

ко градусов) снижения начальной температуры воздуха путем его увлажнения, за счет впрыскивания химически чистой воды с помощью форсунок.

При необходимости охлаждения до низких температур (ниже 10–15 °С) применяют специальные хладагенты – испаряющийся аммиак, пропан, этан и другие сжиженные газы. В нефтепереработке подобные охлаждающие агенты используются при депарафинизации масел, низкотемпературном сернокислотном алкилировании изобутана олефинами, при производстве некоторых высоковязких присадок и др. При испарении сжиженных газов скрытая теплота, необходимая для превращения жидкости в пар, отнимается от охлаждаемого потока. Образующиеся пары хладагента подвергаются компрессии или абсорбции, вновь сжижаются и возвращаются в процесс.

Температура испаряющегося агента легко регулируется изменением давления, при котором происходит испарение. Зависимость температуры испарения жидкого аммиака (T) от давления насыщенных паров аммиака характеризуется следующими данными:

T , К	P , МПа
273	0,43
253	0,19
233	0,07

При охлаждении до температур ниже 238 К аммиак и пропан в качестве охлаждающих агентов обычно не используют и применяют этан.

РАСЧЕТ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Для расчета поверхностных теплообменных аппаратов составляют тепловой баланс, т.е. определяют количество тепла Q_1 , выделяемого охлаждающимся потоком, и количество тепла Q_2 , получаемого нагреваемым потоком. При наличии тепловых потерь

$$Q_2 = \eta Q_1,$$

где η – коэффициент использования тепла (обычно $\eta = 0,92 \div 0,98$).

При расчете холодильников и конденсаторов рекомендуется тепловые потери не учитывать, т.е. принимать $Q_2 = Q_1$. В этом случае расчет дает некоторый запас по расходу воды (воздуха) и поверхности охлаждения.

При расчете регенеративных теплообменников необходимо учитывать тепловые потери, так как в противном случае вычисленная поверхность нагрева может оказаться недостаточной.

Величины Q_1 и Q_2 определяются из следующих выражений:

$$Q_1 = G_1(h_{t_1} - h_{t_2});$$

$$Q_2 = G_2(h_{t_4} - h_{t_3}), \quad (\text{XXII.1})$$

где G_1 и G_2 – соответственно количество охлаждающегося и нагревающегося потоков; h_{t_1} и h_{t_2} – энтальпия охлаждающегося потока соответственно при начальной t_1 и конечной t_2 температурах, кДж/кг; h_{t_3} и h_{t_4} – эн-