# Аэродинамический расчет котельных установок

# Виды компоновок газовоздушного тракта

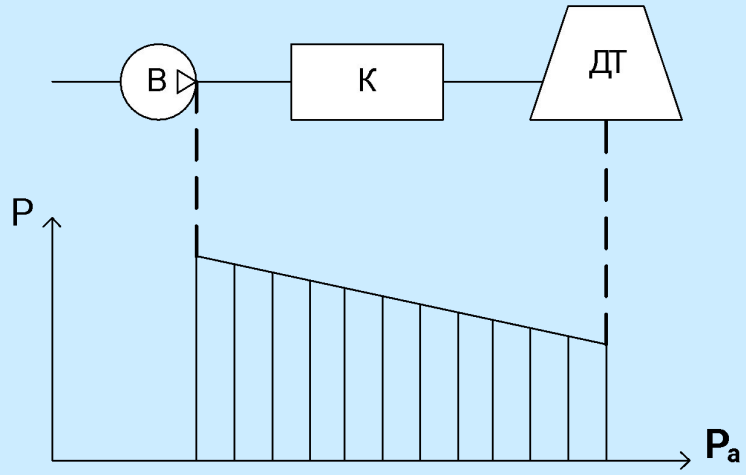


Рис. 1. Схема «под наддувом».

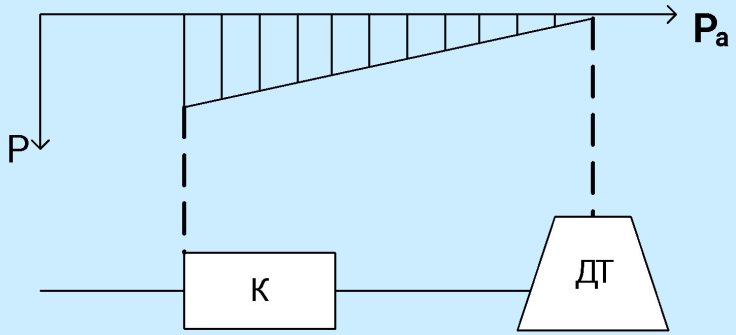


Рис. 2. Схема «с естественной тягой».

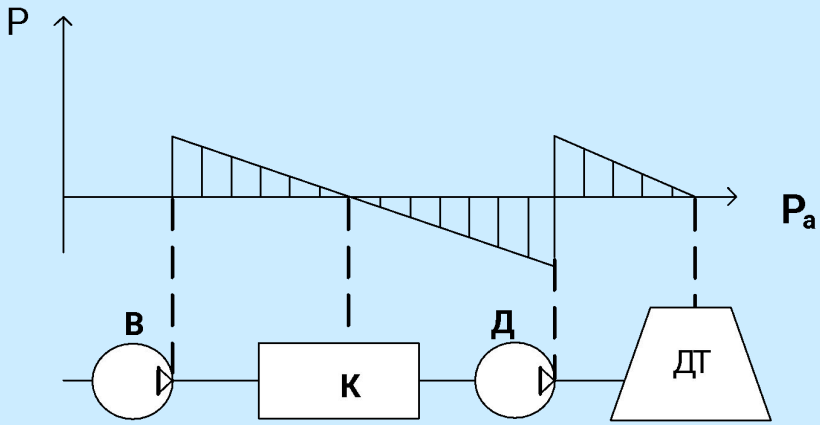


Рис. 3. Схема «с уравновешенной тягой».

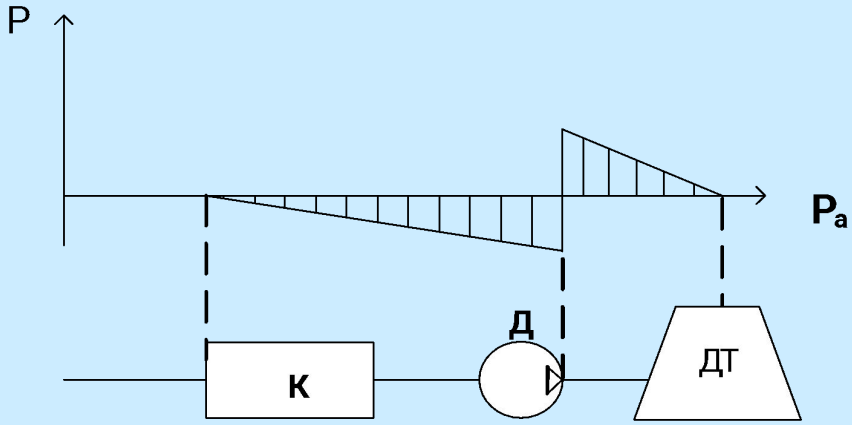


Рис. 4. Схема «под разряжением».

# 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 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |