

## **Секрет экстрактивно-ректификационной колонны (практикум инженера-ректификатора)**

*В статье рассмотрены результаты исследования работы экстрактивно-ректификационной колонны, предназначенной для концентрирования сивушного масла и входящей в состав некоторых брагоректификационных установок спиртовых заводов.*

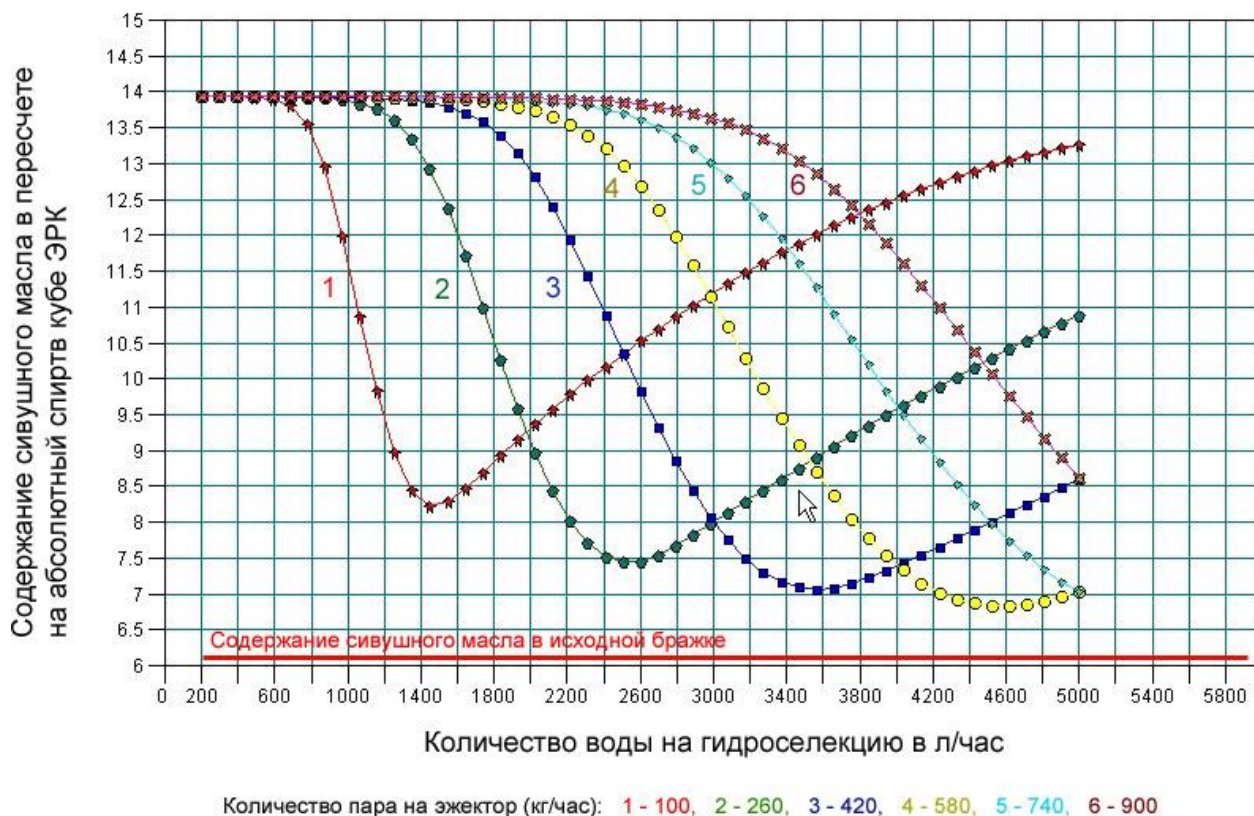
На многих спиртовых заводах России в цехах брагоректификации установлена дополнительная экстрактивно-ректификационная колонна (ЭРК) для отделения сивушных масел. Ее назначение и работа описаны в «Руководстве по ректификации спирта» П.С.Циганков, С.П.Циганков, М., Пищепромиздат, 2002, стр. 116 следующим образом: «В УкрНИИспиртбиопроде разработан несколько видоизмененный (экстрактивно-ректификационный) вариант сивушной колонны, работающей в режиме гидроселекции. Колонна оснащается 12-16 тарелками; питание вводится в куб колонны с помощью парового эжектора, на верхнюю тарелку наряду с флегмой подается горячая лютерная вода, что позволяет сконцентрировать компоненты сивушного масла при меньшем числе тарелок и меньшем расходе пара. Схема включения экстрактивно-ректификационной сивушной колонны УкрНИИспиртбиопрода показана на рис. III-11 (поз.4).»

Действительно, обычно колонна имеет 16 тарелок (иногда бывает до 20), компоненты сивушного масла с помощью эжектора подаются в куб колонны, на верхнюю тарелку подается горячая лютерная вода для гидроселекции. Водоспиртовая жидкость, крепостью 1,5% - 3% возвращается в передаточный чан или в бражную колонну. Туда же возвращается и подсивушная вода из декантатора.

Однако на практике ни кому не удается добиться нормальной работы колонны. Каждый технолог экспериментирует по-своему; кто-то ее совсем отключает, не добившись желаемого. В чем же секрет колонны? Как наладить ее работу, какой должен быть правильный режим?

По этому вопросу нами было проведено небольшое исследование с целью: выяснить, что же происходит в колонне и можно ли подобрать оптимальный режим для извлечения сивушных масел с колонны.

Была создана и обчислена математическая модель колонны. Результаты расчетов в виде графика «Зависимость содержания сивушных масел в кубе ЭРК от количества воды на гидроселекцию и пара на эжектор» приведены на следующем рисунке.



Из графика видна зависимость, что при постоянной подаче пара на эжектор, увеличение подачи воды на гидроселекцию сначала уменьшает содержание сивушных масел в кубе колонны, затем при дальнейшем увеличении количества подаваемой воды содержание сивушных масел в кубе увеличивается. Что в принципе и требуется. Необходимо подобрать оптимальное соотношение количества подаваемого пара и воды, чтобы добиться минимума содержания сивухи в кубе.

Однако из теории ректификации известно, что для исключения накопления примесей в системе – содержание примесей в возвращаемом потоке должно быть меньше чем в точке возврата. Таким образом, для исключения накопления сивушных масел в установке необходимо, чтобы возвратный поток из куба экстрактивно-ректификационной колонны содержал меньше сивушного масла (в пересчете на абсолютный спирт) чем бражка, так как возврат идет в передаточный чан или в бражную колонну. Но, как видно из графика, этого не удастся добиться ни при одном из просчитанных режимов. Точки минимума всех кривых 1,2,3,4,5,6 лежат выше красной линии «Содержание сивушного масла в исходной бражке». Положительного результата не удалось добиться ни по одной составляющей сивушного масла. Общее содержание сивушного масла в возвратном потоке из куба ЭРК всегда получается больше содержания сивушного масла в исходной бражке, подаваемой на аппарат. Кроме потока

из куба колонны (ЭРК) в бражку добавляется подсивушная вода, также содержащая большое количество сивушных масел. Таким образом, происходит зацикливание и накопление примесей в системе брагоректификации.

Единственное, что дает экстрактивно-ректификационная колонна, это то, что в конденсаторе колонны содержание абсолютного спирта меньше чем в питании колонны и, следовательно, масло должно легче отделяться в декантаторе. Читаем в «Руководстве по ректификации спирта» стр.216: «Чем меньше этилового спирта в исходной сивушной фракции, тем меньше требуется воды на промывку, тем выше технологические качества сивушной фракции». На тему отбора и разделения сивушного масла можно говорить очень много. Этот вопрос требует отдельного рассмотрения, и мы планируем посвятить ему следующую статью в рубрике «Практикум инженера-ректификатора».

Данные теоретических расчетов подтверждаются хроматограммами входящих в колонну (ЭРК) и исходящих из нее потоков. Одним словом теория сходится с практикой.

Раз нельзя «заставить» колонну работать нормально в штатном режиме пытаемся изменить обвязку или использовать ее для других целей, например, применить имеющееся оборудование для наращивания других колонн и таким образом получить с нее хоть какой-то эффект. После небольших расчетов убеждаемся, что в виду небольшого диаметра 700 мм и малого количества тарелок это не имеет экономического смысла.

**ВЫВОД.** Секрет экстрактивно-ректификационной колонны в том, что она в принципе не способна работать ни в каком виде. Поэтому все попытки отделить в ней сивуху обречены на неудачу. Лучшее решение для тех, у кого она установлена – это отключить ее или полностью демонтировать. Похоже, что в данном случае мы имеем дело с одной из проектных ошибок. О некоторых других ошибках и заблуждениях, бытующих среди ректификаторов, мы постараемся рассказать в следующих статьях серии «Практикум инженера-ректификатора».

*Гилязетдинов И.М., Радостев А.Ю.*

ООО «НПО ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» г.Казань,  
тел./факс: +7(843)236-72-71  
e-mail: [npo-vt@mail.ru](mailto:npo-vt@mail.ru)  
web: [www.npo-vt.narod.ru](http://www.npo-vt.narod.ru)