

Энтальпия в точке закипания – это энтальпия насыщения в конкретной точке контура циркуляции, зависящая от **текущего давления**

$$i_{TЗ} = i'_s + \rho' (h_{он} - h_{до} - h_{эк}) \frac{\partial i}{\partial p} - (\Delta p_{он} + \Delta p_{до} + \Delta p_{эк}) \frac{\partial i}{\partial p}$$

где i'_s – энтальпия воды на линии насыщения в барабане;

$$\rho' (h_{он} - h_{до} - h_{эк}) \frac{\partial i}{\partial p}$$

Изменение энтальпии из-за нивелирного изменение давления (за счёт его гидравлической составляющей)

$$(\Delta p_{он} + \Delta p_{до} + \Delta p_{эк}) \frac{\partial i}{\partial p}$$

Изменение энтальпии за счёт падения давления гидравлических потерь в опускных трубах, трубок до начала обогрева и на экономайзерном участке.

Изменение энтальпии, необходимое для закипания среды

$$i_{T3} = i_{on} + \Delta i = i_{on} + \frac{Q_{\text{ЭК}}}{G_{\text{ц}}} + \Delta i_{on} + \Delta i_{сн}$$

$$\frac{Q_{\text{ЭК}}}{Q_{\text{БК}}} = \frac{l_{\text{ЭК}}}{l_I}; \sin \alpha = \frac{h_{\text{ЭК}}}{l}$$

Δi_{on}

подогрев среды в опускающих трубах (применяется в газоплотных газомазутных котлах с сомкнутой компоновкой)

$\Delta i_{сн}$

повышение энтальпии за счёт сноса пара в опускающую трубу

Высота точки закипания (экономайзерного участка)

$$h_{\text{ЭК}} = \frac{\Delta i_{\sigma} + \rho' (h_{on} - h_{\partial o}) \frac{\partial i'}{\partial p} - (\Delta p_{on} + \Delta p_{\partial o} + \Delta p_{\text{ЭК}}) \frac{\partial i'}{\partial p}}{\frac{\partial i'}{\partial p} \rho' + \frac{Q_I}{l_{\text{и}} G \sin \alpha}}$$

$\Delta i_{\sigma} = i'_s - i_{on}$ Недогрев воды в барабане до насыщения

$$(D + D_{\text{прод}})i''_{\text{эк}} + (G_{\text{он}} - D)i'_s = G_{\text{он}} \cdot i_{\text{он}}$$
$$D_{\text{прод}} \rightarrow 0$$

Уравнение смешения
воды из экономайзера
воды в состоянии
насыщения, выходящей
из подъёмных труб
контура ЕЦ и полученной
средой в опускных трубах

Графически решение уравнения циркуляции

$$i'_{он} - i = \frac{D}{G_{он}^s} (i'_{эк} - i'')$$

$$\Delta i_{\delta} = \frac{1}{K} (i'_{\delta} - i''_{эк})$$

Решение уравнения циркуляции

Решение уравнения проводится графическим или итерационным (с помощью ЭВМ) способами.

- При ручном счёте задаются 3-мя значениями кратности циркуляции (скорости в опускной системе).
- Задавшись кратностью циркуляции, вычисляют расход среды в контуре и соответствующие сопротивления опускного звена.
- Зная тепловосприятие звеньев контура циркуляции, которые известны из теплового расчёта, приступают к расчёту расходных и реальных характеристик пароводяной смеси.
- Производится подсчёт движущих напоров циркуляции по каждому звену, а потом и по всему контуру.

Решение уравнения циркуляции

- Производится подсчёт сопротивления подъёмного звена.
- Вычисляется полезный напор $S_{\text{п}}$, равный разности движущего напора $S_{\text{дв}}$ и сопротивления подъёмного звена .
- Строится график полезного напора S и сопротивления опускного звена. Ищется точка их пересечения, соответствующая установившемуся режиму.

Зависимость изменения полезного напора от давления

