

# Ядерный реактор

- Ядерный реактор, устройство в котором протекает управляемая цепная ядерная реакция с выделением тепла. В основном эти устройства используются для выработки электроэнергии и в качестве привода больших кораблей.

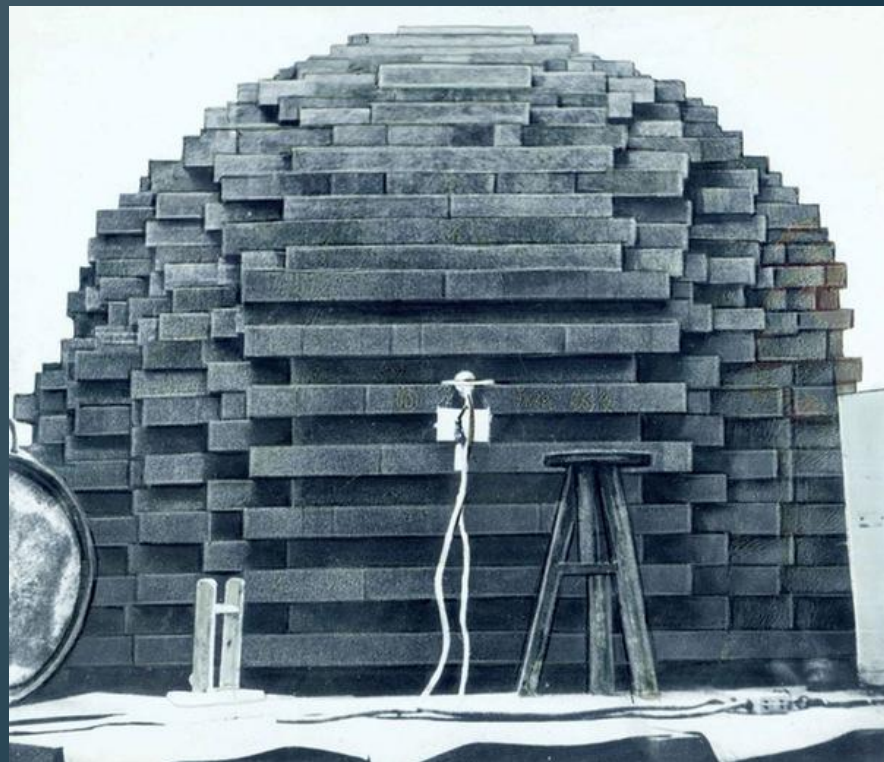


Для того, чтобы представить себе, мощность и экономичность ядерных реакторов можно привести пример. Там где среднему ядерному реактору потребуется 30 килограмм урана, средней ТЭЦ потребуется 60 вагонов угля или 40 цистерн мазута.

- Прототип ядерного реактора был построен в декабре 1942 года в США под руководством Э. Ферми. Это была так называемая «Чикагская стопка». Такое название дали ему из-за того, что он напоминал собой большую стопку графитовых блоков, положенных один на другой.
- Между блоками были помещены шарообразные «рабочие тела», из природного урана и его диоксида.



- В СССР первый реактор был построен под руководством академика И. В. Курчатова. Реактор Ф-1 был заработал 25 декабря 1946 г. Реактор был в форме шара, имел в диаметре около 7,5 метров. Он не имел системы охлаждения, поэтому работал на очень малых уровнях мощности.





- Исследования продолжились и в 27 июня 1954 года вступила в строй первая в мире атомная электростанция мощностью 5 МВт в г. Обнинске.



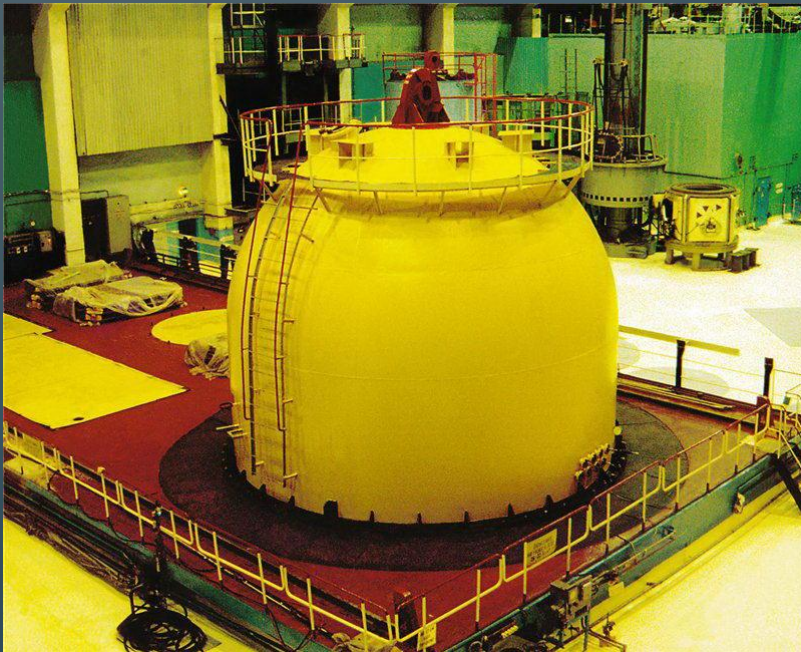
# Принцип действия атомного реактора.

- При распаде урана  $U^{235}$  происходит выделение тепла, сопровождаемое выбросом двух-трех нейтронов. Эти нейтроны сталкиваются с другими атомами урана  $U^{235}$ . При столкновении уран  $U^{235}$  превращается в нестабильный изотоп  $U^{236}$ , который практически сразу же распадается на  $Kr^{92}$  и  $Ba^{141}$  + эти самые 2-3 нейтрона. Распад сопровождается выделением энергии в виде гамма излучения и тепла.
- Это и называется цепная реакция. Атомы делятся, количество распадов увеличивается в геометрической прогрессии, что в конечном итоге приводит к молниеносному, по нашим меркам высвобождению огромного количества энергии – происходит атомный взрыв, как следствие неуправляемой цепной реакции.
- Однако в ядерном реакторе мы имеем дело с управляемой ядерной реакцией.

# Типы ядерных реакторов

## **ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор)**

- ВВЭР использует воду под давлением в 120 атмосфер.



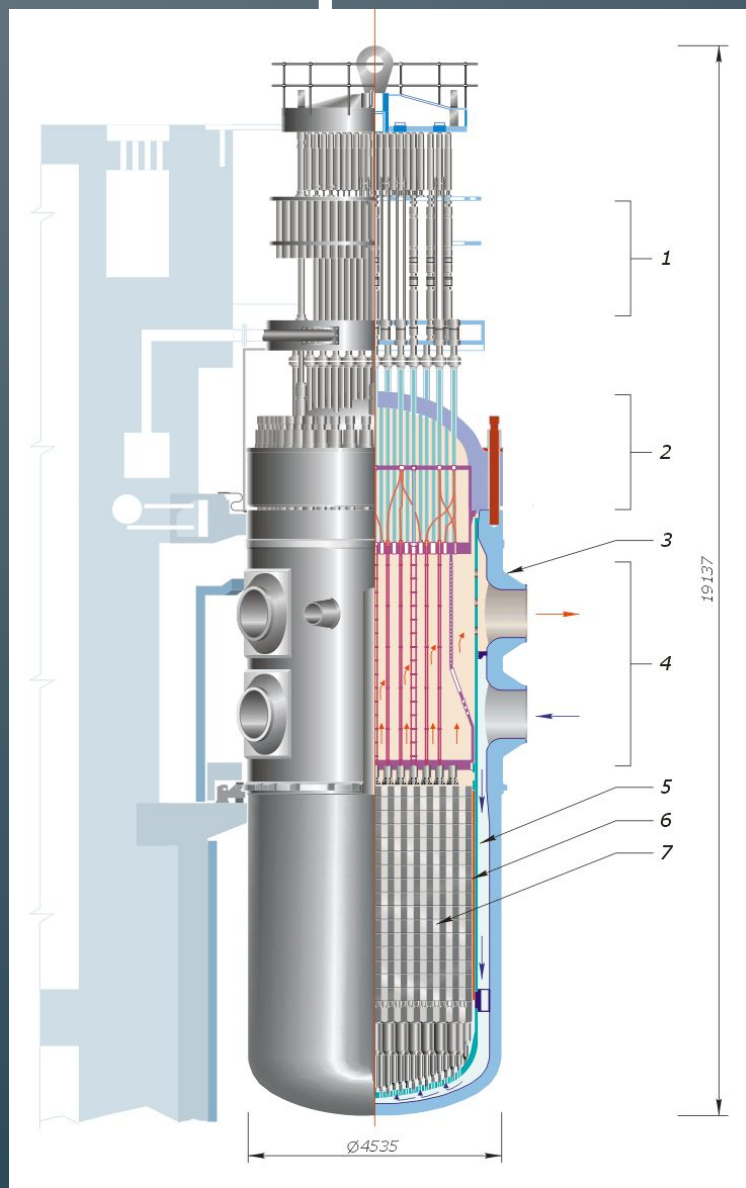
## **РБМК (реактор большой мощности канальный)**

- РБМК – кипящий реактор





# Устройство ядерного реактора



Реактор ВВЭР 1000. 1 — привод СУЗ; 2 — крышка реактора; 3 — корпус реактора; 4 — блок защитных труб (БЗТ); 5 — шахта; 6 — выгородка активной зоны; 7 — топливные сборки (ТВС) и регулирующие стержни;

- Каждый ядерный реактор промышленного типа представляет собой котел, сквозь который протекает теплоноситель. Как правило это обычная вода (ок. 75% в мире), жидкий графит (20%) и тяжелая вода (5%). В экспериментальных целях использовался бериллий и предполагался углеводород.

# Работа атомной электростанции

- После поступления в активную зону реактора с помощью насосов, вода нагревается с 250 до 300 градусов и выходит с «другой стороны» реактора. Это называется первым контуром. После чего направляется в теплообменник, где встречается со вторым контуром. После чего пар под давлением поступает на лопатки турбин. Турбины вырабатывают

