

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ В ПРИСУТСТВИИ ИНЕРТНОГО ГАЗА

А. В. ТАТЕВОСЯН, В. Е. БАДАЛЯН, А. С. МОЗЖУХИН и Э. В. ОВСЕПЯН

Ереванское отделение ОНПО «Пластполимер»

Поступило 22 III 1985

В химической, нефтехимической и пищевой промышленности часто используется ректификация с водяным паром или в присутствии инертного газа [1]. Инертный газ вводится непосредственно в массу перегоняемой жидкости и влияет, главным образом, на состояние равновесия на границе раздела фаз, а также на сопротивление массообмену в газовой фазе [2]. В связи с этим наибольший интерес представляет изучение влияния инертного газа на процесс разделения азеотропных и близкок кипящих смесей.

В настоящей работе изучалось влияние инертного газа (азота) на парожидкостное равновесие для ряда смесей: близкок кипящих—кетоновый альдегид-уксусная кислота, винилацетат-этилацетат; азеотропных—хлороформ-этанол, метанол-толуол, вода-муравьиная кислота, этанол-толуол и др.

Равновесие пар—жидкость для исследуемых бинарных смесей изучалось циркуляционным методом на приборе типа Свентославского. Азот подавался в прибор через капиллярную трубку, впаянную в нижнюю часть куба. Температура измерялась с точностью до $\pm 0,5^\circ$ с помощью ртутного термометра. Контроль внешнего давления производился барометром-анероидом типа МД-49-2 (точность измерения $\pm 6,7$ Па). Равновесные составы анализируемых смесей определялись хроматографически.

Как показали эксперименты, наблюдается существенное влияние азота на процесс парожидкостного равновесия. На рис. 1 показаны кривые фазового равновесия для бинарной смеси кетоновый альдегид-уксусная кислота при различных количествах азота, подаваемого в установку. При увеличении скорости подачи азота от 4 (кр. 1) до 10 л/ч (кр. 2) содержание легколетучего компонента в паровой фазе увеличивается в среднем на 12%. Унос веществ при этом составляет 3—5%. При больших скоростях подачи азота увеличивается унос веществ и нарушается воспроизводимость опытов.

На рис. 2—4 приведены кривые фазового равновесия бинарных смесей кетоновый альдегид-уксусная кислота, хлороформ-этанол, метанол-толуол в отсутствие и в присутствии азота. Смещение фазового равновесия для данных смесей составляет соответственно 25, 13, 18,8%.

На ректификационной установке РУТ-25 изучался процесс ректификации смесей кетоновый альдегид-уксусная кислота и ацетон-вода. В качестве примеров были взяты данные смеси, т. к. они играют важ-

ную роль в процессе разделения винилацетата-сырца и при очистке сточных вод, образующихся в процессе шлихтования тканей.

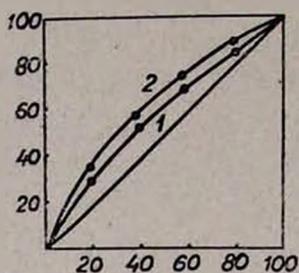


Рис. 1. Кривая фазового равновесия жидкость — пар для смеси кротонный альдегид-уксусная кислота: 1 — с введением азота 4 л/ч, 2 — с введением азота 10 л/ч.

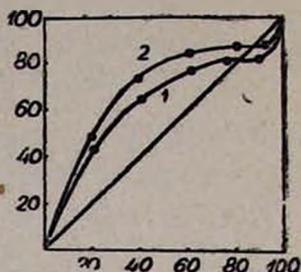


Рис. 2. Кривая фазового равновесия жидкость — пар для смеси хлороформ-этанол: 1 — без подачи азота, 2 — с введением азота.

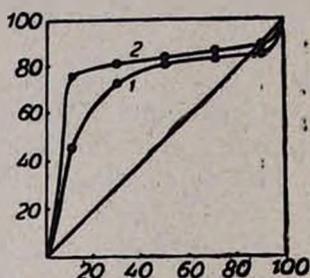


Рис. 3. Кривая фазового равновесия жидкость — пар для смеси метанол-толуол; 1 — без подачи азота, 2 — с введением азота.

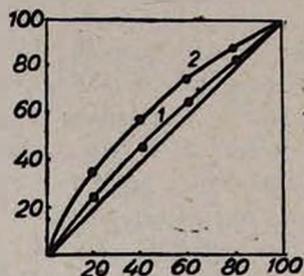


Рис. 4. Кривая фазового равновесия жидкость — пар для смеси кротонный альдегид-уксусная кислота: 1 — без подачи азота, 2 — с введением азота.

Выделение кротонного альдегида производится в ректификационной колонне подачей воды и питанием. (для образования азеотропа) и азота в куб колонны [3]. Подача азота изменялась в пределах 0,05 ÷ ÷ 50 мл на 100 л уксусной кислоты; при этом содержание кротонного альдегида в регенерированной уксусной кислоте уменьшилось от 0,058 до 0,024 вес. %. Количество азота, оптимальное для ведения процесса, составляет 0,8 мл на 100 л уксусной кислоты.

Аналогичные исследования проводились и для смеси ацетат-вода. Для этого процесса кубовая жидкость ректификационной колонны — вода практически не должна содержать ацетона. Такой результат можно получить при подаче азота в кубовую часть колонны в количестве 0,1 мл на 100 л исходной смеси. При этом содержание воды в дистилляте-ацетоне не превышает 0,4 вес. %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chemie-Ingenieur-Technik, 1955, Bd. 27. № 11. S. 669.
2. Chemia Stosowana 1968, ser. B, t. 5, № 3, S. 287.
3. Авт. свид. 566822, СССР/Бюлл. изобр., 1977, № 28.