

стных веществ и др.) приходится применять более сложные варианты колонн.

При разделении многокомпонентной смеси приходится выделять несколько целевых продуктов (фракций), к составу которых предъявляются определенные требования. Это обуславливает необходимость применения нескольких простых колонн, соединенных определенным образом, что и определяет последовательность выделения компонентов или соответствующих фракций из смеси. Поскольку каждая простая колонна делит смесь на два продукта, то для разделения смеси, состоящей из  $n$  компонентов (фракций), необходимо иметь  $n - 1$  простых колонн. С увеличением числа компонентов системы возможно число вариантов взаимного соединения простых колонн быстро возрастает.

На рис. IV-30 приведены схемы вариантов соединения простых колонн: последовательный по потокам ректификатов, последовательный по потокам остатков, последовательно-параллельный и с рециркуляцией потоков при разделении многокомпонентной смеси на несколько продуктов (фракций).

**Последовательное соединение колонн** может осуществляться как по потокам остатков, когда остаток данной колонны поступает на ректификацию в следующую, а остаток в виде готового продукта получают только в последней колонне (рис. IV-30, а), так и по потокам ректификатов, когда ректификат данной колонны направляется в следующую, а в качестве готового продукта выводится ректификат только из последней колонны (рис. IV-30, б).

**Последовательно-параллельное соединение колонн** (см. рис. IV-30, в) состоит в том, что колонны соединены последовательно: одна часть по потокам ректификатов, другая — по потокам остатков.

С рециркуляцией одного или нескольких продуктов при разделении многокомпонентной смеси применяют (см. рис. IV-30, г, д), если рециркулируемые потоки не являются товарными продуктами для данной технологической схемы.

Комбинируя приведенные выше варианты соединения простых колонн, изменяя последовательность выделения тех или иных компонентов, а также их отбор в виде ректификата или в виде остатка, можно получать различные схемы для ректификации многокомпонентной смеси.

Так (см. рис. IV-30), например, переход от последовательного по потокам ректификатов к последовательно-параллельному соединению простых колонн позволяет получить в виде ректификата как первый (колонна II), так и третий (колонна III) компоненты. Последовательное же соединение колонн по потокам остатков позволяет выделить три компонента в виде ректификатов. Это имеет важное практическое значение, когда к получаемым продуктам предъявляются специальные требования, например, по механическим примесям и др.

Выбор конкретного варианта соединения колонн обуславливается как технологическими требованиями к перерабатываемым продуктам, так и экономическими показателями, определяющими затраты на ректификацию.

Если смесь разделяют на меньшее число продуктов, чем содержится компонентов в смеси (некоторые компоненты могут быть выделены в виде фракций), то число колонн будет меньше, чем в случае выделения каждого компонента в отдельности. Это характерно для установок АВТ, вторичной перегонки бензинов, ректификации продуктов каталитического крекинга и др., где целевыми являются фракции, кипящие в сравнительно широком интервале температур.

На нефтеперерабатывающих заводах нашли применение сложные колонны, представляющие собой систему простых колонн, соединенных в один агрегат (рис. IV-31).

Такая сложная колонна отвечает схеме последовательного соединения простых колонн по потокам ректификатов (см. рис. IV-30, б). Она представляет собой колонну I, на которой как бы установлены концентрационные части колонн II и III. Таким образом, получилась одна основная колонна, включающая концентрационные части всех трех колонн и отгонную часть колонны I. Отгонные части колонн II и III выполнены в виде отдельных аппаратов, называемых *отпарными колоннами* или *стриппинг-секциями*. Отпарные колонны связаны с основной колонной потоками жидкости и пара.

Такая сложная колонна требует меньше места для своей установки и нуждается только в одном насосе для подачи орошения. Однако при такой