

лении движения паров поток ректификата уменьшается, а поток флегмы увеличивается. По этой причине последние по ходу паров простые колонны работают с большими флегмовыми числами g/D , а первые, наоборот, с малыми.

Чтобы уменьшить разницу во флегмовых числах колонн, расположенных как выше, так и ниже, а также регенерировать часть тепла, в промышленности получила распространение схема работы сложной колонны с промежуточным циркуляционным орошением (ПЦО). Такая схема организации промежуточного циркуляционного орошения на верху колонны II дана на рис. IV-32.

Подобная схема работы колонны позволяет:

1) увеличить регенерацию тепла (в промежуточном сечении, где осуществляется циркуляционное орошение, температура потока $t_{ци}$ выше температуры верха колонны, хотя количество тепла, которое можно регенерировать в этом сечении, меньше, чем в верхнем сечении);

2) уменьшить количество паров, поднимающихся в расположенную выше простую колонну, и, следовательно, уменьшить ее диаметр;

3) уменьшить тепловую нагрузку конденсатора – холодильника в верху колонны вследствие сокращения количества орошения в этой части колонны.

Однако при промежуточном циркуляционном орошении проявляются два отрицательных момента:

1) уменьшается флегмовое число в вышерасположенной колонне (см. рис. IV-31, колонна III), что должно быть скомпенсировано некоторым увеличением числа тарелок в колонне;

2) увеличивается концентрация НКК в парах $G_{m,III}$, поступающих в колонну III, а следовательно, и в жидкости g'_m , перетекающей в отпарную секцию колонны III, что осложняет работу этой секции.

Количество промежуточного циркуляционного орошения может изменяться в сравнительно широких пределах. В соответствии с этим изменяется и масса флегмы g_{III} , перетекающей в качестве орошения в колонну II из колонны III. Масса этой флегмы будет максимальной при отсутствии ПЦО. С увеличением количества циркуляционного орошения масса флегмы g_{III} уменьшается. Очевидно, максимальный отвод тепла ПЦО соответствует такому режиму работы, когда масса флегмы $g_{III} = 0$, т.е. когда все тепло, необходимое для образования орошения колонны II, отводится с помощью ПЦО. В этом случае из колонны II поступают пары, масса которых равна массе ректификата этой колонны без сопровождающих паров орошения.

Таким образом, ПЦО выполняет роль парциального конденсатора, установленного в промежуточном сечении колонны.

Количество тепла, отводимое ПЦО в соответствующем сечении колонны, обосновывается расчетом для каждого конкретного случая. Подобное циркуляционное орошение может быть осуществлено в соответствующем сечении верхней части простой колонны. Однако следует учитывать, что, чем ниже расположена данная простая колонна, тем меньше флегмовое число и меньше ресурсы тепла, которое может быть регенерировано с помощью промежуточного циркуляционного орошения.

Таким образом, чем ниже расположена простая колонна, тем меньше эффект от организации ПЦО, хотя с точки зрения температуры потока, тепло которого используется, применение ПЦО в нижних колоннах является более целесообразным.

Эффективность организации промежуточного циркуляционного орошения зависит также от соотношения между выходами ректификата и остатка расположенной выше колонны, а также от относительной массы паров G'_{III}/W_{III} , которые поднимаются из оттонной части колонны, расположенной выше сечения, где организуется ПЦО.