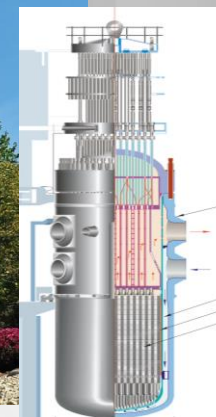




ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ЯДРЕНА ЕНЕРГЕТИКА “Игор Курчатов” - гр. Козлодуй



БЕЗОПАСНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА РЕАКТОРИ ВВЕР



При експлоатацията на атомните електроцентрали (АЕЦ) съществува вероятност, макар и много малка, да възникне авария с възможни радиационни последици за населението.

Потенциалната опасност от такава авария се анализира и оценява предварително при проектирането на АЕЦ.



Материали за системата за управление и защита на ядрените реактори

Елементите на СУЗ се изработват от материали с голямо напречно сечение на захващане на топлинни неутрони.

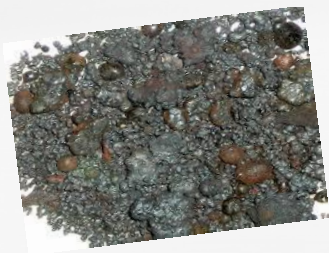
Необходимо е материалите за СУЗ да имат:

- висока концентрация на поглъщащи атоми в единица обем;
- малка плътност, за да се осигури голяма ефективност на регулиращите елементи при малки размери.

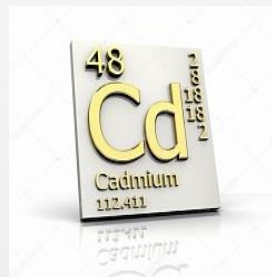




Видове поглътители



- **Бор и борните съединения** – ниска цена, добри ядрено-физични характеристики и достъпност.



- **Кадмий** - температурата на топене е 321°C . Има ниска корозионна устойчивост във вода.



- **Хафний** - устойчив е във вода до 315°C . Основния недостатък е сложната технология на получаване и затруднена обработка при наличието на примеси.



Изгарящи поглътители

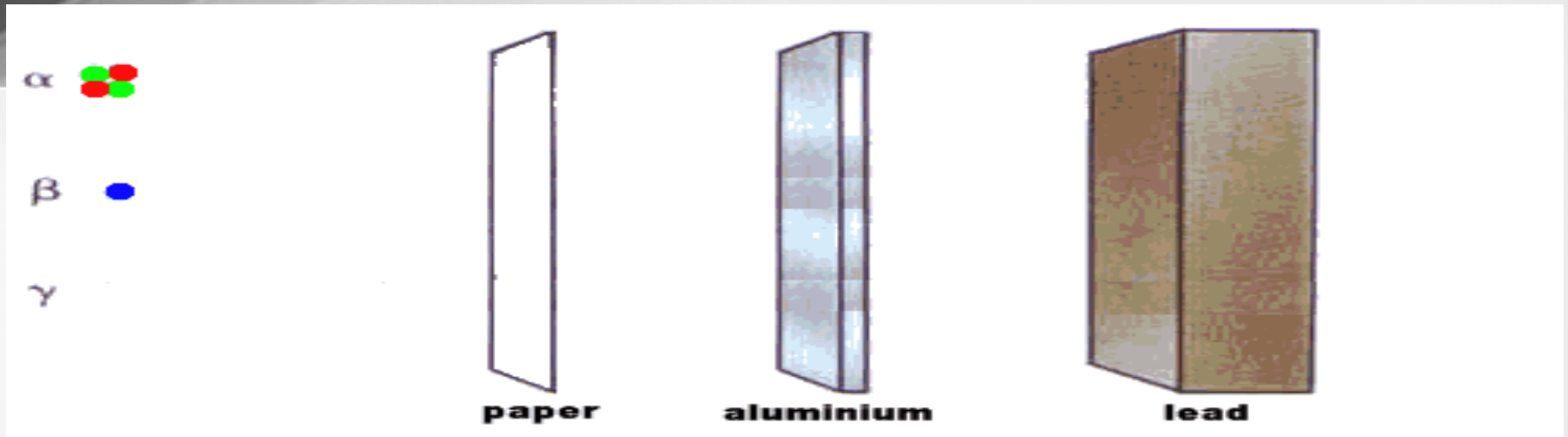
Използват се:

- като добавка към горивото;
- като добавка към забавителя.

В активната зона на реактора протичат два процеса:

- намаляване на общото ниво на реактивността вследствие изгарянето;
- освобождаване на добавъчна реактивност, компенсирана в началото на кампанията от висока концентрация на поглъщателя.

Материали за биологична защита



Трите вида радиоактивни лъчения имат различна проникваща способност:

- ✓ α -лъчите могат да бъдат спрени от лист хартия и имат силно йонизиращо действие
- ✓ β -лъчите могат да бъдат задържани от тънки алуминиеви листове и имат по-голяма проникваща способност от α -лъчите
- ✓ γ -лъчите нямат заряд и затова те имат най-голяма проникваща способност. Задържат се от ОЛОВО.



Видове материали за биологична защита



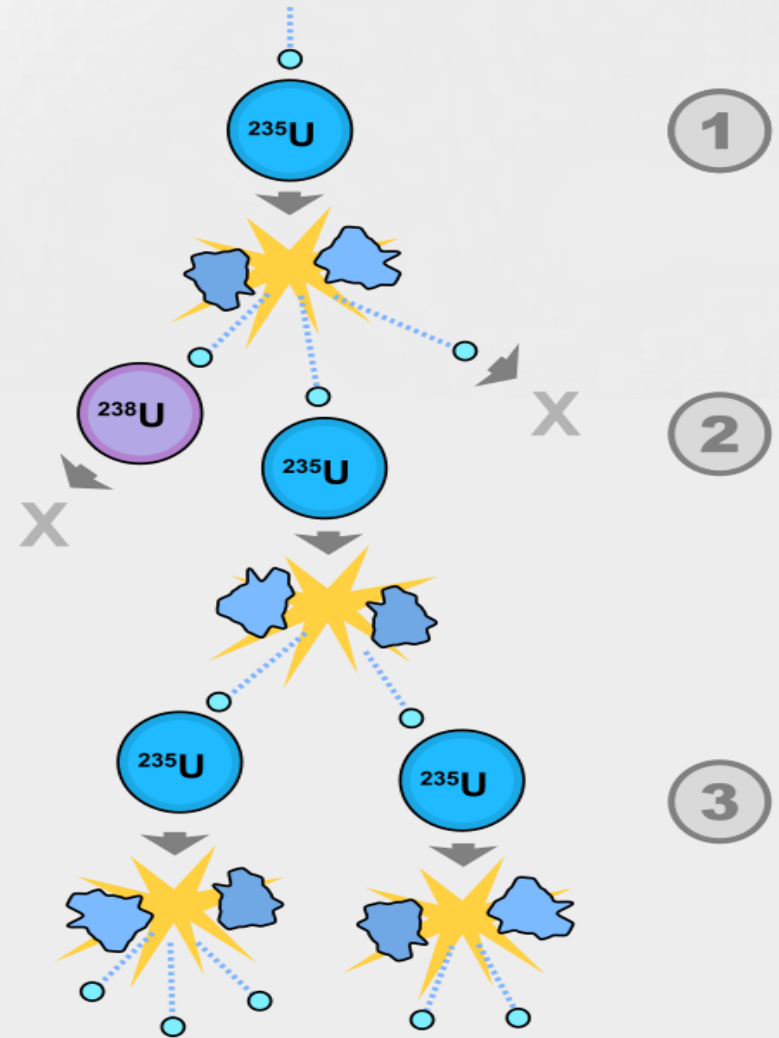
- **Водород** - за неутронна защита
- **Полиетилен**
- **Бетон** - в стационарните инсталации
- **Борал**
- **Желязо** или **олово** - когато се налага размерите на биологичната защита да бъдат малки



Принцип на действие на ядрен реактор с топлинни неутрони

Основните три явления, които протичат в ядрения реактор, са:

- разцепване на тежките ядра под действието на неутрони на два или повече къса;
- отделяне при всеки акт на делене на вторични неутрони, чиито брой превишава този на заловените неутрони;
- закъснение на една, макар и малка част, от вторичните неутрони при излитането им.

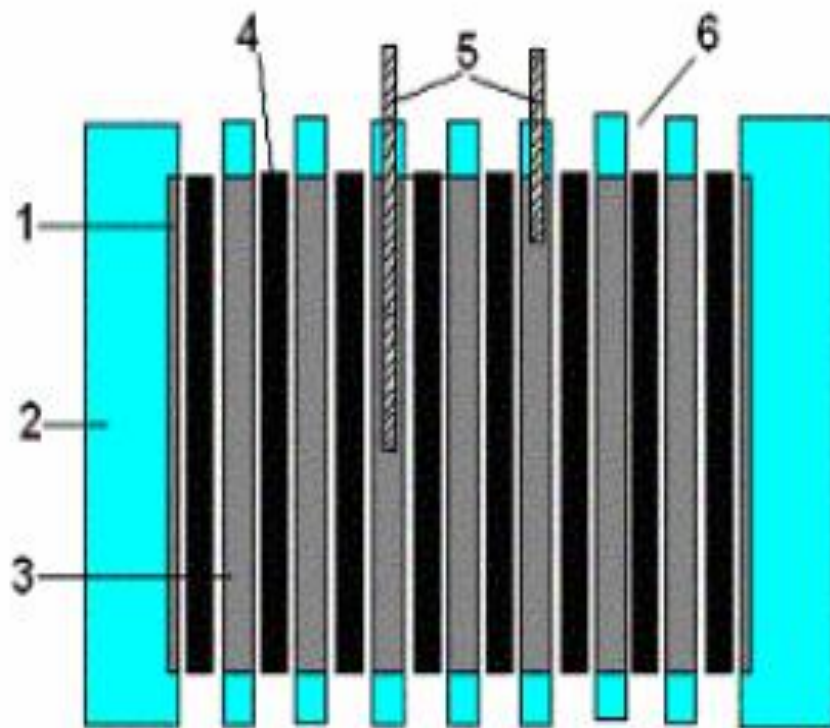




ЯДРЕНА ВЕРИЖНА РЕАКЦИЯ НА ДЕЛЕНЕ
НА ЯДРАТА НА ЯДРЕНОТО ГОРИВО

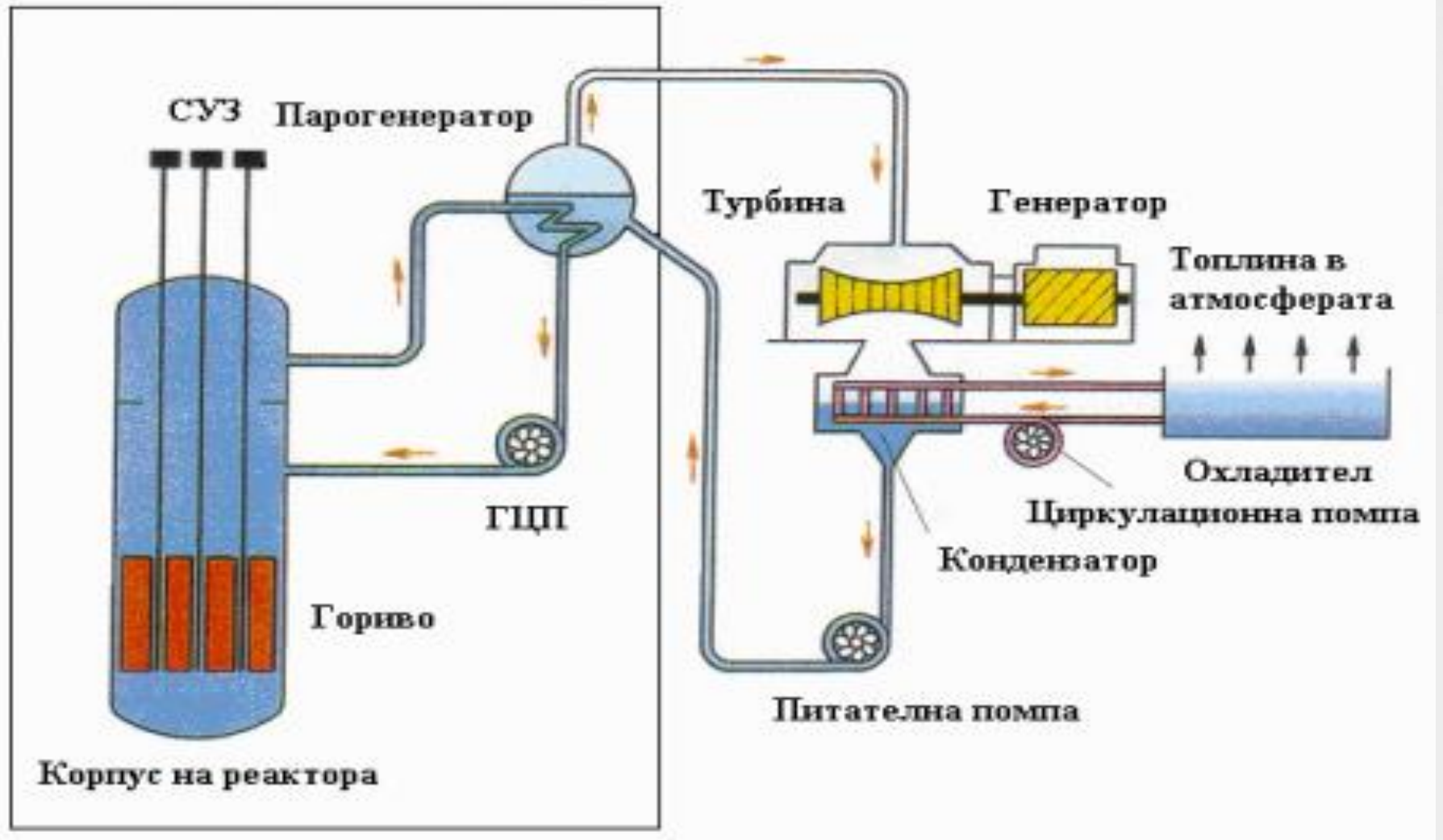


Схема на ядрен реактор с топлинни неутрони

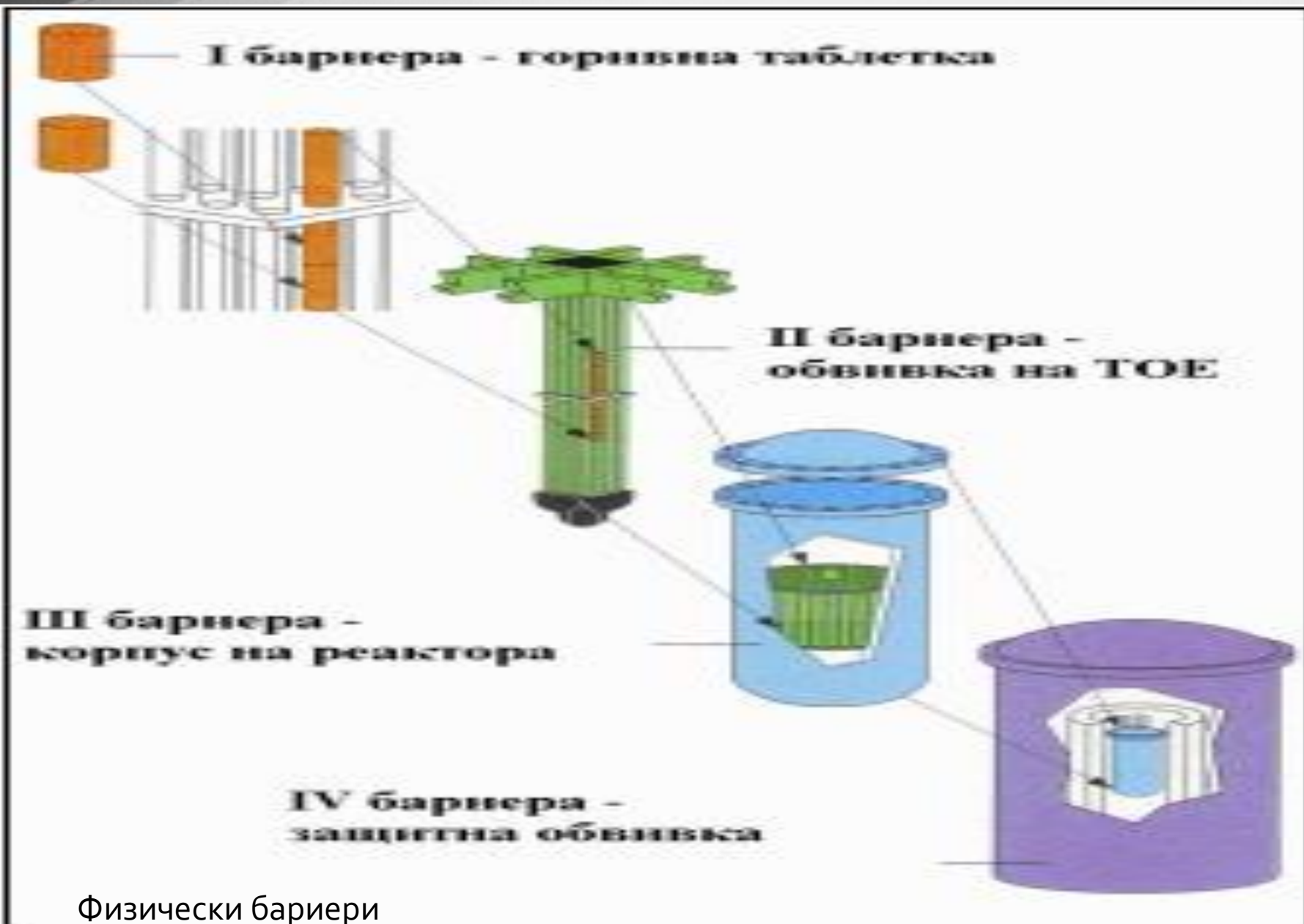


- 1 - активна зона
- 2 - отражател
- 3 - забавител
- 4 - топлоотделящи елементи
- 5 - пръти за регулиране и аварийна защита
- 6 - канал за топлоносителя

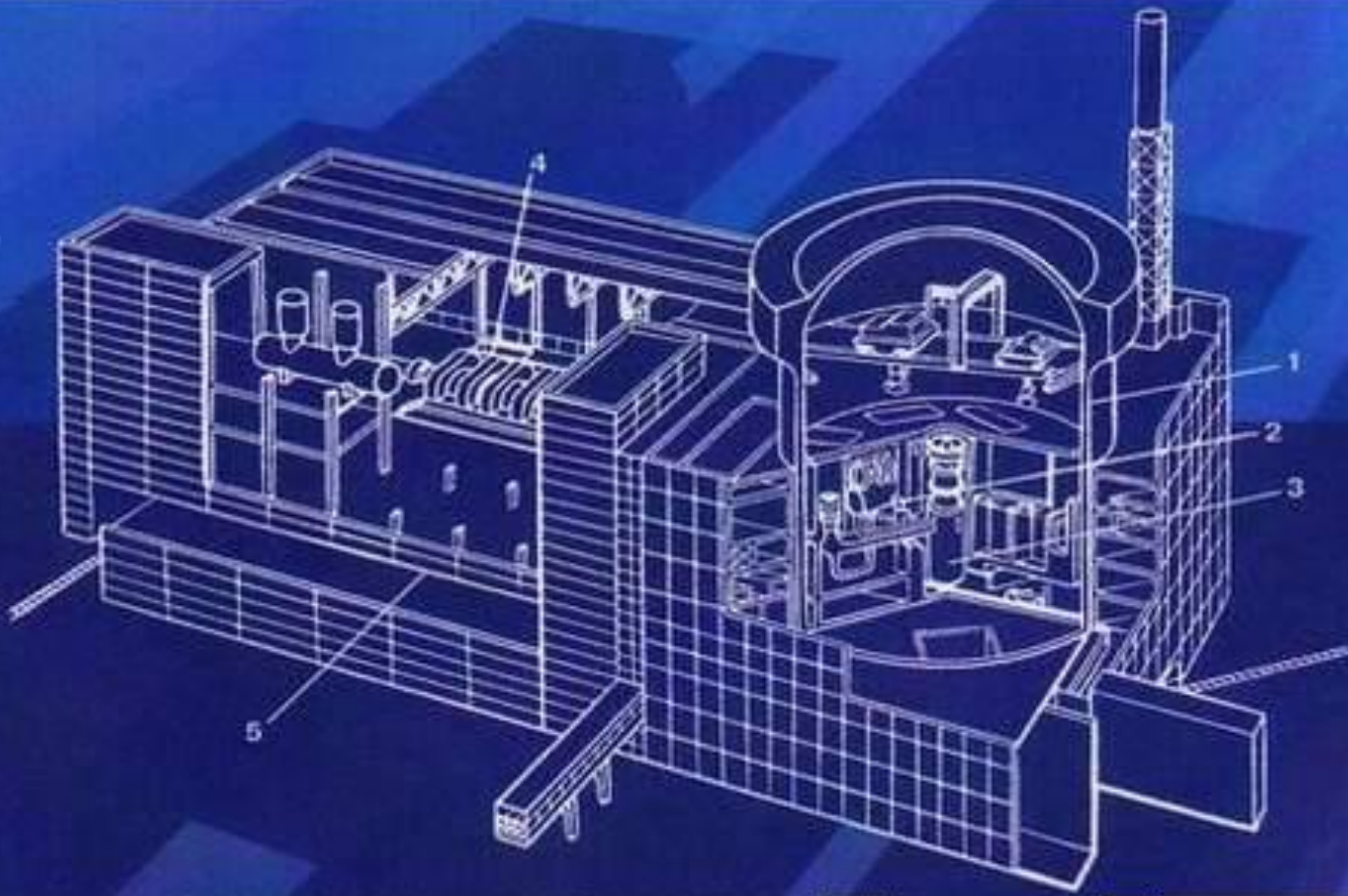
Принципна схема на АЕЦ с реактори ВВЕР



Ядрена безопасност при реактори ВВЕР-1000 - бариери



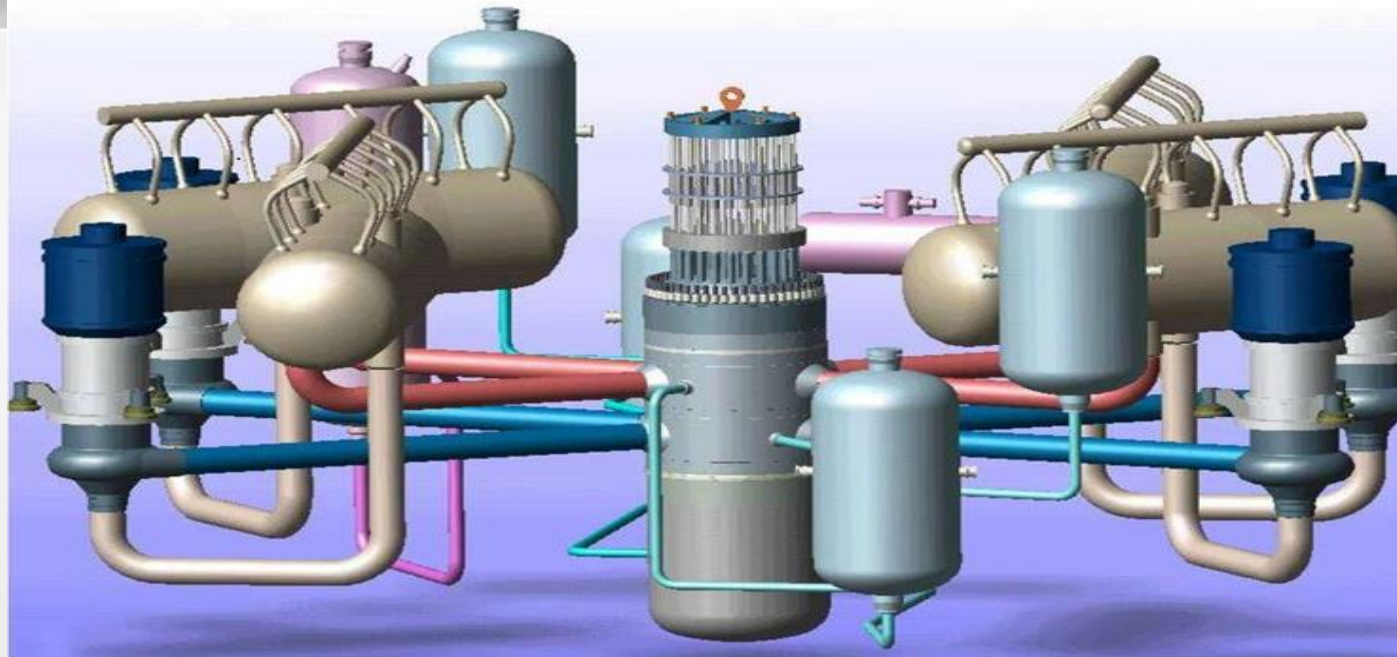
КОМПАНОВКА НА АЕЦ С ВВЕР-1000



1 –защитна херметичен корпус; 2 – парогенератор;
3 – ядрен реактор; 4 – парна турбина; 5 - кондензатор



Безопасност на АЕЦ



Съществуват два подхода за решаване на въпросите за безопасността на АЕЦ.

- **Статически подход** – изборът на стратегия за безопасност се основава на съществуващата информация за аварийните ситуации. Този подход е с ограничена приложимост
- **Максимална проектна авария (МПА)** – при такава авария трябва да бъдат оразмерени всички защитни системи.



Защитни и локализиращи системи за безопасност на ВВЕР – 1000

Системите за безопасност биват:

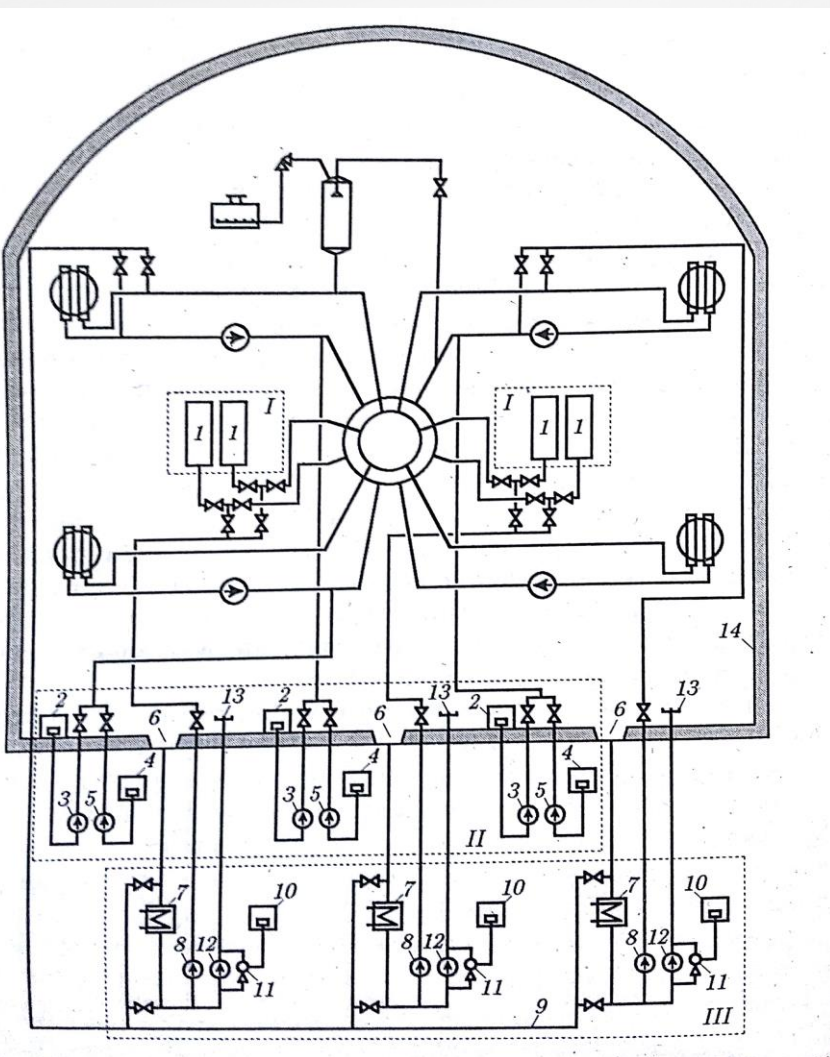
- **Защитни** – осигуряват аварийно охлаждане на активната зона, като не се допуска стопяване на ТОЕ;
- **Локализиращи** – ограничават разпространението на радиоактивни изотопи при максимална проектна авария в пределите на херметичните боксове.

Те биват:

- ✓ **Активни** – изпълняват своите функции при наличие на външен източник на енергия;
- ✓ **Пасивни** – не се нуждаят от външен източник на енергия.



Защитни и локализиращи системи на безопасност при ВВЕР-1000



Реакторите ВВЕР-1000 имат три независими системи за аварийно охлаждане:

- Пасивна система с хидроаккумулятори
- Активна система високо налягане
- Активна система ниско налягане

Локализиращите системи са:

- Активна спринклерна система;
- Пасивна система на херметичните боксове.

Безопасността на АЕЦ е основен приоритет на всяка страна имаща ядрени мощности, като се предприемат подходящи и разумни действия от персонала на централата с цел опазване на живота и здравето на хората, и околната среда.





Благодаря за вниманието!



Венислав Иванов 12б клас
ПГЯЕ "Игор Курчатов" - Козлодуй