

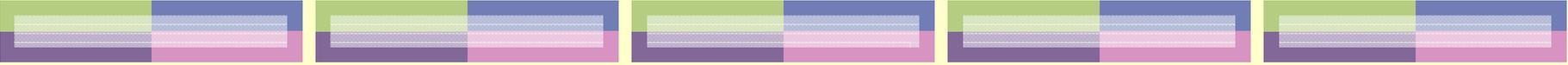
АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Тема 13. **ИСПАРИТЕЛЬНЫЕ
УСТАНОВКИ НА АЭС**



Основные вопросы

- Назначение испарительной установки (ИУ)
- Схемы включения испарителя (И)
- Многоступенчатая ИУ для очистки продувочных вод
- Расчет И в тепловой схеме



Назначение ИУ на АЭС

- для производства добавочной воды
- на одноконтурных АЭС - для генерации пара
 - для уплотнений турбины
 - в качестве рабочей среды эжекторных установок
 - в качестве греющего пара для испарителей СВО
- для очистки воды в СВО
 - продувочной воды первого контура
 - радиоактивных вод бассейнов выдержки ТВЭЛОВ
 - сбросных вод
 - вод санпропускника



Принцип действия

- Примеси практически не растворяются в паре
- В ИУ вода освобождается от растворенных в ней радиоактивных твердых веществ



Схемы включения И

- Одноступенчатая
- многоступенчатая



Одноступенчатые ИУ

обогреваются паром низкого давления

- для очистки радиоактивных промывочных вод
- вод бассейнов выдержки
- вод спецпрачечных, санпропускников
- прочих активных сбросных вод



Движение сред **одноступенчатых ИУ**

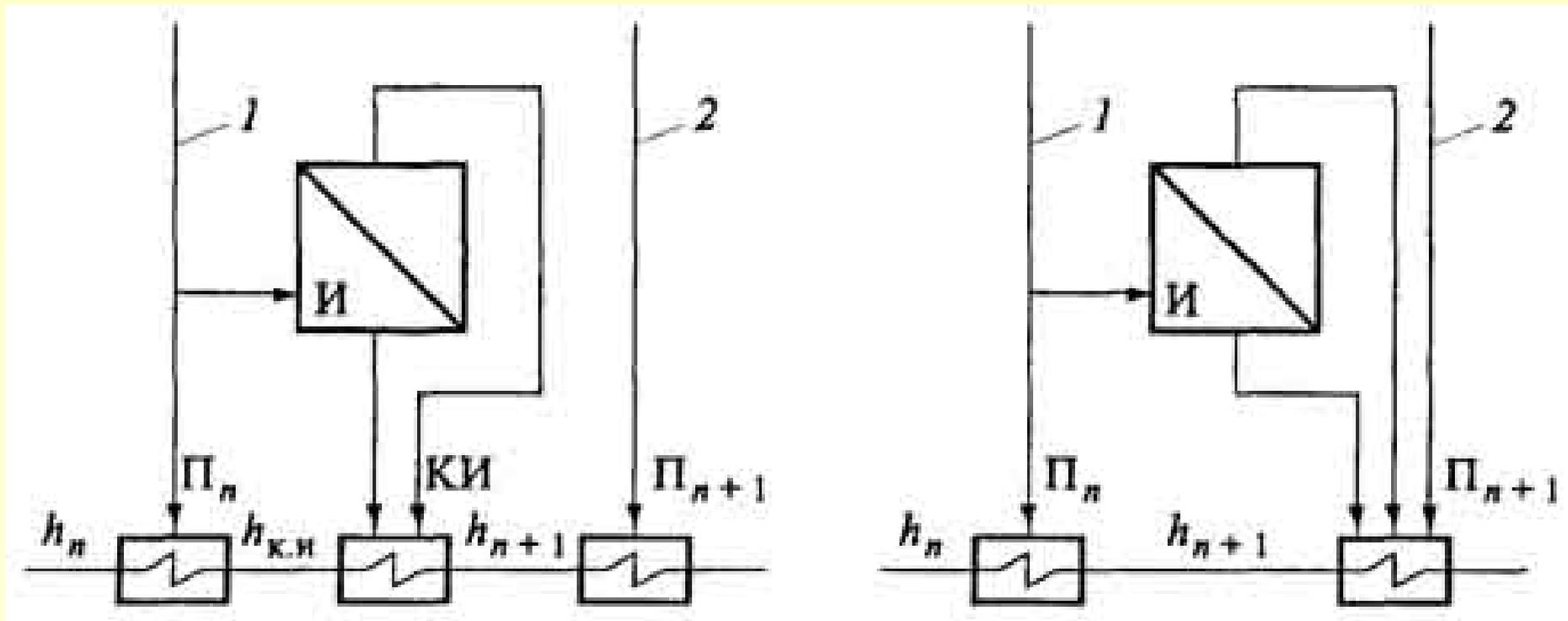
- Конденсат вторичного пара
 - собирается в баках чистого конденсата
 - используется для нужд электростанции
- продувочная вода направляется в специальную ИУ (**доупариватель**)



Доупариватель

- продувочная вода дренируется в могильники
- конденсат вторичного пара идет на **вторичную выпарку**

Схемы включения одноступенчатого И в систему регенерации турбины

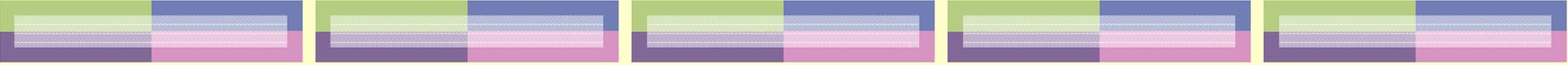




Многоступенчатая ИУ для очистки продувочных вод первого контура

Необходимость:

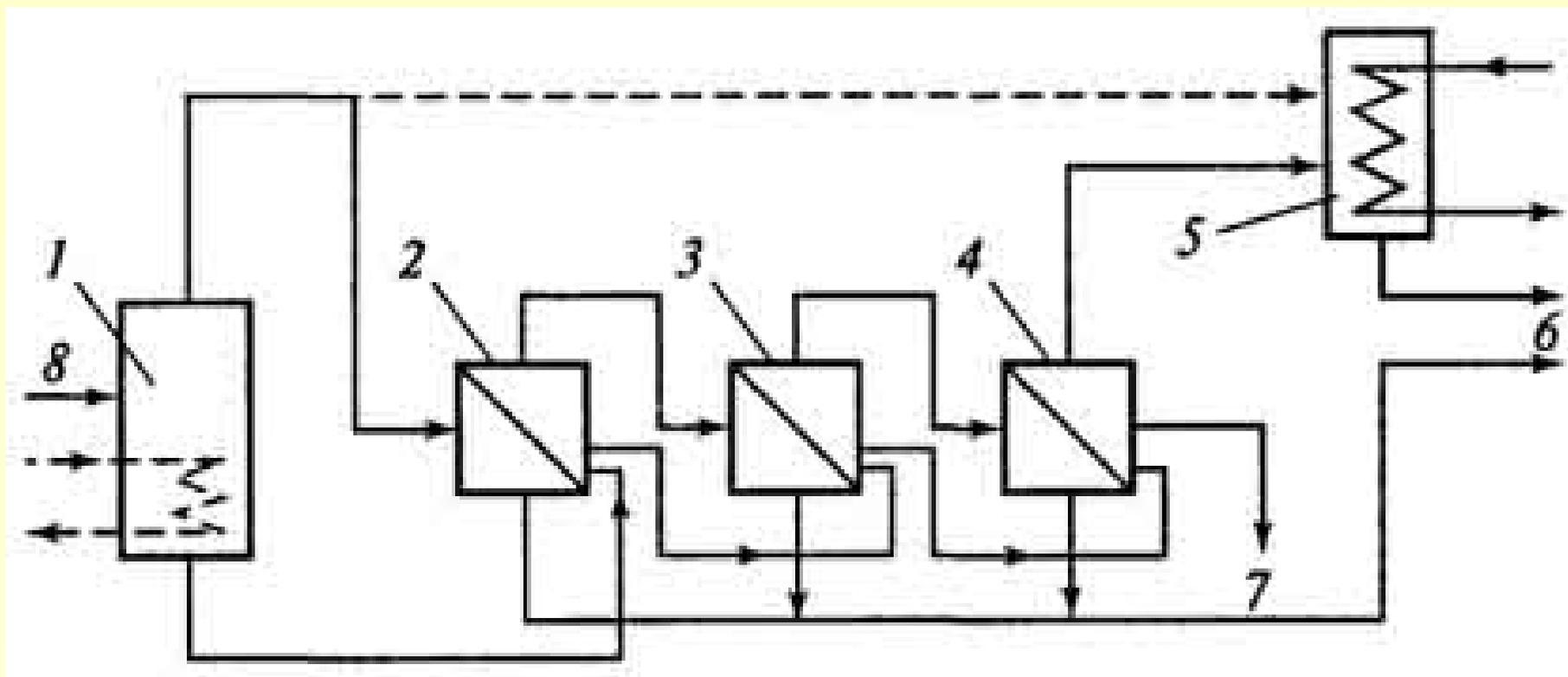
Энтальпия продувочной воды достаточно велика



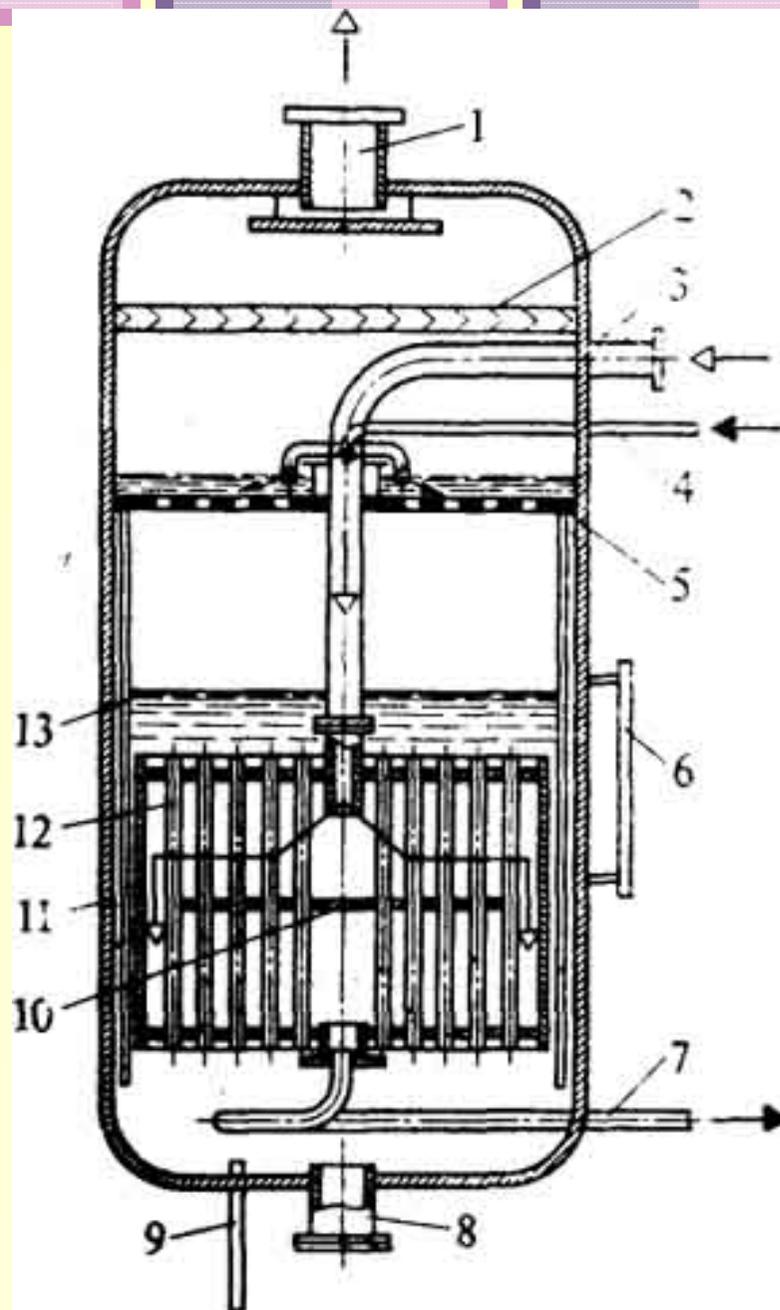
Движение сред в многоступенчатой ИУ

- вода направляется сначала в Р, затем в ИУ
- пар, полученный в Р - греющий пар I-й ступени ИУ
- Продувочная вода последней ступени направляется в доупариватель
- Кубовый остаток доупаривателя
 - сбрасывается в герметичную емкость
 - сжатым воздухом передавливается в ХЖО

ИУ для восстановления продувочных вод первого контура АЭС



Устройство испарителя с барботажной промывкой пара



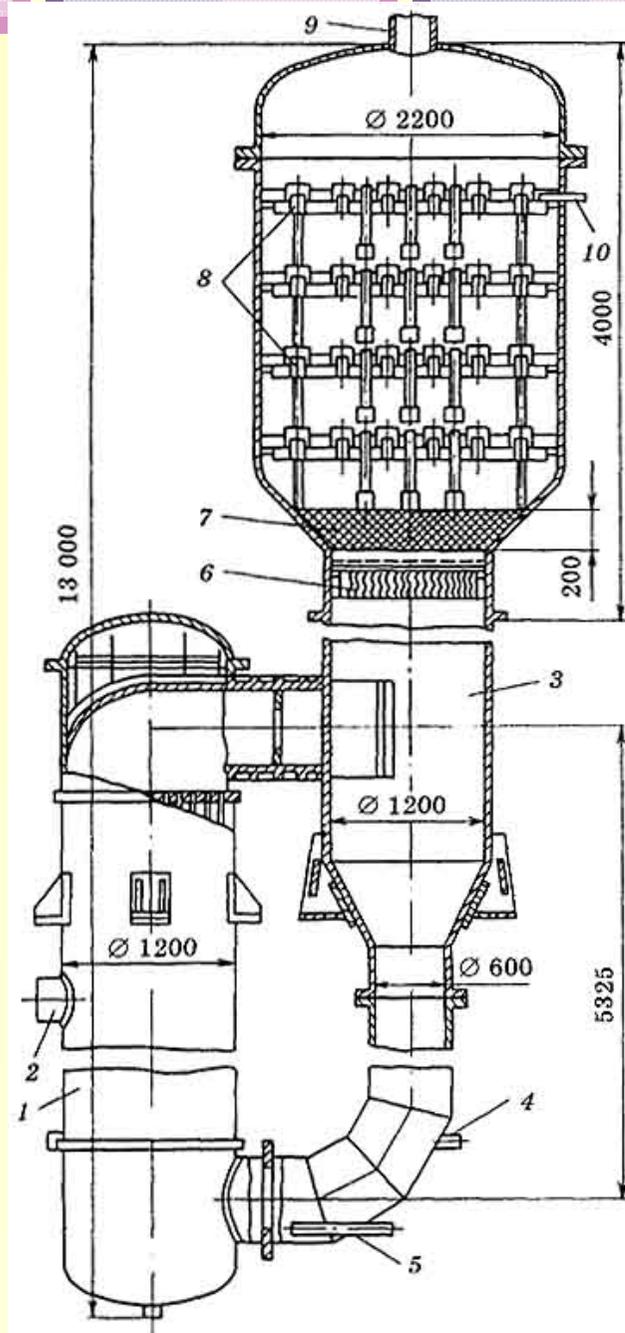


Производительность И

25 - 35 т/ч

- при давлении вторичного пара 0,12 - 0,6 МПа
- диаметре аппарата 3 м

**И для восстановления
продувочных вод первого
контура**





Величина продувки И

$$P = [c_{п.в} / (c_k - c_{п.в})] \cdot 100, \%$$

c_k выбирают так, чтобы c_d находилось в допустимых пределах



Солесодержание концентрата

$$c_k = 40\ 000 - 60\ 000 \text{ мг/кг}$$

при продувке 2 - 3 %
дистиллят и вторичный пар высокого качества



Расчет И в тепловой схеме

Цель:

- расчет расхода греющего (первичного) пара И
- используется из уравнения теплового баланса