

Методика расчета тарельчатых и насадочных колонн имеет много общего; отличие заключается в определении характеристики и размеров внутренних устройств.

Для расчета колонны задается производительность колонны по разгоняемой смеси или дистилляту, концентрация низкокипящего компонента в смеси, в дистилляте и кубовой жидкости. По справочникам находят физические свойства компонентов в жидком и парообразном состояниях и составляют таблицу опытных данных об изменении содержания или упругости паров в зависимости от температуры.

При проектировании ректификационных колонн надо:

1) выразить составы фаз смеси, дистиллята и кубовой жидкости в молярных процентах или молярных долях;

2) составить материальный баланс и подсчитать количество дистиллята, кубовой жидкости, исходной смеси;

3) по таблице опытных данных об изменении содержания компонентов в зависимости от температуры построить кривую равновесия; подсчитать рабочее флегмовое число и количество возвращающейся флегмы на колонну; построить график определения числа тарелок или ступеней изменения концентраций в диаграмме $X - Y$;

4) составить тепловой баланс колонны и определить расход греющего пара на колонну;

5) рассчитать поверхность нагрева куба и размеры нагревательного устройства;

6) определить основные конструктивные размеры колонны: диаметр, высоту, размеры тарелки, высоту насадки;

7) определить гидравлическое сопротивление колонны;

8) произвести механический расчет колонны;

9) выполнить расчет вспомогательной аппаратуры и сделать выбор всего оборудования по нормальям НИИХИММАШ.

Последовательность расчета

1. Способы выражения составов фаз. При расчете процессов ректификации составы жидкостей обычно задаются в весовых долях или процентах, а для практического расчета удобнее пользоваться составами жидкостей и пара, выраженными в молярных долях или молярных процентах.

Пересчет весовых долей в молярные производится по формулам:

$$X_a = \frac{\frac{a}{M_a}}{\frac{a}{M_a} + \frac{b}{M_b}}, \quad X_b = \frac{\frac{b}{M_b}}{\frac{a}{M_a} + \frac{b}{M_b}}, \quad (5.1)$$