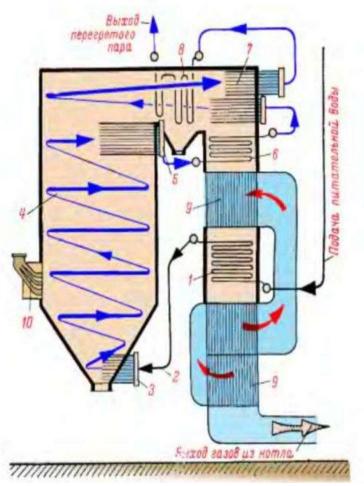
Прямоточный котел Рамзина



1 - экономайзер; 2 - перепускные необогреваемые трубы; 3 - нижняя экранная камера; 4 -экранные трубы; 5 - верхняя экранная камера; 6 - переходная зона; 7 - настенная часть пароперегревателя; 8 - конвективная часть пароперегревателя; 9 - воздухоподогреватель; 10 -горелки.

1932 г. : 3.6 т/ч, 14 МПа, 500°С (ТЭЦ ВТИ)

1933 г. : 200 т/ч, 14 МПа, 500°С (ТЭЦ-9 Мосэнерго)

1939 г. :200 т/ч, 35 МПа, 410°С

1943 г. Сталинская премия

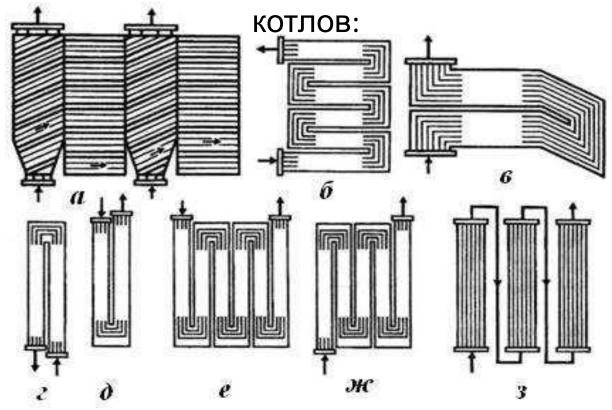
1946 г. Орден Трудового

Красного Знамени

1948 г. Орден Ленина

Проектирование НРЧ прямоточного

Типы экранов прямоточных



а — ленточная подъемно-горизонтальная навивка (Рамзина); б, в — горизонтальные многоходовые панели; г— ж — вертикальные подъемно-опускные (Зульцера); з — вертикальные, с обогревом на подъемном участке (Бенсона)

<u>Гидравлической характеристикой</u> парогенерирующего элемента называется <u>зависимость полного</u> <u>гидравлического сопротивления</u> от расхода при стационарном режиме.

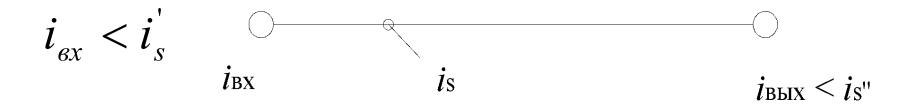


Схема прямоточного испарительного элемента

Потери на трение

$$\Delta p_{\mathrm{Tp}} = \xi_{\mathrm{\Gamma}} \frac{l_{\mathrm{9K}}}{d} \cdot \frac{\left(\rho w\right)^{2}}{\beta} + \xi_{\mathrm{\Gamma}} \frac{l - l_{\mathrm{9K}}}{d} \cdot \frac{\left(\rho w\right)^{2}}{2\rho} \cdot \left(1 + x \cdot \overline{\psi} \left(\rho^{'} - 1\right)\right)$$

ξ_г – коэффициент гидравлического сопротивления трения гомогенной смеси; d – внутренний диаметр труб

Тепловой баланс экономайзерного участка

$$Q_{_{\mathsf{JK}}} = \pi d l_{_{\mathsf{JK}}} - \frac{\pi d^2}{4} \rho w \left(i_{_{\mathsf{KX}}} - i \right)$$

Тепловой баланс испарительного участка

$$Q_{\text{исп}} = \pi d \left(l - l_{\text{эк}} \right) \overline{q} = \frac{\pi d^2}{4} \rho w \left(i_{\text{вых}} - i_{\text{s}}' \right)$$

q – плотность теплового потока, отнесённая к внутренней поверхности

Длина экономайзерного участка

$$l_{_{9K}} = \frac{d}{4\overline{q}} \cdot \rho w \left(i_{_{BX}} - i \right)$$

Среднее массовое паросодержание в испарителе

$$\bar{\tilde{o}} = \frac{1}{\tilde{\rho}} \tilde{o}_{\hat{a}\hat{u}\hat{o}} = \frac{1}{2} \frac{i_{\hat{a}\hat{u}\hat{o}} - i_{s}'}{r} = \frac{1}{\tilde{\rho}} \left(4 \frac{l}{d 2 w} - i_{\hat{a}\hat{o}} - i_{\hat{s}}' \right) = \frac{2l}{d wr} - \frac{i_{s}' - i_{\hat{a}\hat{o}}}{r}$$

Зависимость сопротивления трения прямоточного испарителя

от массовой скорости

$$\Delta \delta_{\delta \delta} = \vec{A} \cdot (\rho w)^3 + \hat{A} (\rho w)^2 + \tilde{N} (\rho w)$$

Зависимость сопротивления трения прямоточного испарителя

от массовой скорости

$$\Delta p_{mp} = A \cdot (\rho \omega)^{3} + B(\rho \omega)^{2} + C(\rho \omega)$$

$$\hat{A} = \frac{\xi_{\tilde{a}} \overline{\psi} (i_{s} - i_{\tilde{a}\tilde{o}})^{2}}{\phi 6qr} \left(\frac{\rho'}{\rho''} - 1 \right)$$

$$\hat{A} = \frac{\xi_{\tilde{a}} l}{\beta d} \left(\psi - \frac{(i_{s} - i_{\tilde{a}\tilde{o}})}{2 \cdot r} - \left(\frac{\rho'}{\rho} - 1 \right) \right) - \left(\frac{(i_{s} - i_{\tilde{a}\tilde{o}})}{2 \cdot r} - \left(\frac{\rho'}{\rho} - 1 \right) \right) = \frac{\xi_{\tilde{a}} l}{\rho d} \left(-\frac{\overline{\psi} (i_{s} - i_{\tilde{a}\tilde{o}})}{r} - \left(\frac{\rho'}{r} - 1 \right) \right)$$

$$C = \frac{\xi_{\tilde{a}} l^{2} \overline{q} \cdot \overline{\psi}}{d^{2} r \rho'} \left(\frac{\rho'}{\rho''} - 1 \right).$$

Гидравлическая характеристика испарительного момента:

а – однозначная; б – многозначная ΔP_{TP} a