

Из теплового баланса теплообменника получим массу циркулирующего потока

$$g_{ц} = \frac{Q_{п}}{h_{гв} - h_{гц}}.$$

Таким образом, в этом случае температуры в нижней части колонны определяются массой $g_{ц}$ и температурой $t_{ц}$ циркулирующего потока холодной флегмы.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ С ВВОДОМ ВОДЯНОГО ПАРА

Ввод водяного пара в ректификационную колонну обусловлен желанием снизить температуру процесса, с тем чтобы избежать разложения нефтепродукта (перегонка мазута, тяжелых нефтяных остатков и т.п.). Температура кипения жидкости может быть снижена также понижением давления в аппарате путем создания вакуума. В нефтепереработке часто применяют оба этих способа понижения температуры кипения смеси.

Во многих случаях водяной пар вводят под нижнюю тарелку отгонной части ректификационной колонны, чтобы испарить часть жидкости в низу колонны, образовать восходящий поток паров и обеспечить процесс ректификации в нижней части колонны. Особенно это практикуется в тех случаях, когда подвести тепло в низ колонны через кипятильник не представляется возможным или когда не требуется высокой четкости разделения и ввод водяного пара позволяет более просто оформить процесс ректификации.

При высокой температуре низа колонны подвод тепла через кипятильник в целом ряде случаев требует применения специальных высокотемпературных теплоносителей, использование которых для установок большой единичной мощности зачастую не представляется возможным.

Подвод тепла с помощью кипятильника в ряде случаев исключается, так как при высокой температуре в низу колонны может произойти термическое разложение продукта: мазута, гудрона, высококипящих дистиллятов и т.п.

При вводе в низ колонны водяного пара парциальное давление паров углеводородов снижается, что способствует испарению жидкости (ее кипению) при более низкой температуре. Тепло, необходимое для испарения жидкости, отнимается от самой жидкости, вследствие чего ее температура понижается.

Водяной пар вместе с парами испарившихся углеводородов на тарелке, расположенной выше, вступает в массообмен с жидкостью. В соответствии с законом Дальтона масса паров углеводородов, получаемых при вводе водяного пара, определяется уравнением (II.32):

$$G = \frac{pM_G Z}{18(\pi - p)}.$$

Поскольку величина P зависит от состава жидкости и ее температуры, то при постоянном расходе водяного пара Z масса перешедших в парообразное состояние углеводородов будет тем больше, чем больше содержится НКК в жидкости и чем выше ее температура.