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 °C
4	Температура промперегрева		ts – 15 °C
5	Разделительное давление		720 кПа
6	Давление в конденсаторе		0,272 MΠa
7	Давление в конденсаторе		4,5 кПа
8	Мощность теплофикационной установки		60 ГДЖ/час
9	Температура воды промконтура на входе в ТФУ		80°C
10	Температура воды промконтура на выходе из ТФУ		140 °C
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 НЅ 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 $\Delta t_{\Pi H J} = 27,91~^{\circ}{
 m C}$
- на деаэраторе $t_{\rm Д} = 13,96~{\rm ^{\circ}C}$

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

Напоры конденсатных и питательных насосов

Напор на конденсатных насосах первого подъема:

 $\Delta p_{\rm KH1} = 560 \, {\rm к} \Pi {\rm a}$

Напор на конденсатных насосах второго подъема:

 $\Delta p_{\rm KH2} = 1477,5 \ {
m k}\Pi {
m a}$

Суммарный перепад на конденсатных насосах:

 $\Delta p_{\rm KH} = 2037,5 \ {
m k}\Pi {
m a}$

Напор на питательных насосах:

 $\Delta p_{\Pi H} = 8,46 \text{ M}\Pi a$

Параметры греющей среды в подогревателях

ПНД1			
ПНД1 ПНД2(ОД2)			
ПНД3			
ПП1			

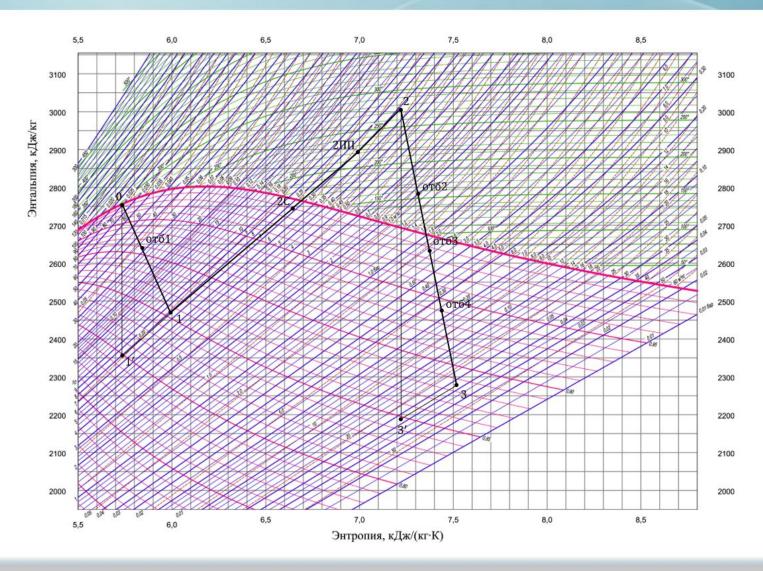
⋆ – с учетом охлаждения в ОД на 5 °C

Параметры точек и отборов для построения HS диаграммы

Точка			

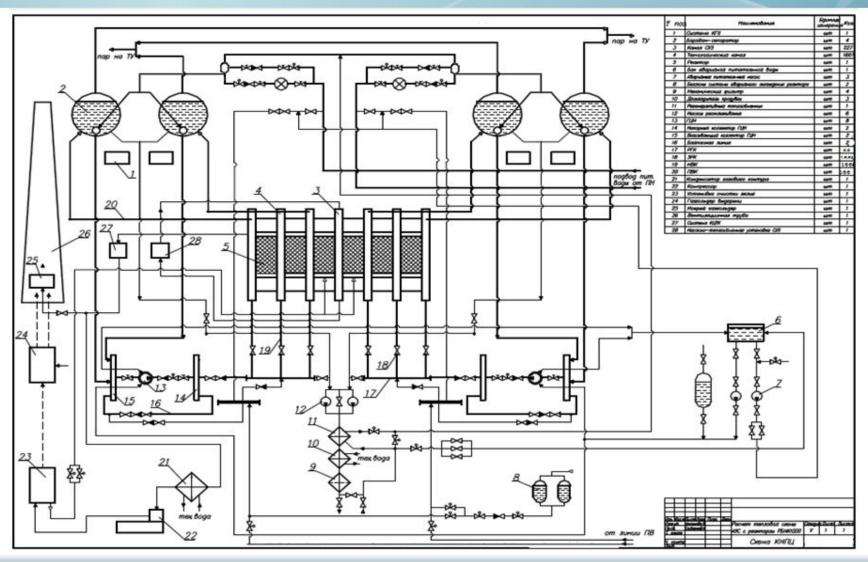
№ отбора		
1		
2		
3		
4		

Процесс расширения пара в HS диаграмме (с отборами)

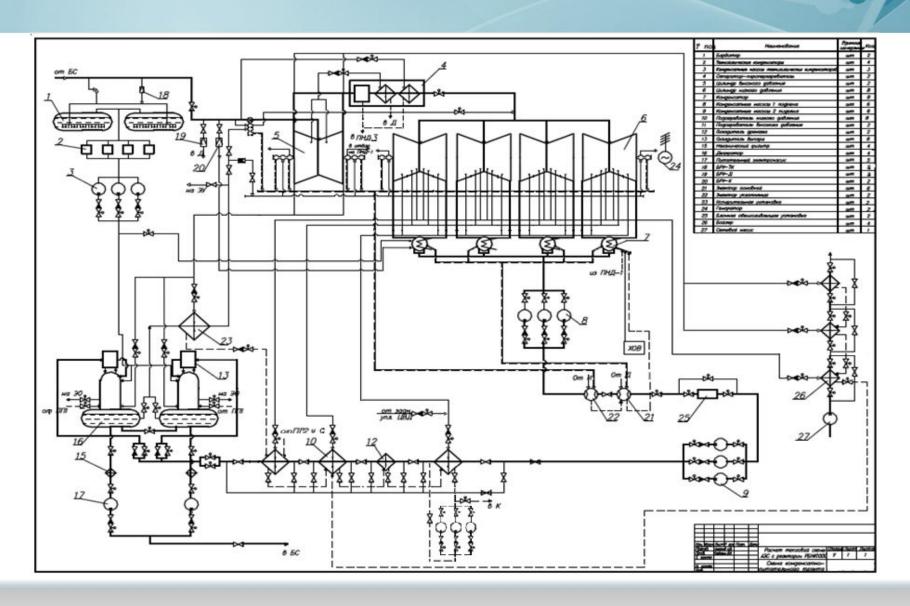


Развернутая схема КМПЦ





Развернутая схема конденсатно-питательного тракта



Расходы пара и воды



Расход	Значение, кг/с						

Показатели тепловой экономичности для машинного зала

• Электрический КПД брутто турбоустановки:

$$\eta_{\rm Э, 6рутто} = 33,77 \%$$

• Электрический КПД нетто турбоустановки:

$$\eta_{\rm 3, HeTTO} = 33,06 \%$$

Показатели тепловой экономичности для АЭС

• Электрический КПД брутто энергоблока:

$$\eta_{\rm CT, 6pyrro} = 32,18 \%$$

• Электрический КПД нетто энергоблока:

$$\eta_{\rm CT, HeTTO} = 30.85 \%$$

Спасибо за внимание!