

ТЕПЛОВОЙ ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ПГУ-325

Выполнил:
студент 447 группы
Шипилов Владислав Геннадьевич

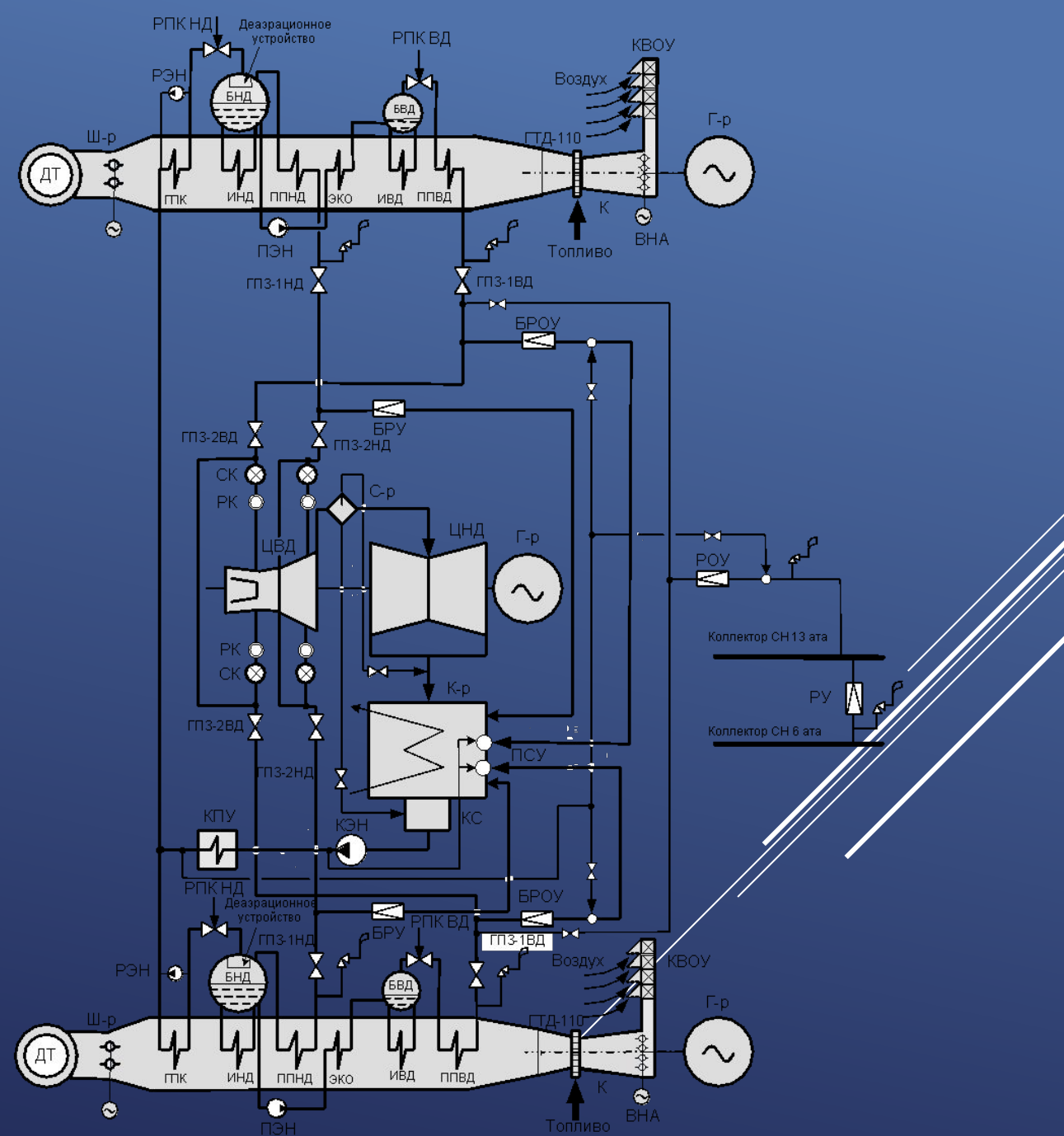
A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, arranged diagonally in the bottom right corner of the slide.

Введение

-Парогазовая установка утилизационного типа (ПГУ-К) предназначена для несения базовой и полупиковой нагрузок.

-На технико-экономические показатели (ТЭП) ПГУ существенное влияние оказывают прежде всего параметры окружающей среды, характеристики топлива и состав работающего оборудования.

Принципиальная схема ПГУ-325
включает в себя две газовые
турбины ГТЭ-110, выходные
диффузоры которых соединены
с соответствующими котлами-
утилизаторами П-88, от которых
подводится пар к паровой турбине
К-110-6,5.



Исходные данные.

Окружающая среда: Температура воздуха на входе в компрессор $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
Давление окружающего воздуха (атмосферное) – $1,01325\text{ бар}$;
Относительная влажность воздуха 60% .

Компрессор: Степень необратимого адиабатного сжатия воздуха в компрессоре $14,75$; Относительный внутренний КПД компрессора – $0,87$.

Характеристики топливного (природного) газа на входе в КС:

Низшая рабочая теплота сгорания 1 м^3 топлива $Q_{\text{H}}^{\text{P}} = 35559,9\text{ кДж/м}^3$;

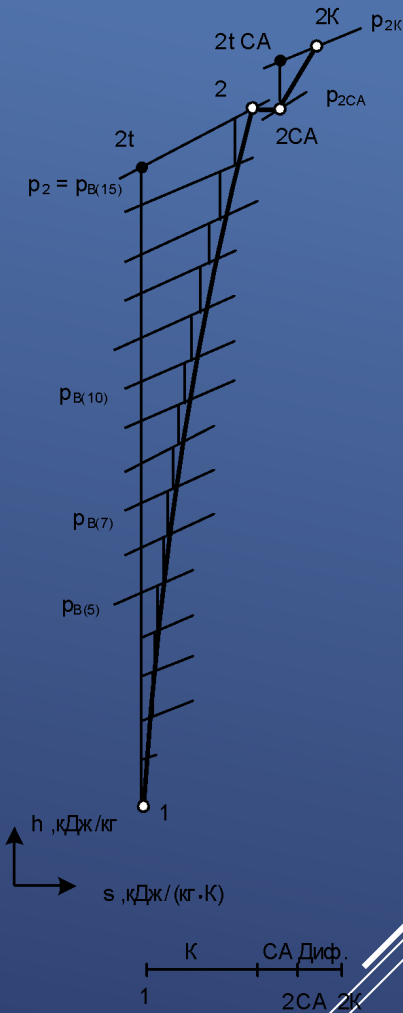
Низшая рабочая теплота сгорания 1 кг топлива $Q_{\text{H}}^{\text{P}} = 49664,7\text{ кДж/м}^3$.

1. Расчет воздухозаборного тракта ГТУ.

Суммарные потери ВЗТ составили $\sum p=0,05978$ бар

2. Расчет параметров воздуха в компрессоре:

Ступени				
За 5-ой ступенью	5,3235	5,5831	218	209,7
За 7-ой ступенью	7,0715	7,4164	262	255
За 10-ой ступенью	9,6935	10,166	315	310
За 15-ой ступенью	14,064	14,75	376	375



процессы в h-s диаграмме сжатия воздуха в компрессоре

Тепловой расчет камеры сгорания:

Действительная температура горения в камере сгорания составила $t_3=1798,6^{\circ}\text{C}$; перед ГТ $t_3=1379,9^{\circ}\text{C}$

Расчет характеристик продуктов сгорания и воздуха в процессе адиабатного расширения в ГТ:

-Температура газообразного продукта сгорания на входе в ГТД
 $t_3=1379,9^{\circ}\text{C}$, давление $p_3=9,915$ бар

-Температура газообразных продуктов сгорания топливной смеси на выходе из последней ступени ГТД с учетом воздуха на охлаждение проточной части: $t_4=582^{\circ}\text{C}$, давление $p_4=1,02$ бар

КПД ГТД:

-Относительный внутренний КПД с учетом охлаждения проточной части $(\eta_{oi}^T)_{\text{охл}} = 0,85$

-Снижение экономичности ГТД от охлаждения лопаточного аппарата $\Delta\eta_{oi}^T = 0,06$

Расчет мощности ГТУ.

- Массовый расход газов за ГТ: $G_T=190,7 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$;
- Расход топлива: $B_T=10,15 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$;
- Суммарный массовый расход воздуха компрессора: $G_K^{\text{Д}}=176,53 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$;
- Действительный массовый расход воздуха в КС: $G_{\text{ВКС}}=38,25 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$;
- Внутренняя мощность компрессора: $N_I^K = 59\,839 \text{ кВт}$;
- Электрическая мощность газовой турбины: $N_3^{\text{ГТ}} = 169\,839 \text{ кВт}$;**
- Действительный массовый расход воздуха из ГТ в котел-утилизатор: $G_{\text{ГКУ}}=368 \text{ кг/с}$;
- Относительный внутренний КПД необратимого (реального) цикла ГТУ: $\eta_i^{\text{ГТУ}} = 0,3146$**
- Относительный эффективный КПД ГТУ: $\eta_{\text{оэ}}^{\text{ГТУ}} = 0,3083$**
- Относительный электрический КПД ГТУ: $\eta_{\text{оэ}}^{\text{ГТУ}} = 0,3021$

