

# АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Тема 14. **Техническое  
водоснабжение на АЭС**

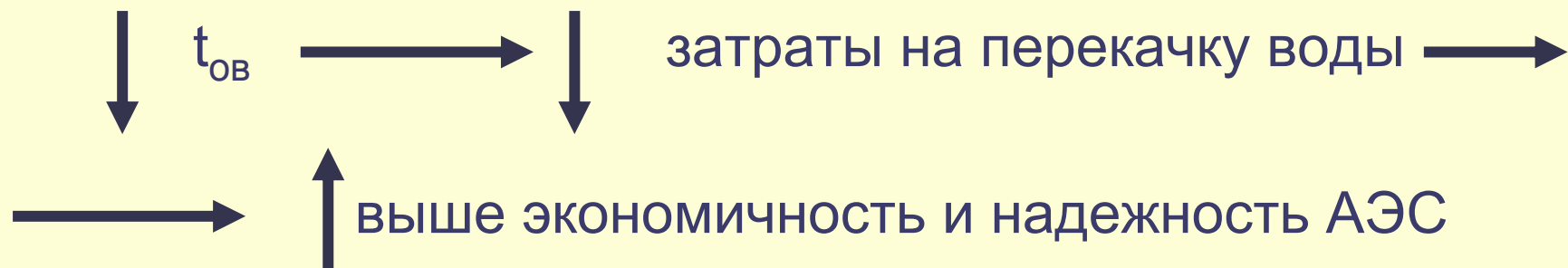


# Основные вопросы

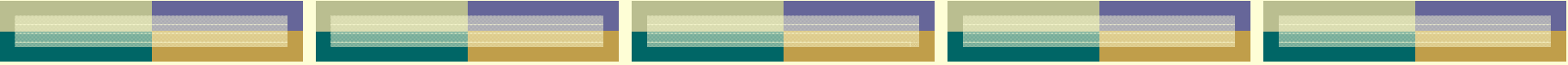
- Типы СТВ
- Прямоточная система
- Обратные системы
- Охладители системы технического водоснабжения

## Роль системы технического водоснабжения

- СТВ объединяет системы охлаждения на АЭС
- от СТВ зависят надежность и экономичность работы АЭС



АЭС

- 
- Источник технического водоснабжения является определяющим **при выборе места** строительства АЭС



## Типы СТВ

- прямоточные
- оборотные



# Прямоточная система

предпочтительна прямоточная система

- наиболее глубокий вакуум в конденсаторе
- выше тепловая экономичность ПТУ и АЭС в целом





## Природный источник воды

-  река
-  море

расход воды в реке должен быть в 3-4 раза больше,  
чем потребность электростанции

Повышение температуры в естественном водоеме  
должно быть  $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  летом и  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  зимой






## Особенности использования моря или его заливов

- возможны присосы охлаждающей воды в конденсатор – поступление минеральных солей в конденсат

Меры предотвращения:

- организация водно-химического режима внереакторного контура и особенно ПГ
- выбор конструкционных материалов ПНД, ПВД и ПГ



## Перспективы использования прямоточной системы для АЭС

- В современных условиях не применима из-за опасности распространения радиоактивности
- Исключения: ЛАЭС, Тянь-Ваньская АЭС

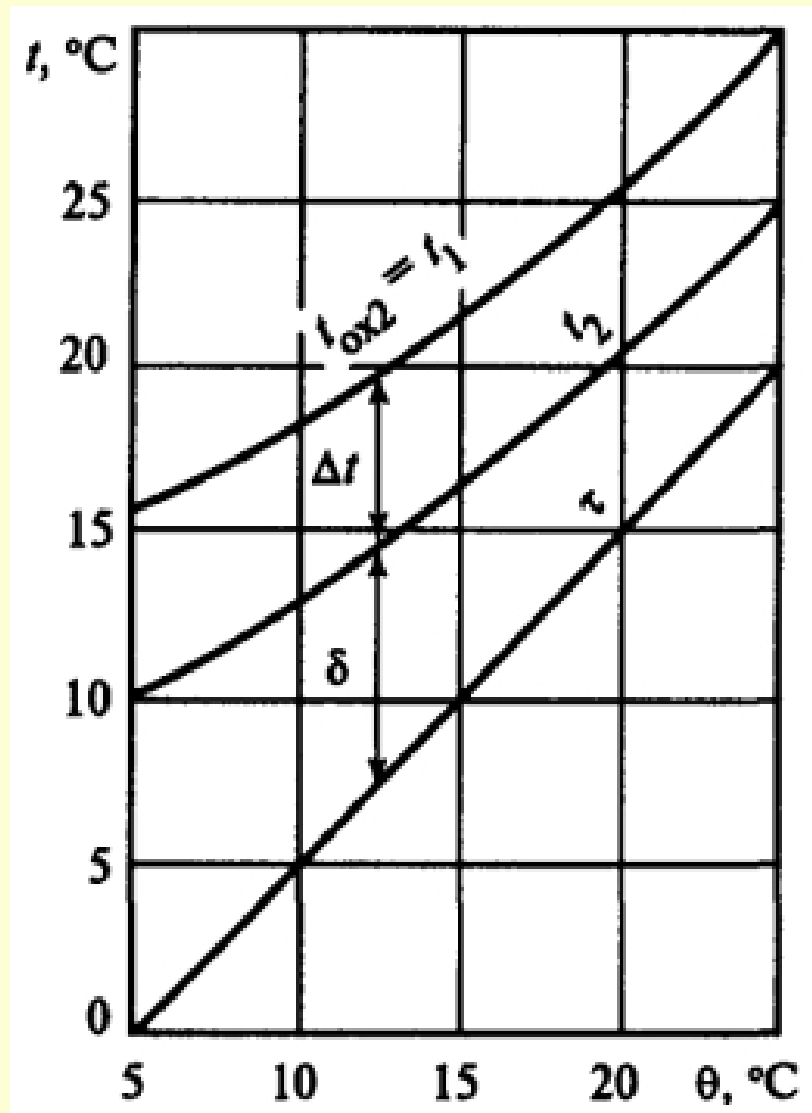
Широкого применяются на АЭС только *оборотные системы охлаждения*

# ОБОРОТНЫЕ СИСТЕМЫ

- техническая вода циркулирует по замкнутому кругу:


АЭС → циркуляционный насос → охладитель  
технической воды → АЭС

## Соотношение температур циркуляционной воды



*Зона охлаждения*

$$\Delta t = t_1 - t_2$$



## Охладители системы технического водоснабжения

- пруды-охладители
- брызгальные бассейны
- башенные градирни

# Пруды-охладители

- Естественные или искусственные
  - конвективный теплообмен
  - испарение
- Достоинства:
  - проще
  - ниже температура воды на входе в конденсатор
  - более глубокий вакуум и выше КПД
  - меньше негативное влияние на окружающую среду



## Недостатки прудов-охладителей

- отчуждение значительных участков земли
- не пригодны для использования на АТЭЦ

## Количество теплоты, отводимой из конденсатора турбины

$$Q_{\text{к}} = G_{\text{к}}(h_{\text{к}} - h'_{\text{к}}) + \sum G_{\text{дрі}}(h_{\text{дрі}} - h'_{\text{к}})$$

$$Q_{\text{к}} = W_{\text{о.в}}(h_1 - h_{\text{в2}})$$