

$$H_{t_z} - H_{t_{N_0}} = C_z(t_z - t_{N_0})$$

и

$$h_{t_w} = \frac{g_F h_{t_F} + g_1 h_{t_1} - G_{N_0} H_{t_{N_0}} + Z C_z(t_z - t_{N_0})}{W}$$

Расход водяного пара обычно невелик и составляет 1,5–3 % массы исходного сырья. Поэтому вносимое водяным паром тепло также мало и заметной роли в образовании потока паров в нижней части колонны не играет. По этой же причине начальная температура водяного пара, поступающего в нижнюю часть колонны, на тепловом балансе сказывается мало, причем она может быть как выше, так и ниже температуры получаемого остатка. Однако важно, чтобы водяной пар был перегретым или сухим насыщенный, так как вследствие значительной теплоты испарения влаги наличие даже небольшого ее количества приведет к сильному охлаждению остатка и уменьшению массы паров G_{N_0} . Температуры t_F , t_1 и t_{N_0} определяются изложенными методами с учетом парциального давления углеводородов.

При малом расходе водяного пара масса углеводородных паров будет мала, рабочая линия будет крутой, а необходимое число теоретических тарелок значительно возрастет. С увеличением расхода водяного пара число тарелок уменьшится, однако вследствие увеличения общего объема паров возрастет диаметр колонны. Кроме того, увеличится поверхность конденсатора и расход хладагента.

Рассмотрим особенности работы верхней части колонны при вводе водяного пара. Водяной пар в концентрационной части колонны снижает парциальное давление углеводородов. Поэтому при общем давлении в колонне π температура системы снижается по сравнению с колонной, работающей без водяного пара.

Если в отгонной части колонны парциальное давление углеводородов значительно изменяется по высоте, то в концентрационной части это изменение сравнительно невелико, так как обычно масса флегмы, а следовательно, и паров по высоте концентрационной части колонны меняется мало. Все расчеты температур и числа тарелок при парциальном давлении углеводородов выполняются так же, как в отсутствие водяного пара.

Ведение процесса с водяным паром увеличивает общий объем паров и приводит к необходимости иметь колонну большего диаметра.

Рассмотренные выше особенности работы колонны с вводом водяного пара остаются справедливыми, если вместо водяного пара использовать газ, который при условиях ведения процесса не содержится в жидкой фазе, например азот, двуокись углерода, метан и др.

РЕКТИФИКАЦИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

При разделении бинарной смеси путем ректификации обычно достаточно одной простой колонны, чтобы получить заданные составы ректификата и остатка. Лишь в специальных случаях (получение чи-