

$g_{ц}$ с верхней тарелки направляется в холодильник, где охлаждается и при температуре $t_{ц}$ возвращается на верхнюю тарелку. Здесь холодная флегма контактирует с парами $G_{N_{к-1}}$, поступающими с нижележащей тарелки при температуре $t_{N_{к-1}}$. В результате контакта паров с холодной флегмой пары охлаждаются до температуры $t_{N_{к}} = t_D$ и частично конденсируются, образуя поток флегмы $g_{N_{к}}$, необходимый для осуществления процесса ректификации. С верхней тарелки уходят пары ректификата D при температуре t_D . Иногда для лучшего контакта паров с циркулирующей флегмой $g_{ц}$ используют не одну, а две или три тарелки.

Состав циркуляционного орошения такой же, как и флегмы $g_{N_{к}}$, и в случае идеального контакта эти потоки находятся в равновесии с парами ректификата.

На верхней тарелке циркуляционное орошение нагревается за счет тепла конденсации паров от температуры $t_{ц}$ до температуры t_D и затем, охлаждаясь в холодильнике, отдает это же количество тепла.

Чтобы определить количество циркуляционного орошения, составим уравнение теплового баланса для потоков, охватываемых контуром I:

$$(g_{N_{к}} + D)H_{t_{N_{к-1}}} + g_{ц}h_{t_{ц}} = g_{N_{к}}h_{t_D} + g_{ц}h_{t_D} + DH_{t_D}$$

или

$$g_{ц}(h_{t_D} - h_{t_{ц}}) = g_{N_{к}}(H_{t_{N_{к-1}}} - h_{t_D}) + D(H_{t_{N_{к-1}}} - H_{t_D}). \quad (IV.48)$$

В правой части уравнения (IV.48) имеем тепло Q_d , отнимаемое при парциальной конденсации, которое в данном случае отводится в холодильнике циркуляционным орошением.

Таким образом

$$g_{ц}(h_{t_D} - h_{t_{ц}}) = Q_d$$

и

$$g_{ц} = \frac{Q_d}{h_{t_D} - h_{t_{ц}}}. \quad (IV.49)$$

Из уравнения (IV.49) видно, что масса циркуляционного неиспаряющегося орошения тем меньше, чем ниже его температура $t_{ц}$.

Из уравнений (IV.47) и (IV.49) получим следующее соотношение:

$$\frac{g_{ц}}{g_x} = \frac{H_{t_D} - h_{t_x}}{h_{t_D} - h_{t_{ц}}}.$$

Поскольку $H_{t_D} > h_{t_D}$, то при одинаковых температурах холодного испаряющегося и циркуляционного неиспаряющегося орошений $t_x = t_{ц}$, получаем, что $g_{ц} > g_x$. С увеличением температуры t_D доля скрытой теплоты конденсации снижается, и различие масс $g_{ц}$ и g_x уменьшается. При $t_x > t_{ц}$ масса циркуляционного орошения $g_{ц}$ может оказаться меньше, чем масса холодного испаряющегося орошения g_x .