Аэродинамический расчет котельных установок

Виды компоновок газовоздушного тракта

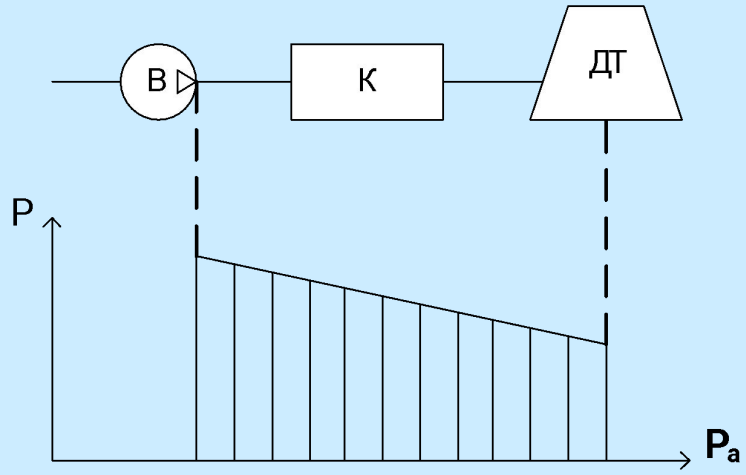

Рис. 1. Схема «под наддувом».

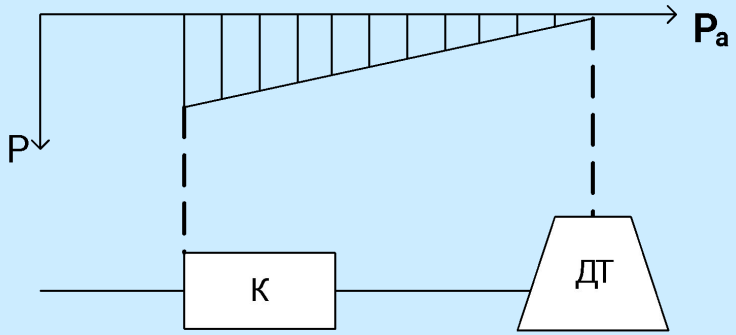

Рис. 2. Схема «с естественной тягой».

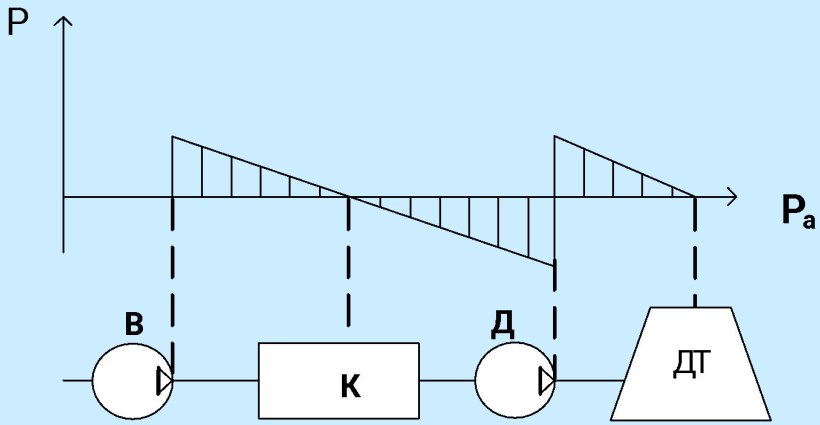

Рис. 3. Схема «с уравновешенной тягой».

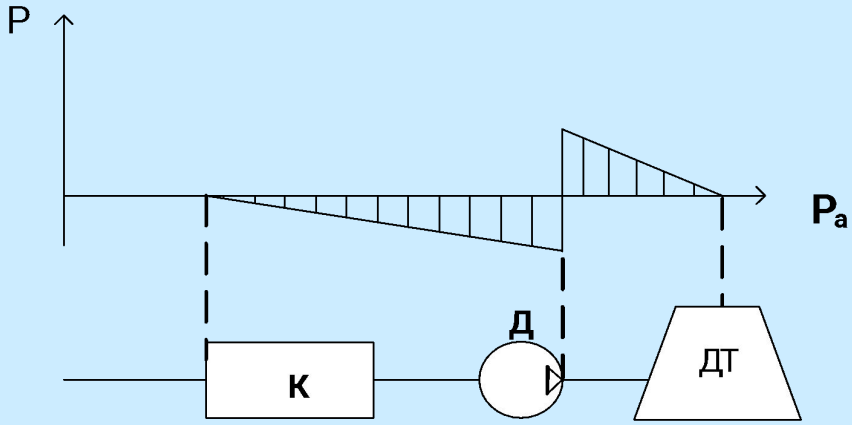

Рис. 4. Схема «под разряжением».

Газовоздушный тракт котла включает в себя:

1) воздушный тракт:
а) воздухозабор
б) воздуховоды
в) воздухоподогреватели
г) вентилятор с регулирующим устройством

2) газовый тракт:
а) котёл с горелкой и хвостовыми поверхностями нагрева
б) газоходы или короба
в) дымосос
г) заслонка
д) золоулавливатель или циклон
е) дымовая труба

В зависимости от конструкции газовоздушного тракта некоторые элементы могут отсутствовать в его конструкции.

Порядок аэродинамического расчета

Исходные данные для выполнения расчета:

1. компоновка оборудования;
2. типоразмер котлов;
3. вид сжигаемого топлива;
4. генплан с котельной.

Порядок расчета:

1. определение объемов уходящих газов от котельных агрегатов;
2. определиться с видом компоновки газовоздушного тракта (ГВТ) и разработать эскиз трассировки газоходов (в виде аксонометрической схемы);
3. определить расход уходящих газов на всех участках ГВТ;
4. выбрать главную расчетную ветку и определить на ней потери давления. Выполнить увязку ответвлений. Результаты расчета оформить в табличной форме.
5. Выполнить подбор тягодутьевых машин (ТДМ), либо проверить возможность работы входящих в комплект котла ТДМ на запроектированный ГВТ.

Основные расчетные формулы

№	Расчетная формула	Примечание
1	$V = B_р * V_{г.} * \frac{\vartheta_д + 273}{273}$, м³/с	Объем уходящих газов от котла;
2	$\omega = \frac{B_р \cdot V_г \cdot (T_{УХ.Г} + 273)}{273 \cdot F_{СЕЧ}}$, м/с	Скорость газов на участке;
3	$\Delta H_п = h''_т + \Delta H_{КА} + \Delta H - H_с$	перепад полных давлений по газовому тракту
4	$\Delta h_{тр} = \lambda \frac{l}{d_э} \frac{w^2}{2} \rho$ $\Delta h_м = \xi \frac{w^2}{2} \rho$	удельные потери давления путевые и местные, соответственно;
5	$H_д = \beta_н \cdot \Delta H$ $Q_р = \beta_Q \cdot V_д$ $K_{НОМ} = \frac{(t_Р + 273)}{(t_{ном} + 273)} \cdot \frac{P_{НОМ}}{P_Р} \cdot \frac{\rho_{НОМ}}{\rho_Р}$ $H^{НОМ} = H_Р \cdot K_{НОМ}$ $Q^{НОМ} = Q_Р \cdot K_{НОМ}$	Расчетный напор и производительность ТДМ; Коэффициент перехода к номинальным характеристикам, указанным в паспорте на ТДМ; Приведенные характеристики ТДМ для расчетного режима.

Рекомендуемые скорости дымовых газов

Рекомендуемые значения скорости дымовых газов в газоходах:

в кирпичных коробах 2-6 м/с,

в стальных 8-10 м/с.

Рекомендуемые значения скорости в дымовой трубе:

при естественной тяге 6-10 м/с,

при искусственной тяге 15-25 м/с.

Таблица аэродинамического расчета

№	Расход дымовых газов на участке, V, $м^3/с$	Длина участка, l, м	Размеры газоходов	Скорость дымовых газов, м/с	λ	Плотность дымовых газов, кг/м3	Потери давления на трение, Па	ξ	Потери давления на местные сопротивления, Па	Потери давления на участке, Па	Суммарные потери давления, Па
			d, м	F, м							