

С ног на голову (практикум инженера–ректификатора)

Как правильно наращивать колонны, чтобы предотвратить захлебывание и потери.

Многие спиртовые заводы при модернизации БРУ для улучшения органолептических показателей спирта увеличивают гидроселекцию в эшюрационную колонну. Однако при этом допускаются следующие типичные ошибки.

Первая ошибка. Увеличивают количество тарелок в ректификационной колонне, для того чтобы укрепить спирт при более слабом эшюрате. Это оправдано только в одном случае, когда на БРУ нет сивушной колонны и приходится в ректификационной колонне создавать большие концентрации сивушного масла. Естественно оно может появиться и в спирте. Но если в системе БРУ есть сивушная колонна, то при правильном отборе сивушного масла необходимость чрезмерного (более 84) увеличения количества тарелок отпадает. К примеру, на установке производительностью 2000 дал/сутки можно разбавить эшюрат до 12% об. Мы это делали при работе БРУ на полную мощность в течение нескольких недель. Не было ни потерь, ни сивушного масла в спирте, были только остатки изопропанола (0-0.17 мг/литр).

Вторая ошибка. При увеличении гидроселекции увеличивается поток жидкости в ректификационную колонну. Вдобавок к этому он становится более разбавленным. Для предотвращения «захлебывания», обычно истощающую часть (16 нижних тарелок) заменяют на царги большего диаметра. Это неправильно. При более слабом эшюрате естественно необходимо подавать больше пара в ректификационную колонну. На испарение 1 кг воды необходимо подвести 539 ккал/час тепла. Оно переносится вверх колонны водноспиртовыми парами. 1 кг пара, подведенный в куб колонны, дает больший объем паров спирта на верху колонны, т.к. на испарение спирта необходимо меньше тепла. Пары, сконденсировавшись в дефлегматоре, в виде флегмы возвращаются в колонну также в большем объеме, чем внизу колонны. Другими словами, на верху колонны, поток жидкости на тарелках и объем паров больше чем внизу. Естественно, что в таких условиях захлебывание колонны (при перегреве) происходит на верхних тарелках, что иллюстрирует следующая расчетная таблица. Таблица приведена для диаметра ректификационной колонны 1,2 м.

Номер тарелки	Поток жидкости м3/час	Объем паров м3/час	Процент захлебывания
84	7,4	3573	91
70	7,35	3455	89,2
60	6,38	3362	87,3
50	6,3	3273	85,5
40	6,17	3187	83,5
30	5,94	3103	80,6
20	4,5	2980	67,2
16	7,5	3005	47,5
10	6,7	3137	41,7
5	6,6	3145	41
3	6,6	3121	40,9
1	6,61	3096	40,8

Следовательно при модернизации колонны, с целью увеличить гидроселекцию нужно увеличивать диаметр не нижних 16 тарелок, а наоборот увеличивать диаметр верхних царг. Для примера на финских шеститысячниках сивушная колонна в укрепляющей части имеет диаметр 1,3 м, а в истощающей 0,4 м. Т.е. порой наши горе-модернизаторы умудряются поставить колонну с ног на голову.

Гилязетдинов И.М., Радостев А.Ю.