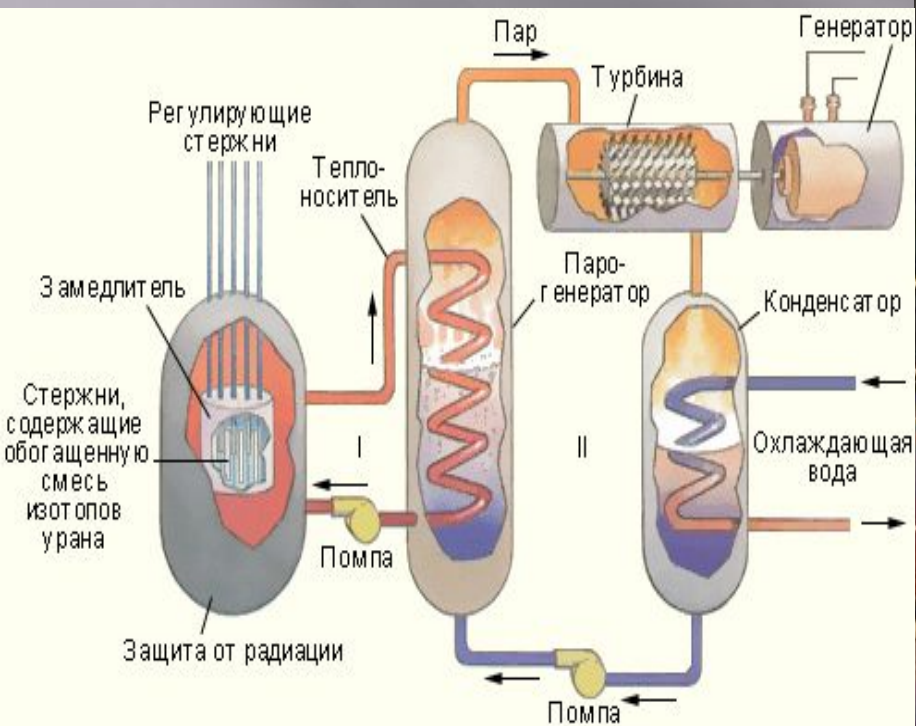
Схематичне обладнання гетерогенного реактора на теплових нейтронах

- 1 — керуючий стержень;
- 2 — біологічний захист;
- 3 — теплоізоляція;
- 4 — сповільнювач;
- 5 — ядерне паливо;

за використовуваним  
сповільнювачем (графітові, водо-  
водяні та ін.)



# за призначенням (енергетичні, дослідницькі)



# Аварії на АЕС

За час експлуатації відбулося кілька серйозних аварій на таких установках, найбільша в 1986 на атомній електростанції в Чорнобилі (Чорнобильська катастрофа), де відбувся витік, що викликав пожежу й радіоактивне зараження великої території. У Гаррісбурзі, Пенсильванія, США, у 1979 відбулася аварія через електричне, механічне ушкодження і помилки оператора, в результаті якої відбувся витік радіоактивної речовини; у 1957 в Англії (Віндскейл) була зруйнована серцевина реактора, відбувся викид радіоактивної речовини в атмосферу.



# Цікаві факти

- Поліція шведського міста Енгельхольм в середу, 3 серпня, затримала, а згодом відпустила чоловіка, який зібрав ядерний реактор у себе на кухні. 31-річний Річард Хандлі хотів дізнатися, чи законний його експеримент, у зв'язку з чим звернувся в Шведське управління з ядерної безпеки. До цього влада нічого не знала про експеримент, незважаючи на те, що Хандлі не приховував своїх намірів і описував всі свої дії в блозі.
- За словами чоловіка, ядерної фізикою він цікавиться з дитинства. Для складання реактора він замовляв радіоактивні речовини з-за кордону, а відсутні деталі збирав з підручних засобів. В інтерв'ю шведській газеті Helsingborgs Dagblad чоловік заявив, що йому вдалося самотійно зібрати діючий ядерний реактор, витративши на це близько 6000 шведських крон (або 950 доларів США).
- Після інциденту з поліцією, що конфіскувала саморобний реактор, експериментатор пообіцяв надалі зосередитися на теоретичних аспектах ядерної фізики.
- Ще, в 2009 році китайський винахідник-аматор зібрав у себе вдома 800-кілограмовий підводний човен.

# Бережи себе



Над презентацією працював  
Новак Сергій

