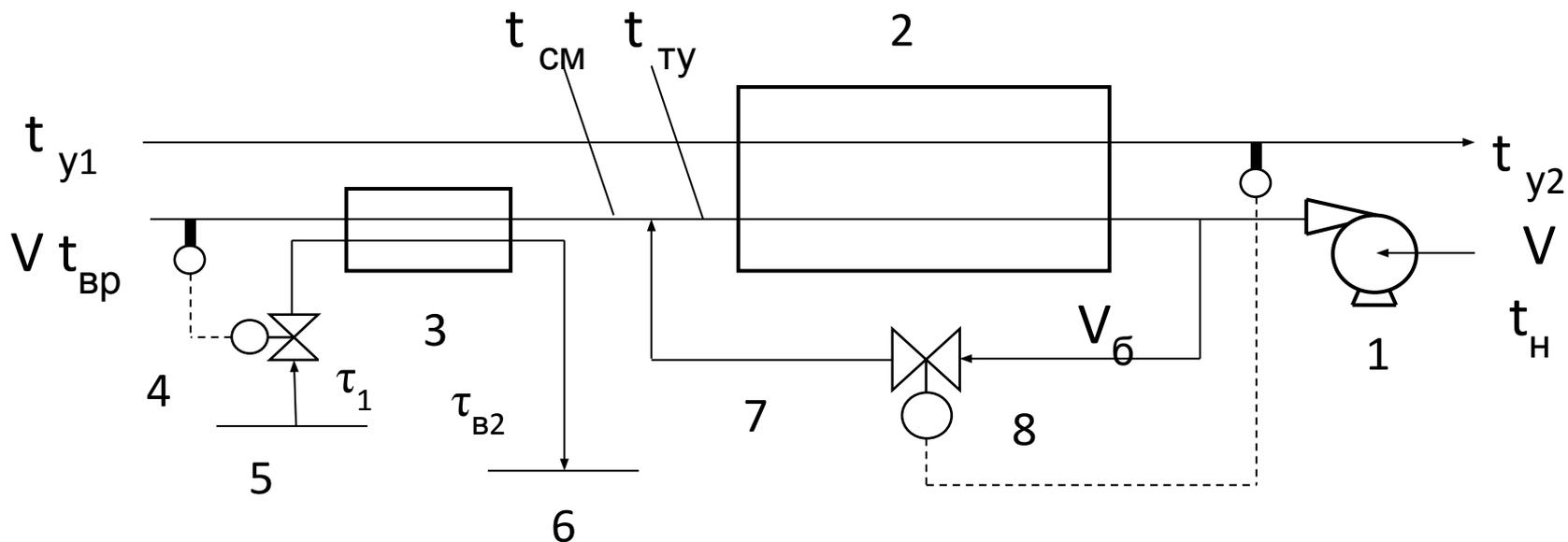


**Снижение избыточного
потребления тепла
теплоиспользующими
установками**

Вентиляция

Принципиальная схема вентиляционной установки с утилизацией теплоты удаляемого воздуха.



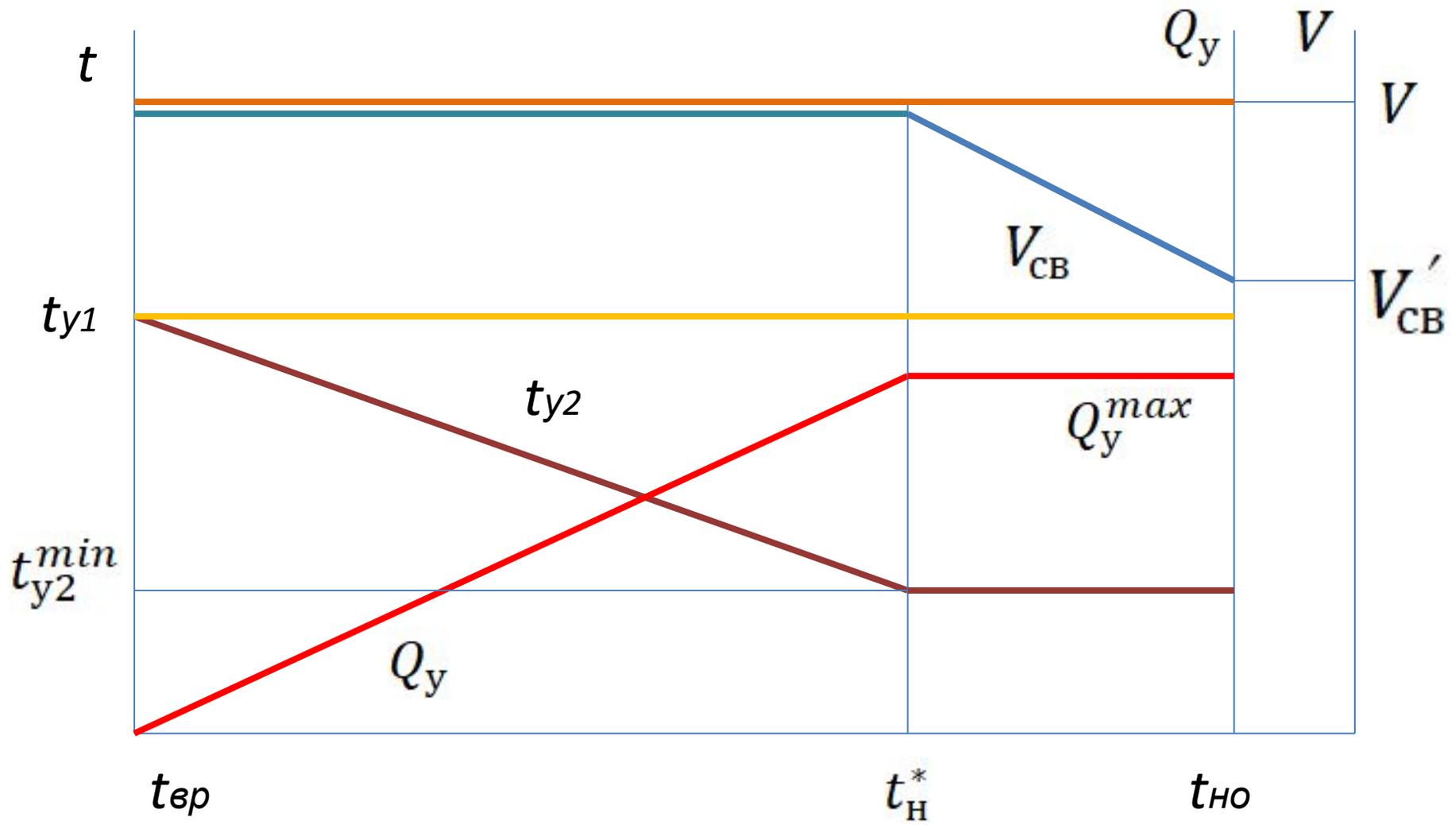
1. Вентилятор.
2. Теплоутилизатор.
3. Воздуонагреватель.
4. Регулятор температуры приточного воздуха с датчиком температуры и регулирующим клапаном.
5. Подающий трубопровод тепловой сети.
6. Обратный трубопровод тепловой сети.
7. Байпасный воздуховод.
8. Регулятор расхода воздуха в байпасном воздуховоде с регулирующим органом и датчиком температуры.

Тепловая производительность теплоутилизатора Q_y тем больше, а температура удаляемого воздуха t_{y2} тем ниже, чем ниже температура наружного воздуха t_n . Охлаждение удаляемого воздуха ниже t_{y2}^{min} не допускается из-за возможности образования льда на поверхности теплообмена. Поэтому тепловая производительность теплоутилизатора ограничена величиной Q_y^{max} .

$$Q_y^{max} = V * \rho * c * (t_{y1} - t_{y2}^{min}) = W * (t_{y1} - t_{y2}^{min})$$

Эта теплопроизводительность теплоутилизатора остаётся неизменной при температурах наружного воздуха от той, при которой включается перепуск части холодного воздуха по t_n^* байпасному воздухопроводу, и ниже до расчётной температуры наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции t_{HO} .

Режимы функционирования теплоутилизатора



Расчётный режим теплоутилизатора при расчётной температуре наружного воздуха для проектирования отопления и

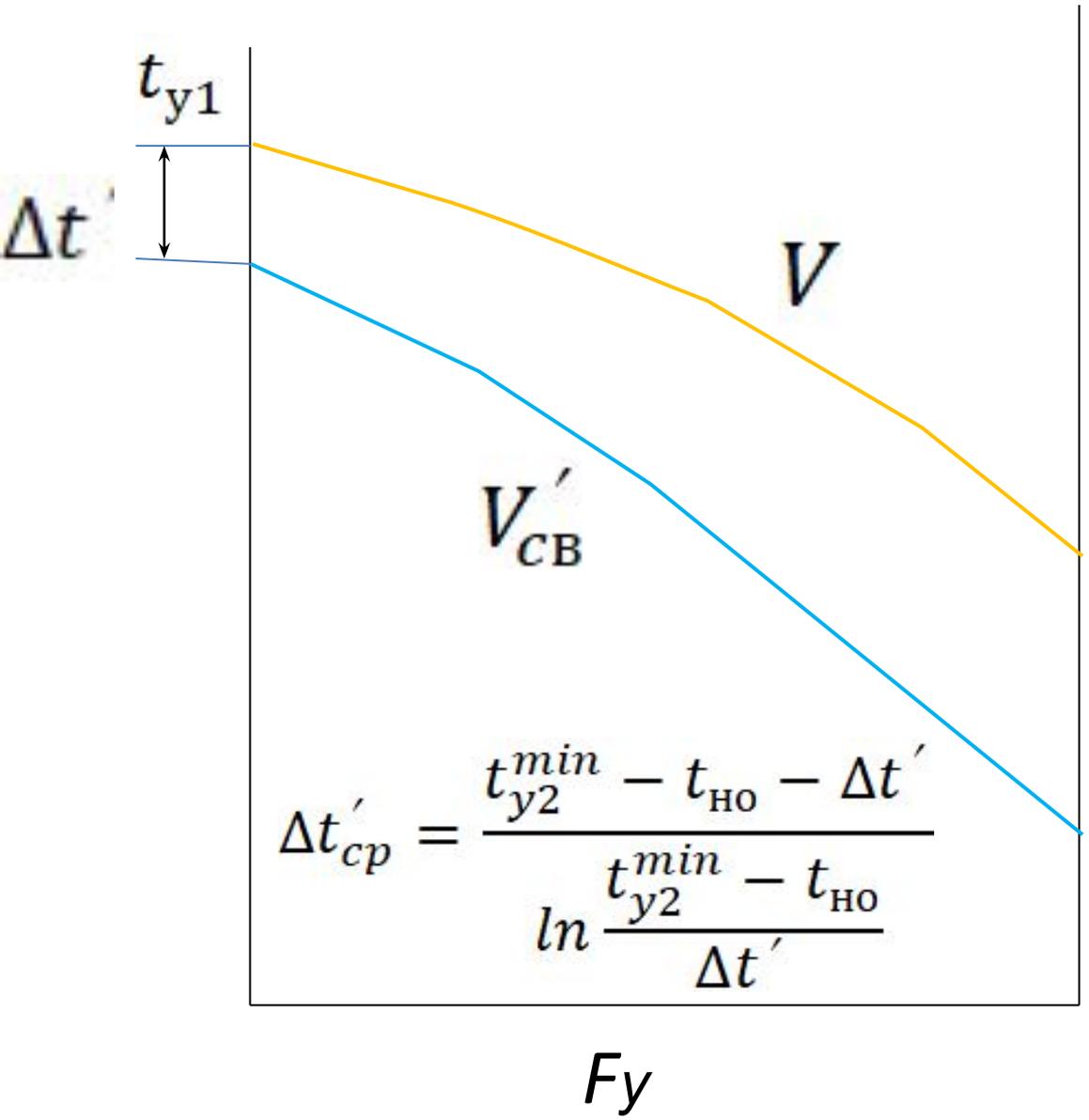
$$Q_y^{max} = V * \rho * c * (t_{y1} - t_{y2}^{min}) = W * (t_{y1} - t_{y2}^{min})$$

$$Q_y^{max} = V'_{CB} * \rho * c * (t_{TY} - t_{HO}) = V'_{CB} * \rho * c * (t_{y1} - \Delta t' - t_{HO})$$

$$Q_y^{max} = W'_{CB} * (t_{TY} - t_{HO}) = W'_{CB} * (t_{y1} - \Delta t' - t_{HO})$$

Расходы свежего воздуха через теплоутилизатор и

$$V'_{CB} = V * \frac{t_{y1} - t_{y2}^{min}}{t_{y1} - \Delta t - t_{HO}} \quad V_{\text{б}} = V - V'_{CB}$$



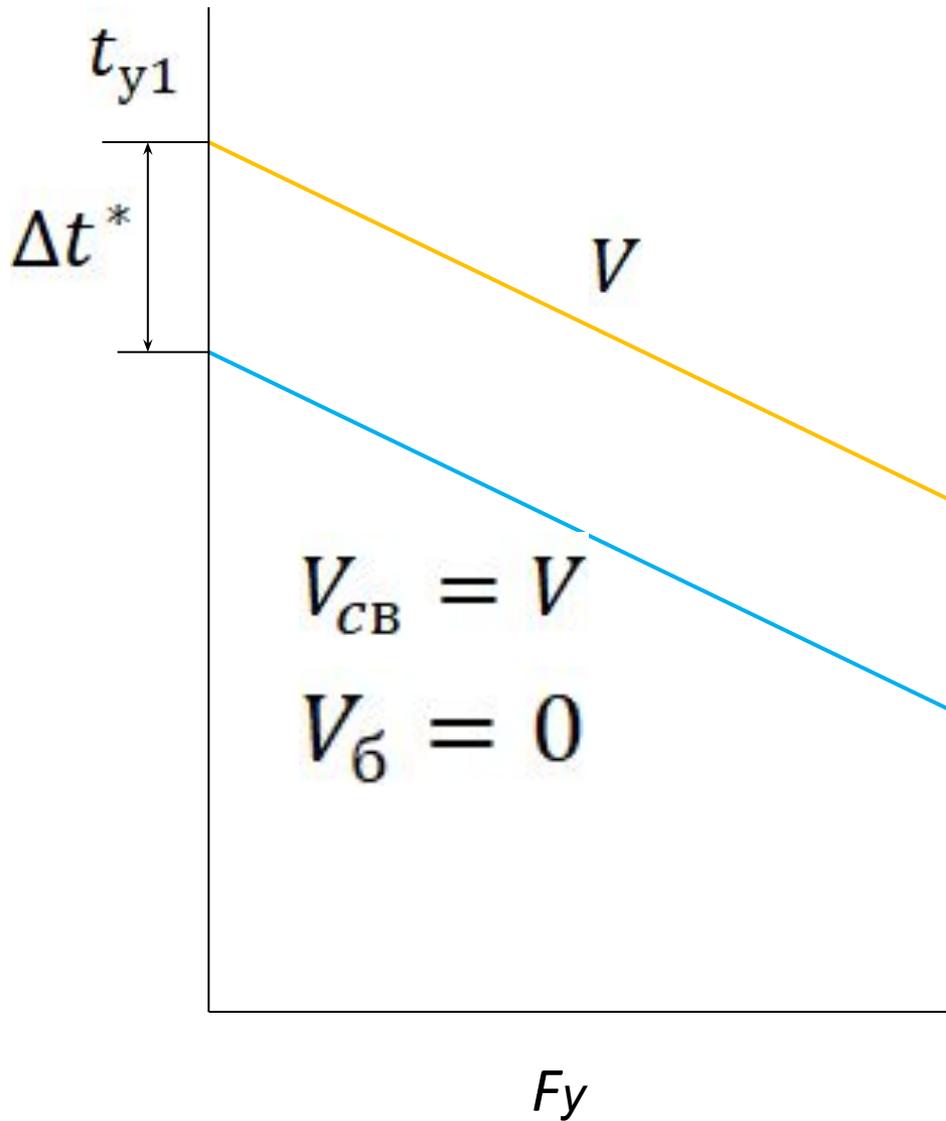
**Режим
теплоутилизато
ра при
 t_{HO}**

$$\Delta t'_{cp} = \frac{t_{y2}^{min} - t_{HO} - \Delta t'}{\ln \frac{t_{y2}^{min} - t_{HO}}{\Delta t'}}$$

$$V'_{CB} = V * \frac{t_{y1} - t_{y2}^{min}}{t_{y1} - \Delta t' - t_{HO}}$$

$$V_6 = V - V'_{CB}$$

$$(kF)' = \frac{Q_y^{max}}{\Delta t'_{cp}}$$



Режим при t_H^*

t

$$(kF)^* = (kF)' * \sqrt{\frac{V}{V'_{CB}}}$$

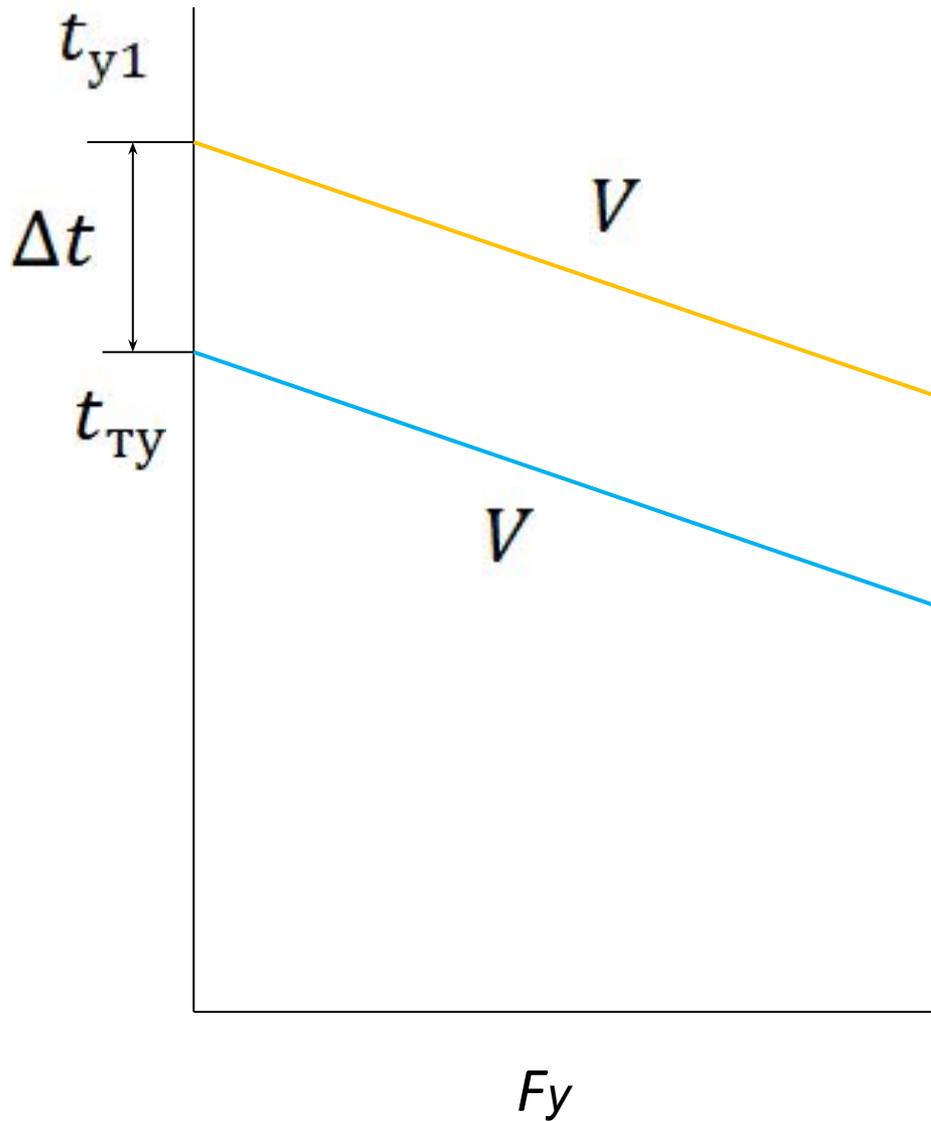
t_{y2}^{min}

$$\Delta t_{cp}^* = \Delta t'_{cp} * \sqrt{\frac{V'_{CB}}{V}} = \Delta t^*$$

t_H^*

$$t_H^* = t_{y2}^{min} - \Delta t^*$$

Режим



$$t \quad t_{\text{HK}} \geq t_H \geq t_H^*$$

$$\varepsilon = \frac{1}{1 + \frac{W}{(kF)^*}}$$

$$Q_y = \varepsilon * W * (t_{y1} - t_H)$$

t_H

$$t_{y2} = t_{y1} - \frac{Q_y}{W}$$

$$t_{\text{ту}} = t_H + \frac{Q_y}{W}$$

Годовой энергетический эффект от утилизации теплоты воздуха, удаляемого из вентилируемых

$$Q_y^{\text{ГОД}} = W (\varepsilon * (t_{y1} - t_{\text{Н}}^{\text{ср}}) * Z_y^* + (t_{y1} - t_{y2}^{\text{min}}) * (Z_y - Z_y^*))$$

$t_{\text{Н}}^{\text{ср}}$ -средняя температура наружного воздуха в период $t_{\text{НК}} \geq t_{\text{Н}} \geq t_{\text{Н}}^*$

Z_y^* -длительность периода функционирования теплоутилизатора, $t_{\text{НК}} \geq t_{\text{Н}} \geq t_{\text{Н}}^*$

Z_y -длительность периода функционирования теплоутилизатора