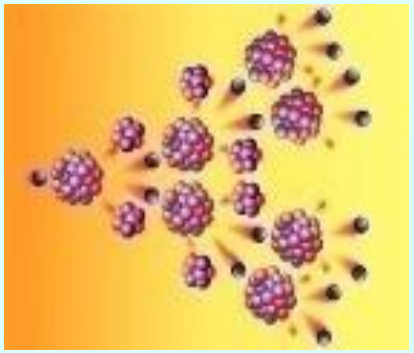
Презентация к уроку физики в 9 классе по теме: «Ядерный реактор. Атомная энергетика»



Выполнила: ученица 10 класса
Васина Людмила Николаевна

Руководитель: Васин Н.В. – учитель физики

МОУ «СОШ с. Красноармейское Калининского района Саратовской области»

Ядерным (или атомным) реактором называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер.

реактор на медленных нейтронах:
(обогащают природный уран, т.е. доводят в нём содержание $^{235}_{92}U$ ***до 5%).***
В природном уране содержится 0,7% $^{235}_{92}U$.

реактор на быстрых нейтронах:
(в обогащён-ном природном уране содержится 15% $^{235}_{92}U$ ***).***

Типы ядерных реакторов

Первые ядерные реакторы

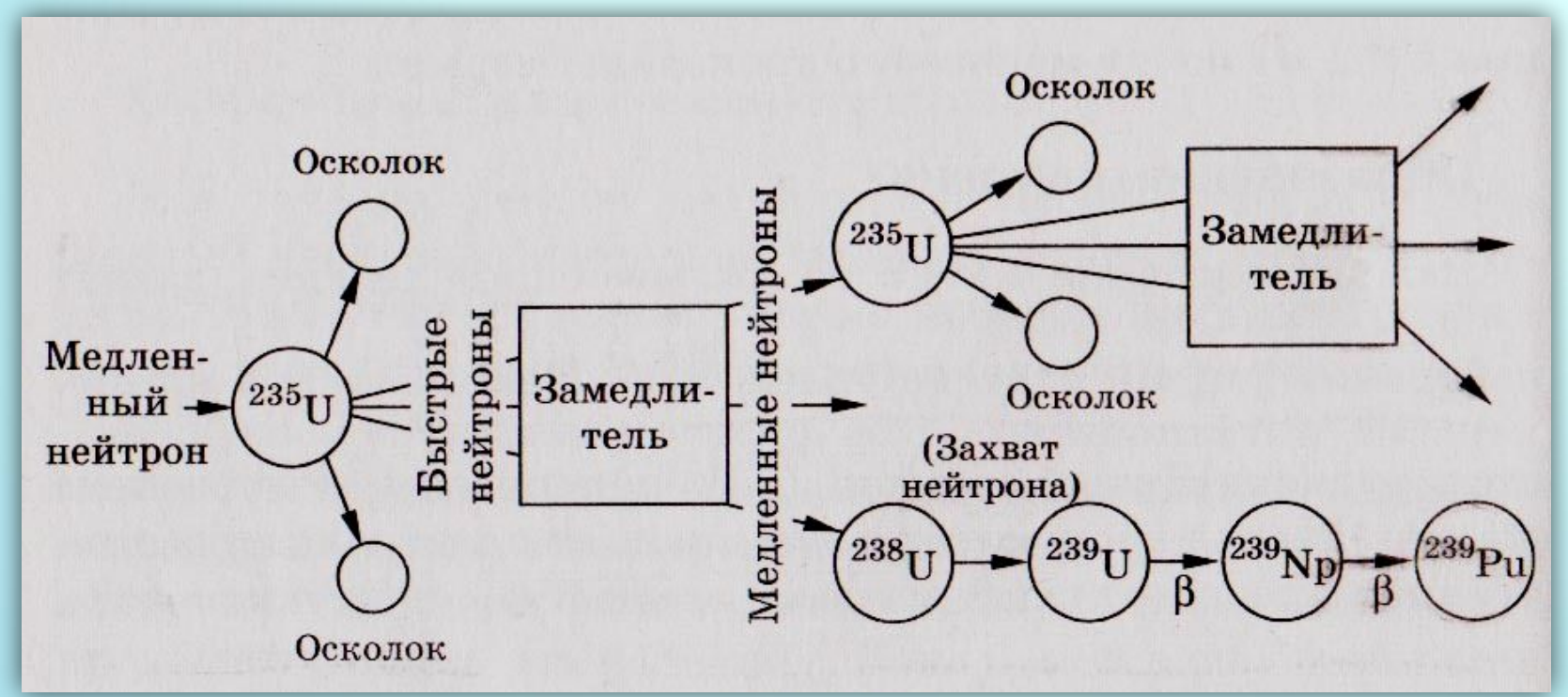
Впервые цепная ядерная реакция урана была осуществлена в США коллективом ученых под руководством Энрико Ферми в декабре 1942г.

Энрико Ферми
(1901-1954)

Игорь Васильевич
Курчатов
(1903-1960)

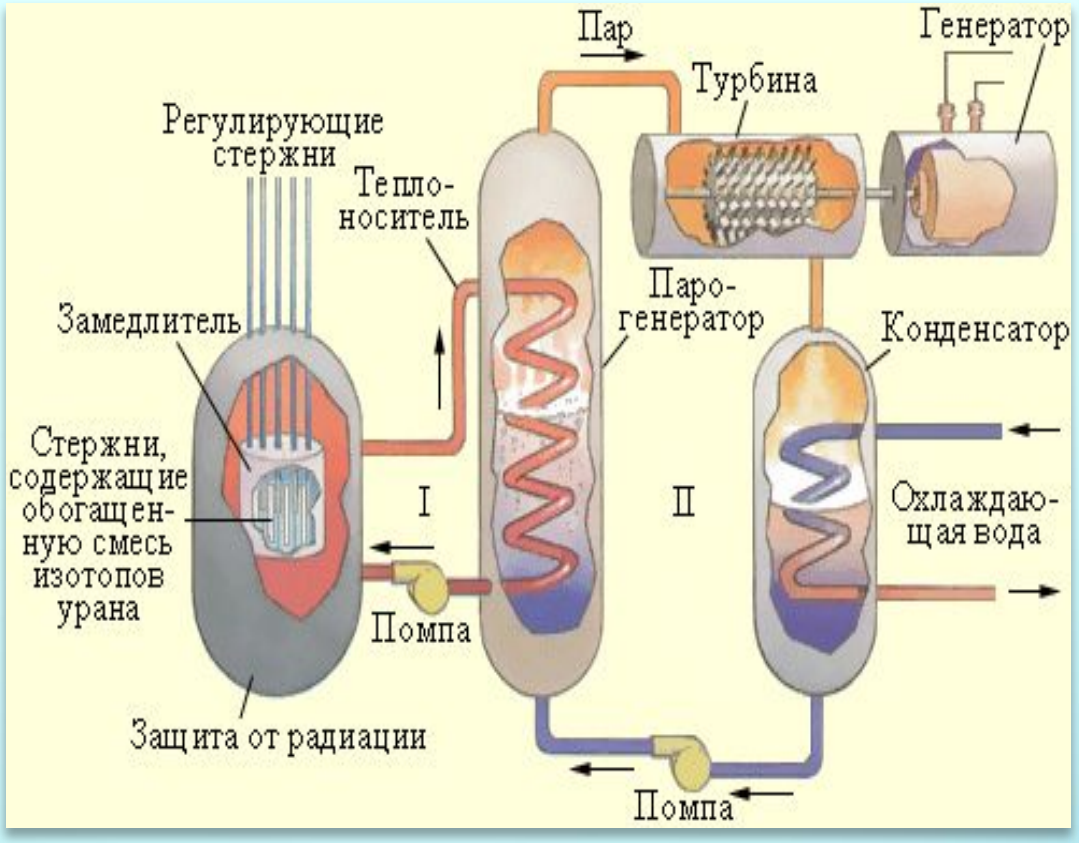
В нашей стране первый ядерный реактор был запущен 25 декабря 1946 г. коллективом физиков, который возглавлял ученый Игорь Васильевич Курчатов (1903-1960).

Схема процессов в ядерном реакторе:



Основные элементы ядерного реактора:

1) ядерное горючее ($^{235}_{92}U$, $^{239}_{94}Pu$, $^{238}_{92}U$ и др.);
2) замедлитель нейтронов (тяжелая или обычная вода, графит и др.);
3) теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);
4) Устройство для регулирования скорости реакции (вводимые в рабочее пространство реактора стержни, содержащие кадмий или бор – вещества, которые хорошо поглощают нейтроны).



Снаружи реактор окружают защитной оболочкой, задерживающей γ-излучение и нейтроны. Оболочку выполняют из бетона с железным наполнителем.

Критическая масса.

Критическая масса – наименьшая масса делящегося вещества, при которой может протекать цепная ядерная реакция.

- При малых размерах велика утечка нейтронов через поверхность активной зоны реактора (объем, в которой располагаются стержни с ураном).
- С увеличением размеров системы число ядер, участвующих в делении, растет пропорционально объему, а число нейтронов, теряемых вследствие утечки, увеличивается пропорционально площади поверхности.

Увеличивая систему, можно достичь значений коэффициента размножения k=1. Система будет иметь критические размеры , если число нейтронов , потерянных вследствие захвата и утечки, равно числу нейтронов , полученных в процессе деления.

Критические размеры (критическая масса) определяются:

1)типом ядерного горючего;
2)замедлителем;
3)конструктивными особенностями реактора.

Управление реактором осуществляется при помощи стержней, содержащих кадмий или бор.

При выдвинутых из активной зоны реактора стержнях $k>1$.

При полностью вдвинутых стержнях $k<1$.

Вдвигая стержни внутрь активной зоны, можно в любой момент времени приостановить развитие цепной реакции.

Ядерные реакторы делятся на несколько типов:

- в зависимости от средней энергии спектра нейтронов ректоры делятся на:
  быстрые,
  промежуточные
  тепловые;
- по конструктивным особенностям активной зоны реакторы делятся на:
  корпусные
  канальные;
- по типу теплоносителя на:
  водяные
  тяжеловодные,
  натриевые;
- по типу замедлителя на:
  водяные,
  графитовые,
  тяжеловодные и др.

Классификация реакторов в зависимости от назначения:

Энергетические	Конверторы	Размножители	Исследовательские	Многоцелевые	Транспортные и промышленные
Используются для выработки электроэнергии	Для производства вторичного ядерного топлива из природного урана и тория	Осуществляется расширенное воспроизводство ядерного топлива: получается больше чем было затрачено.	Для исследований взаимодействия нейтронов с веществом, производства изотопов, биологических исследований.	Служащие для нескольких целей.	Атомные подводные лодки и ледоколы, теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), станции теплоснабжения (АЭС).

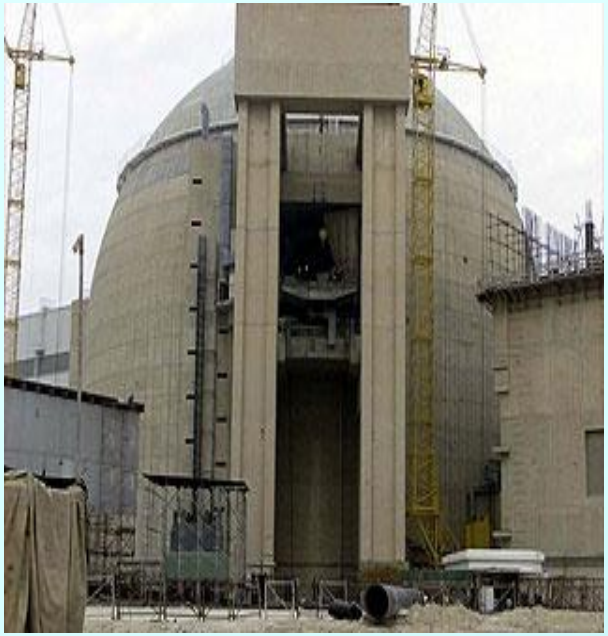
Использование ядерных реакторов:

- *на АЭС;*
- *на атомных ледоколах;*
- *на атомных подводных лодках;*
- *при работе ядерных ракетных двигателей (в частности на АМС).*

Для энергетических целей применяются реакторы следующих типов:

- водоводяные реакторы с некипящей или кипящей водой под давлением;
- уран-графитовые реакторы с кипящей водой или охлаждаемые углекислым газом;
- тяжеловодные канальные реакторы и др.

Первая в мире АЭС мощностью 5 МВт была пущена в СССР 27 июня 1954 года в городе Обнинске.



- ***в настоящее время мощность крупнейших многоблочных АЭС составляет свыше 9 ГВт.***

Преимущества АЭС перед другими видами электростанций:

1 преимущество:

- **для работы АЭС требуется небольшое количество топлива**

2 преимущество :

- **экологическая чистота по сравнению с ТЭС и ГЭС.**

Проблемы, связанные с работой ядерных реакторов.

1 проблема:

→ *возможность аварий:*

I. **1979 год** — авария на АЭС в Три-Майл-Айленде (США).

II. **26 апреля 1986 года** — авария на третьем энергоблоке Чернобыльской АЭС

2 проблема

→ *обезвреживание радиоактивных отходов:*

3 проблема

→ *содействие распространению ядерного оружия.*

Используемая литература

- Учебники физики: 9кл А.В.Перышкин Е.М. Гутник, 11кл Г.Я.Мякишев Б.Б.Буховцев В.М. Чаругин.
- Журнал «Физика в школе» №2 1997г, №2 1999г, №2 2003г.
- Интернет ресурсы.