

Уравнение теплового баланса подогревателей

Подогрев питательной воды отобранном из турбины паром производится в регенеративных подогревателях, которые могут быть *смешивающими* или *поверхностными*. В первом случае греющий пар смешивается с подогреваемой им питательной водой, во втором случае выделяющееся тепло конденсации пара передается через стенки труб теплообменника подогреваемой воде, а образующийся конденсат греющего пара включается тем или иным способом в общий поток питательной воды.

В зависимости от способа включения конденсата греющего пара в общий поток питательной воды возможны различные схемы регенеративного подогрева, которые отличаются как технико-экономическими, так и эксплуатационными характеристиками. На рис.5.5 приведены наиболее простые схемы регенеративного подогрева питательной воды, а именно *а* - *смешивающая схема* и *б* - *каскадная схема*, в которых конденсат греющего пара каскадно перетекает в расположенные ниже подогреватели.

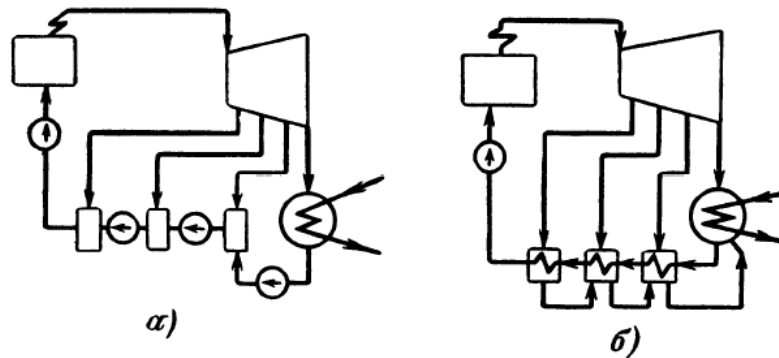


Рис.5.5. Принципиальные схемы регенеративных подогревателей:
а – смешивающая схема; *б* – каскадная схема

Уравнения теплового баланса подогревателей составляются согласно схемам рис.5.3 и рис.5.6. Теплота, отданная паром нагреваемой воде в подогревателе 12 :

$$q_{от} = (h' - C_{pв} \cdot t') \cdot \alpha_1. \quad (5.10)$$

Теплота, воспринятая нагреваемой водой:

$$q_{вс} = (t' - t'') \cdot C_{pв} \cdot I. \quad (5.11)$$

Уравнение теплового баланса подогревателя 12:

$$(h' - C_{pв} \cdot t') \cdot \alpha_1 = (t' - t'') \cdot C_{pв}. \quad (5.12)$$

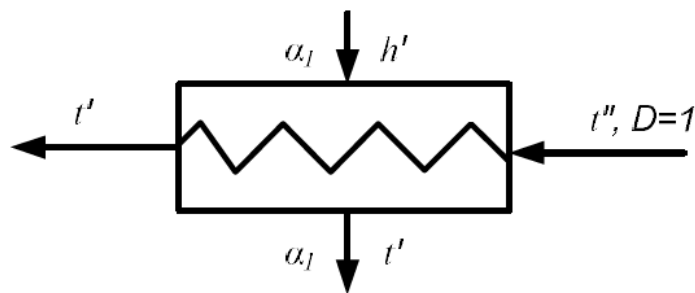


Рис.5.6. К определению теплового баланса подогревателей

Откуда количество отбираемого пара из первого отбора в подогреватель 12 определится из равенства:

$$\alpha_1 = \frac{D_1}{D} = \frac{(t' - t'') \cdot C_{pв}}{(h' - C_{pв} \cdot t')}. \quad (5.13)$$

Аналогично составляются уравнения теплового баланса подогревателей 10 и 11 и определяется количество отбираемого пара из этих отсеков:

$$\alpha_2 = \frac{D_2}{D} = \frac{(t'' - t''') \cdot C_{pв}}{(h'' - C_{pв} \cdot t'')}, \quad (5.14)$$

$$\alpha_3 = \frac{D_3}{D} = \frac{(t'' - t''') \cdot C_{pв}}{(h''' - C_{pв} \cdot t''')}. \quad (5.15)$$

После соответствующих преобразований выражение (5.15) может быть представлено еще в следующей форме:

$$\alpha_3 = \frac{D_3}{D} = \frac{C_{ps} \cdot (t' - t) - \alpha_1 (h' - C_{ps} \cdot t_2) - \alpha_2 (h'' - C_{ps} \cdot t_2)}{(t''' - t_2)}. \quad (5.16)$$

Увеличение термического КПД при применении регенеративного подогрева не превышает 10÷12 %. При этом экономия топлива увеличивается с повышением начального давления пара.

В общем, применение регенеративного подогрева воды приводит к следующему:

- 1) увеличивается КПД паросиловой установки и тем в большей степени, чем выше начальное давление пара;
- 2) уменьшается количество пара, проходящего через последние ступени турбины, а, следовательно, уменьшаются их габариты;
- 3) устраняется необходимость применения экономайзеров, обогреваемых отходящими газами. При этих условиях теплота отходящих газов может быть использована на подогрев воздуха, поступающего в топку.