

Атомный реактор.

{ И его устройство.

- 1) Узнать что такое атомный реактор.
- 2) Изучить его устройство.
- 3) Изучить его работу.

Цели:

- ▣ Мы настолько привыкли к электричеству, что не задумываемся, откуда оно берётся. В основном, оно вырабатывается на электростанциях, которые используют для этого различные источники. Электростанции бывают тепловые, ветряные, геотермальные, солнечные, гидроэлектростанции, атомные. Именно последние вызывают больше всего споров. Спорят об их нужности, надёжности.
- ▣ По производительности атомная энергетика сегодня – одна из самых эффективных и её доля в мировом производстве электрической энергии довольно значительна, более четверти.
- ▣ Как устроена атомная электростанция, за счёт чего она вырабатывает энергию? Основной элемент атомной электростанции – ядерный реактор.

- В нём протекает цепная ядерная реакция, в результате которой выделяется тепло. Реакция эта управляемая, именно поэтому мы можем использовать энергию постепенно, а не получаем ядерный взрыв.
- Основные элементы ядерного реактора:
- Ядерное топливо: обогащённый уран, изотопы урана и плутония. Чаще всего используется уран 235;
- Теплоноситель для вывода энергии, которая образуется при работе реактора: вода, жидкий натрий и др.;
- Регулирующие стержни;
- Замедлитель нейтронов;
- Оболочка для защиты от излучения.

Работа атомного реактора.

Как работает ядерный реактор?

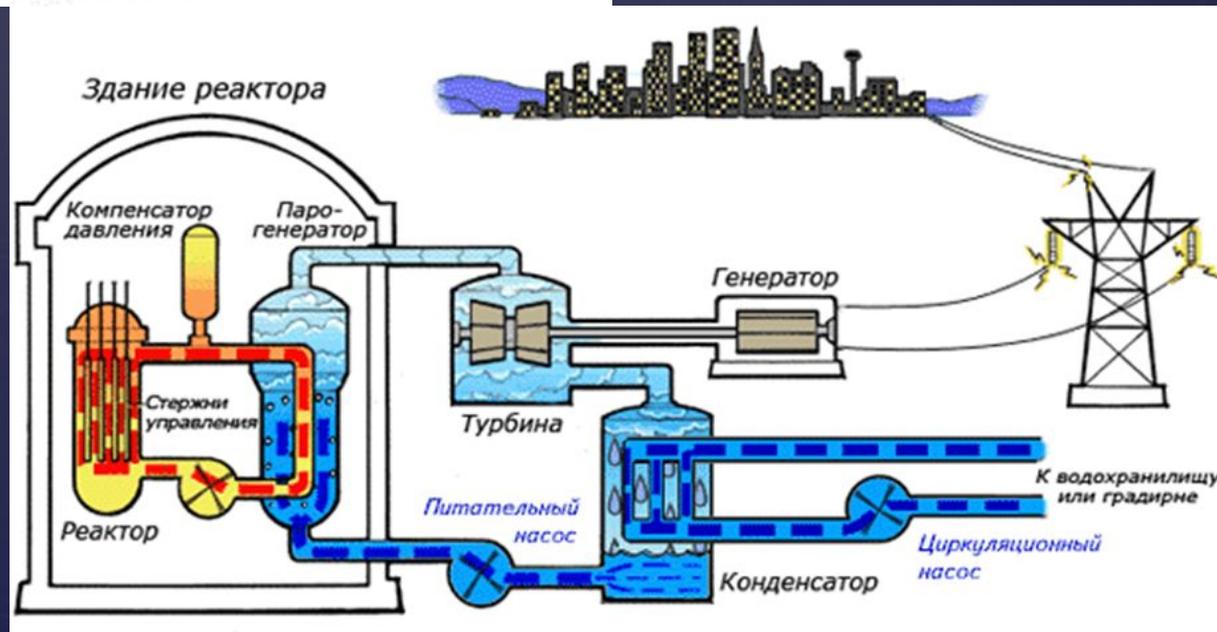
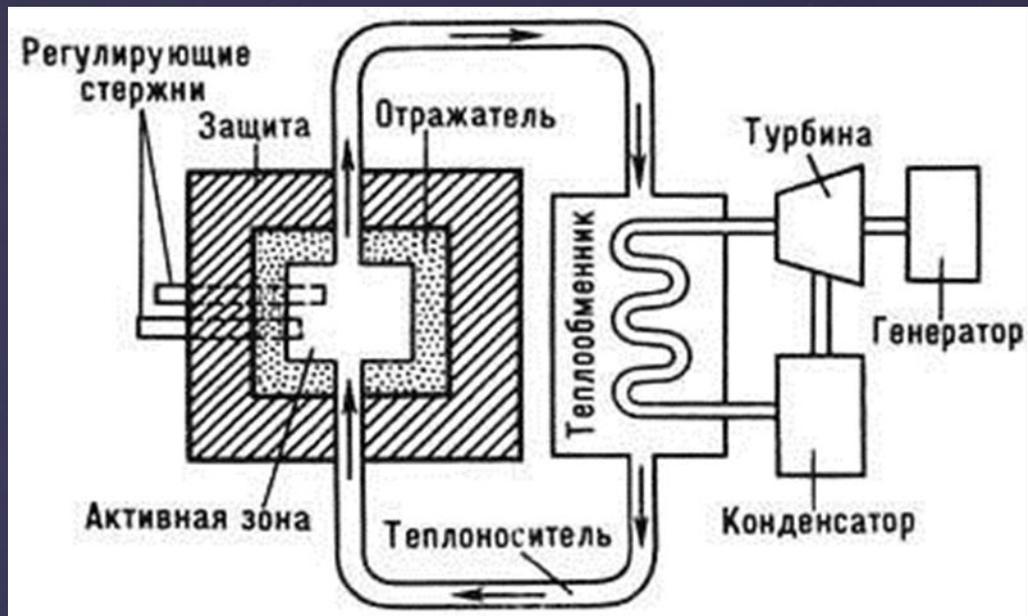
В активной зоне реактора располагаются тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) – ядерное топливо.

Они собраны в кассеты, включающие в себя по несколько десятков ТВЭЛов. По каналам через каждую кассету протекает теплоноситель. ТВЭЛы регулируют мощность реактора. Ядерная реакция возможна только при определённой (критической) массе топливного стержня. Масса каждого стержня в отдельности ниже критической. Реакция начинается, когда все стержни находятся в активной зоне. Погружая и извлекая топливные стержни, реакцией можно управлять.

Итак, при превышении критической массы топливные радиоактивные элементы, выбрасывают нейтроны, которые сталкиваются с атомами. В результате образуется нестабильный изотоп, который сразу же распадается, выделяя энергию в виде гамма излучения и тепла. Частицы, сталкиваясь, сообщают кинетическую энергию друг другу, и количество распадов в геометрической прогрессии увеличивается. Это и есть цепная реакция — принцип работы ядерного реактора. Без управления она происходит молниеносно, что приводит к взрыву. Но в ядерном реакторе процесс находится под контролем.

Таким образом в активной зоне выделяется тепловая энергия, которая передаётся воде, омывающей эту зону (первый контур). Здесь температура воды 250-300 градусов. Далее вода отдаёт тепло второму контуру, после этого – на лопатки турбин, вырабатывающих энергию. Преобразование ядерной энергии в электрическую можно представить схематично:

- 1) Внутренняя энергия уранового ядра,
- 2) Кинетическая энергия осколков распавшихся ядер и освободившихся нейтронов,
- 3) Внутренняя энергия воды и пара,
- 4) Кинетическая энергия воды и пара,
- 5) Кинетическая энергия роторов турбины и генератора,
- 6) Электрическая энергия.



□ Активная зона реактора состоит из сотен кассет, объединенных металлической оболочкой. Эта оболочка играет также роль отражателя нейтронов. Среди кассет вставлены управляющие стержни для регулировки скорости реакции и стержни аварийной защиты реактора. Далее, вокруг отражателя устанавливается теплоизоляция. Поверх теплоизоляции находится защитная оболочка из бетона, которая задерживает радиоактивные вещества и не пропускает их в окружающее пространство.

Атомная станция представляет собой комплекс зданий, в которых размещено технологическое оборудование. Основным является главный корпус, где находится реакторный зал. В нём размещается сам реактор, бассейн выдержки ядерного топлива, перегрузочная машина (для осуществления перегрузок топлива), за всем этим наблюдают операторы с блочного щита управления (БЩУ).

Основным элементом реактора является активная зона. Она размещена в бетонной шахте. Обязательными компонентами любого реактора являются система управления и защиты, позволяющая осуществлять выбранный режим протекания управляемой цепной реакции деления, а также система аварийной защиты – для быстрого прекращения реакции при возникновении аварийной ситуации. Все это смонтировано в главном корпусе.

Есть также второе здание, где размещается турбинный зал: парогенераторы, сама турбина. Далее по технологической цепочке следуют конденсаторы и высоковольтные линии электропередач, уходящие за пределы площадки станции.

На территории находятся корпус для перегрузки и хранения в специальных бассейнах отработавшего ядерного топлива. Кроме того, станции комплектуются элементами оборотной системы охлаждения – градирнями (бетонная башня, сужающаяся кверху), прудом-охладителем (естественный водоем, либо искусственно созданный) и брызгальными бассейнами.

Конец!