

Щербин Сергей Анатольевич,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: dekan_ftk@angtu.ru

Добрынин Иван Алексеевич,

магистрант, Ангарский государственный технический университет

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УЗЛА ВЫДЕЛЕНИЯ БЕНЗОЛА ИЗ ДЕАЛКИЛАТА УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА БЕНЗОЛА «ПИРОТОЛ»

Shcherbin S.A., Dobrynin I.A.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE BENZENE EXTRACTION UNIT FROM THE DEALKYLATE OF THE PYROTOL BENZENE PRODUCTION PLANT

Аннотация. Рассмотрен способ повышения эффективности работы ректификационной колонны для выделения бензола посредством замены контактных устройств на регулярную насадку «Пропак».

Ключевые слова: ректификация, контактные устройства, регулярная насадка.

Abstract. A method of increasing the efficiency of the distillation column for the separation of benzene by replacing the contact devices with a regular «Propak» nozzle is considered.

Keywords: rectification, contact devices, regular nozzle.

В качестве сырья для производства бензола на ООО «Ангарский Завод Полимеров» используется гидростабилизированный пироконденсат. В процессе предварительного фракционирования (разделения) пироконденсата, заключающегося в удалении из него фракций легче C_6 и тяжелее C_8 , выделяют бензол-толуол-ксилольную фракцию (БТКФ) с примесью олефинов и более тяжелых углеводородов.

При последующей переработке БТКФ проводят следующие экзотермические реакции в среде водородсодержащего газа (содержание водорода не менее 90 %) при соотношении водород:углерод = 5:1 и давлении до 5,5 МПа:

- гидродеалкилирование алкилароматических углеводородов в присутствии катализатора;
- гидрогенизация неароматических углеводородов (олефинов, диенов);
- гидрокрекинг неароматических углеводородов.

Продуктом перечисленных химических превращений является деалкилат – многокомпонентная смесь следующего состава, мас. %: бензол – 60,18; толуол – 35,59; дифенил – 2,36; углеводороды ароматические C_8 – 1,86; углеводороды ароматические C_9 – 0,04; углеводороды C_6 - C_8 – 0,02.

Для выделения бензола из деалкилата используют процесс ректификации в колонных аппаратах с установленными в них контактными устройствами, обеспечивающими развитую поверхность контакта между жидкой и паровой фазами, а также интенсивную турбулизацию потоков. В настоящее время в колонне на предприятии установлены клапанные тарелки.

В соответствии с нормативной литературой [1] в зависимости от техноло-

гии производства и назначения установлены следующие марки нефтяного бензола: высшей очистки, очищенный и для синтеза. Для получения бензола высшей очистки необходимо удалить из продукта примеси толуола (таблица 1). Поэтому возникла задача повышения эффективности работы ректификационной колонны, для решения которой предлагается заменить клапанные тарелки на более эффективные контактные устройства – регулярную насадку «Пропак».

Таблица 1

Показатели качества бензола нефтяного очищенного и высшей очистки

Наименование показателя, единицы измерения	Значение для бензола	
	высшей очистки	очищенного
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,878-0,880	
Температура кристаллизации, °С, не ниже	5,40	
Массовая доля основного вещества, %, не менее	99,9	99,8
Массовая доля примесей, %, не более:		
- н-гептана	0,01	0,06
- метилциклогесана + толуола	0,05	0,09
- метилциклопентана	0,02	0,04
- толуола	–	0,03
Массовая доля общей серы, %, не более	0,00005	0,00010

Наличие специальной структуры из впадин и вершин на поверхности насадок повышает смачиваемость и однородность распределения, стимулирует дисперсию и регенерацию пленки жидкости и повышает коэффициент массообмена. По сравнению с обыкновенными структурированными насадками их эффективность увеличивается на 10-15% и производительность аппарата может быть увеличена до 10% [2].

Основные преимущества регулярной насадки «Пропак»:

– малое гидравлическое сопротивление. Гидравлическое сопротивление одной теоретической ступени разделения 0,3-1,0 мбар, при нагрузке 70-80 % от скорости захлебывания – около 0,2 мбар/м;

– высокая производительность в широком диапазоне нагрузок. Минимальная нагрузка по жидкости 0,2 м³/(м²ч), максимальная – более 200 м³/(м²ч);

– минимальные потери жидкости с газом;

– большой свободный объем;

– самораспределение потоков жидкости и газа.

На основании перечисленных преимуществ регулярной насадки предполагается, что ее использование позволит получать бензол высшей очистки, а также уменьшить энергозатраты и увеличить производительность установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 9572-93. Бензол нефтяной. Технические условия. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 26 с.

2. **Габбазов, И.З.** Перспективы внедрения высокоэффективных регулярных насадок в процессах производства СК / И.З. Габбазов, С.В. Рачковский. // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 18. – С. 234-236.