

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ  
Обнинский институт атомной энергетики (ИАТЭ)

Отчет по курсовому проекту  
«АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СТАНЦИИ»

Вариант №26

Выполнила: Шабунина Н.В.  
Студентка группы: Э-Б18  
Проверил: Слободчук В.И.

# Цель курсового проекта

- Разработка развернутой тепловой схемы энергоблока АЭС
- Расчет тепловой схемы и определение потоков пара и воды на отдельные элементы турбоустановки
- Определение тепловой экономичности машинного зала
- Оценка общего расхода воды в системе технического водоснабжения и выбор системы технического водоснабжения
- Выбор основного оборудования энергоблока и его обоснование
- Подсчёт затрат на собственные нужды и определение КПД нетто и брутто АЭС

# Исходные данные

	Наименование	Обозначение	Величина
1	Электрическая мощность энергоблока		1000 МВт
2	Давление острого пара		7,2 МПа
3	Температура питательной воды		133 °С
4	Температура промперегрева		$t_s - 15$ °С
5	Разделительное давление		720 кПа
6	Давление в конденсаторе		0,272 МПа
7	Давление в конденсаторе		4,5 кПа
8	Мощность теплофикационной установки		60 ГДЖ/час
9	Температура воды промконтура на входе в ТФУ		80°С
10	Температура воды промконтура на выходе из ТФУ		140 °С
11	Тип реактора	РБМК	

# Этапы расчета курсового проекта

- Выбор расчётной схемы, определение числа подогревателей низкого давления
- Расчёт напоров конденсатных и питательных насосов
- Определение параметров греющей среды в подогревателях и отборах турбины
- Построение процесса расширения пара в HS диаграмме
- Определение потоков пара и воды в элементах тепловой схемы
- Расчёт показателей тепловой экономичности машинного зала
- Расчёт показателей тепловой экономичности АЭС

# Определение принципиальной расчётной схемы

Была принята схема слива конденсата греющего пара с одним дренажным насосом на ПНД1, охладитель дренажа размещен только перед ПНД2. Схема состоит из трех ПНД. Приняты следующие подогревы:

- на подогревателях низкого давления  $\Delta t_{\text{ПНД}} = 27,91 \text{ } ^\circ\text{C}$
- на деаэраторе  $t_{\text{Д}} = 13,96 \text{ } ^\circ\text{C}$

ТФУ состоит из одного пикового и двух основных бойлеров с одинаковыми подогревами  $t_{\text{Б}} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$

# Напоры конденсатных и питательных насосов

Напор на конденсатных насосах первого подъема:

$$\Delta p_{\text{КН1}} = 560 \text{ кПа}$$

Напор на конденсатных насосах второго подъема:

$$\Delta p_{\text{КН2}} = 1477,5 \text{ кПа}$$

Суммарный перепад на конденсатных насосах:

$$\Delta p_{\text{КН}} = 2037,5 \text{ кПа}$$

Напор на питательных насосах:

$$\Delta p_{\text{ПН}} = 8,46 \text{ МПа}$$

# Параметры греющей среды в подогревателях

ПНД1					
ПНД2(ОД2 )					
ПНД3					
ПП1					

✱ – с учетом охлаждения в ОД на 5 °С

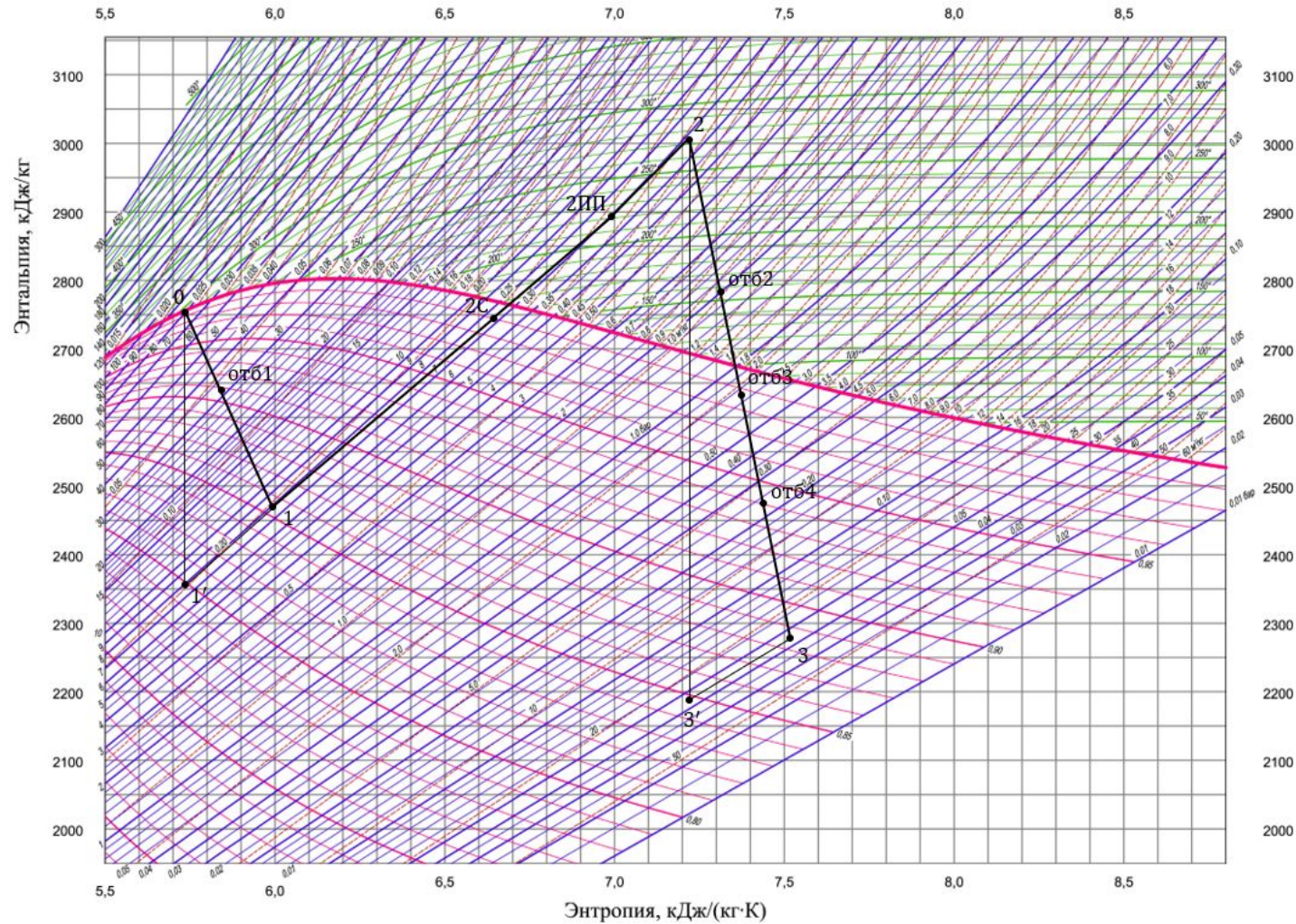
# Параметры точек и отборов для построения HS диаграммы

Точка					

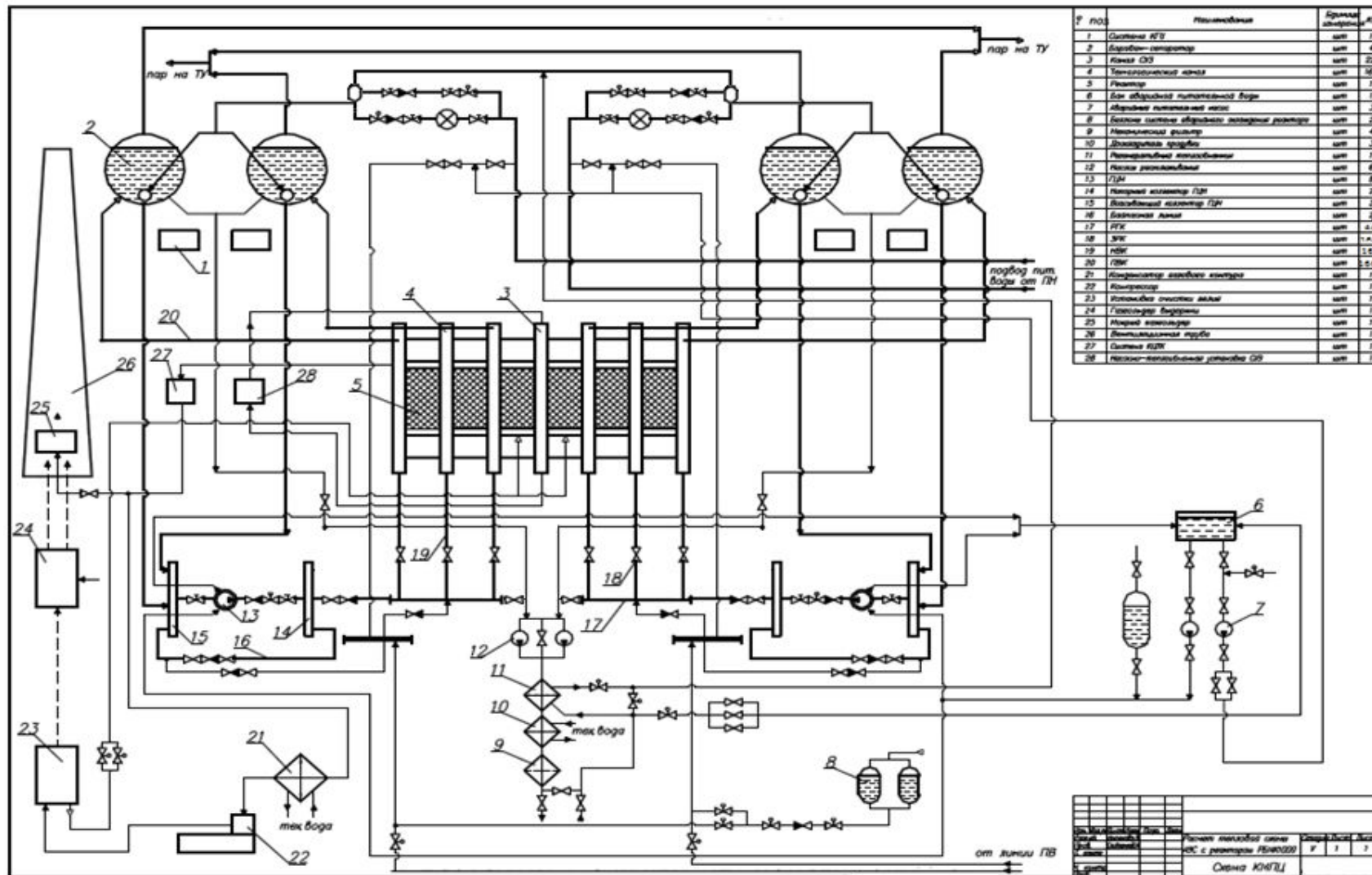
№ отбора			
1			
2			
3			
4			



# Процесс расширения пара в HS диаграмме (с отборами)

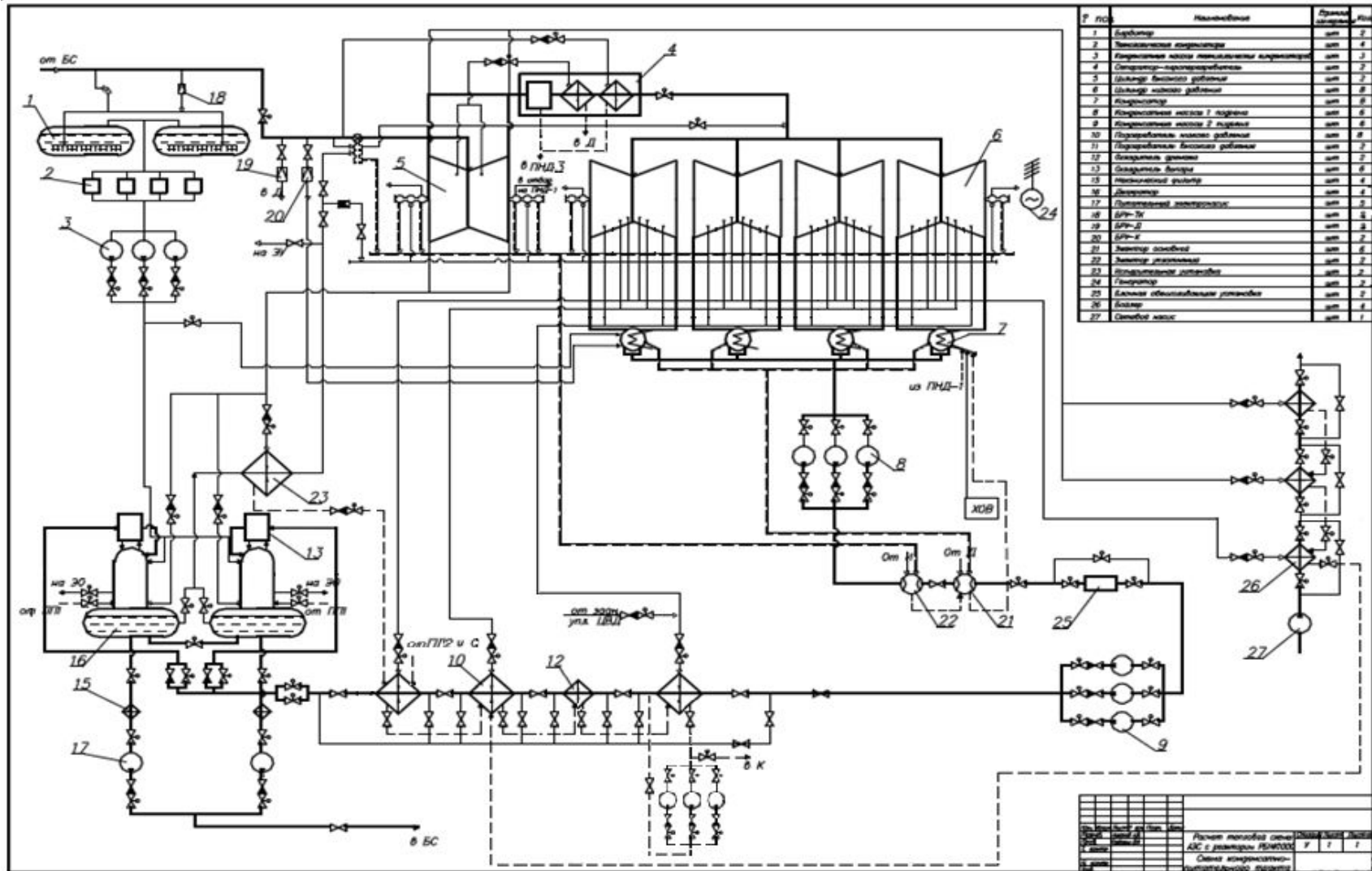


# Развернутая схема КМПЦ





# Развернутая схема конденсатно-питательного тракта



# Расходы пара и воды

Расход	Значение, кг/с	Расход	Значение, кг/с	Расход	Значение, кг/с	Расход	Значение, кг/с

# Показатели тепловой экономичности для машинного зала

- Электрический КПД брутто турбоустановки:

$$\eta_{\text{Э,брутто}} = 33,77 \%$$

- Электрический КПД нетто турбоустановки:

$$\eta_{\text{Э,нетто}} = 33,06 \%$$

# Показатели тепловой экономичности для АЭС

- Электрический КПД брутто энергоблока:

$$\eta_{СТ,брутто} = 32,18 \%$$

- Электрический КПД нетто энергоблока:

$$\eta_{СТ,нетто} = 30,85 \%$$

Спасибо за внимание!

