**Тема урока: Ядерная энергетика.**

Законспектировать материал и отправить на почту:lomakinaNV67@yandex.ru

 **Ядерная энергетика** - *это область науки и промышленной технологии, в которой разрабатываются и используются на практике методы и средства преобразования ядерной энергии в тепловую и электрическую.*Основы ядерной энергетики составляют *атомные электростанции*(АЭС). Источником энергии на АЭС служат *ядерные реакторы*, в которых протекает *управляемая цепная реакция деления ядер тяжелых элементов*, в основном U-235 и Pu-239.

Ядерные реакторы бывают двух типов: *реакторы на медленных нейтронах и реакторы на быстрых нейтронах.* Большинство АЭС в мире построены на основе реакторов на медленных нейтронах. Первые реакторы, построенные в США (1942г.), в СССР (1946г.) и в других развитых странах, предназначались для наработки оружейного плутония Pu-239. Выделяющееся в них тепло представляло собой побочный продукт. Это тепло отводилось из реактора с помощью системы охлаждения и просто сбрасывалось в окружающую среду.

Механизм выделения тепла в реакторе состоит в следующем. Возникающие при делении ядра урана два осколка уносят огромную кинетическую энергию около 200 МэВ. Их начальная скорость достигает 5000 км/с. Двигаясь среди урана, замедлителя или элементов конструкции, эти осколки, сталкиваясь с атомами, передают им свою энергию и постепенно замедляются до тепловых скоростей. Активная зона реактора разогревается. Увеличивая интенсивность ядерной реакции, можно достигнуть больших тепловых мощностей.

Тепло, выделяющееся в реакторе, выносится с помощью жидкого или газообразного *теплоносителя*. В целом реактор с теплоносителем напоминает *паротрубный котел* (вода протекает по трубам внутри топки и нагревается). Поэтому наряду с понятием «*ядерный реактор*» часто используют синоним «ядерный котел».

На рис.144 показана схема АЭС, в реакторе 1 которой имеется один контур 2 теплоносителя. Циркулирующая в контуре под действием насоса 3 жидкость нагревается в реакторе, а в теплообменнике 4 охлаждается, превращая в пар воду. Образующийся пар вращает турбины 5, охлаждается, конденсируется и снова поступает в теплообменник. Число контуров теплоносителя может быть два. Они располагаются последовательно. Контур, пронизывающий реактор, называют *первым*. Плотность потока нейтронов внутри работающего реактора достигает 1014 частиц через 1 см2 в секунду. Поэтому теплоноситель в первом контуре становится высокорадиоактивным. Это предъявляет высокие требования к герметичности контура.

Различают *тепловую*и *электрическую мощность* реактора. Электрическая мощность составляет не более 30 % от тепловой.

Первая в мире АЭС была построена в 1954 г. в СССР в г. Обнинске. Ее тепловая мощность 30 МВт, электрическая 5 МВт. Активная зона уран-графитового реактора на медленных нейтронах имеет форму цилиндра диаметром 1,5 м и высотой 1,7 м. Теплоноситель – вода. Температура воды на входе в реактор + 190°С, на выходе + 280°С, давление 100 атм.

Загрузка реактора составляет 550 кг обогащенного до 5 % урана. Продолжительность работы на номинальной мощности 100 суток. Проектная глубина выгорания U-235 – 15%. Реактор содержит 128 *тепловыделяющих элементов* (ТВЭЛов). Обнинская АЭС была построена с целью отработки технологических решений ядерной энергетики. В более поздних серийных АЭС загрузка и мощность реакторов увеличиваются в сотни раз.