

Сложная колонна, представленная на рис. IV-31, состоит из трех простых колонн и соответствует их последовательному соединению по схеме, показанной на рис. IV-30, б. Эта сложная колонна предназначена для разделения на четыре продукта четырехкомпонентной смеси, в которой первый компонент соответствует НКК, а четвертый — ВКК.

Пары ректификата D_I первой колонны содержат компоненты 1–3 и примесь ВКК. Остаток первой колонны W_I в основном состоит из ВКК и содержит некоторое количество компонентов 1–3 в качестве примеси. В приближенных расчетах без большой погрешности принимают, что примесным компонентом в остатке является компонент 3, а содержанием компонентов 1 и 2 пренебрегают.

В колонну II из колонны I поступают пары ректификата D_I , состоящие из компонентов 1–3 с примесью ВКК. Кроме того, в колонну II поступают также пары орошения g_{II} , состоящие из компонентов 1–3 с примесью ВКК, а также пары G_{II} из стриппинг-секции, состоящие из компонентов 1–2 с примесью компонента 3, который в основном уходит с остатком W_{II} колонны II.

В результате процесса ректификации в колонне II получаются пары ректификата D_{II} , состоящие в основном из компонентов 1 и 2 с примесью компонента 3. Хотя в ректификате D_{II} может содержаться и компонент 4, его концентрация обычно мала и ею можно пренебречь. Остаток W_{II} колонны II в основном состоит из компонента 3 с примесью компонента 4, поступившего в колонну II вместе с ректификатом D_I , а также компонентов 1 и 2, из которых в основном присутствует компонент 2, имеющий более высокую температуру кипения, чем компонент 1. Поэтому во многих случаях при расчете колонны II содержанием компонента 1 в остатке W_{II} пренебрегают.

Из верха колонны III отбирают ректификат D_{III} , состоящий в основном из компонента 1 с примесью компонента 2, и остаток W_{III} , который в основном состоит из компонента 2 с примесью компонентов 1 и 3.

Рассмотрим уравнения материальных балансов для сложной колонны. Материальный баланс для всей колонны по компоненту 1:

$$F_I x_{1,F_I} = D_{III} y_{1,D_{III}} + W_{III} x_{1,W_{III}} \quad (IV.93)$$

В уравнении (IV.93) нет потоков W_I и W_{II} , так как принято, что компонент 1 в них отсутствует.

Материальный баланс колонны по компонентам 1 и 2:

$$F_I (x_{1,F_I} + x_{2,F_I}) = D_{III} + W_{III} (1 - x_{3,W_{III}}) + W_{II} x_{2,W_{II}} \quad (IV.94)$$

В уравнении (IV.94) нет потока W_I , так как было принято, что компоненты 1 и 2 в нем отсутствуют.

Материальный баланс всей колонны по компонентам 1, 2 и 3:

$$F_I \sum_{i=1}^3 x_{i,F_I} = D_{III} + W_{III} + W_{II} (1 - x_{4,W_{II}}) + W_I x_{3,W_I}$$

Кроме того, общий материальный баланс колонны имеет вид

$$F_I = D_{III} + W_{III} + W_{II} + W_I$$