

нанесенного на Yb_2O_3 . Получены образцы с широким распределением размеров частиц.

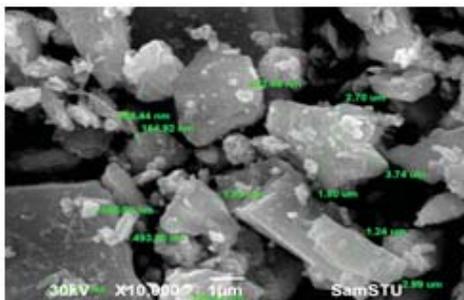


Рис. 1. Сканирующая электронная микроскопия для катализатора 1% Pt/ Yb_2O_3

Анализируя снимки, можно отметить, что метод приготовления каталитических систем позволяет равномерно распределить платину по гранулам оксида РЗЭ, а формирование каталитически активных центров происходит одновременно.

На рисунке 2 представлена зависимость степени превращения *n*-нитрофенола от времени для 1%Pt/ Yb_2O_3 и 1%Pt/ Al_2O_3 катализаторов.

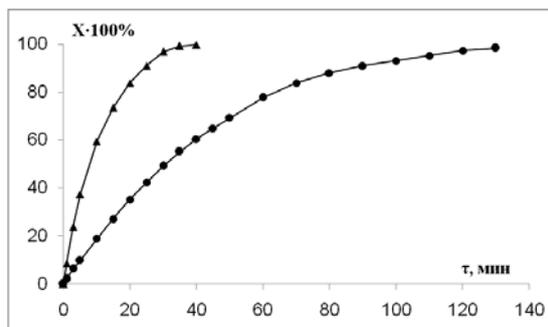


Рис. 2. Зависимость степени превращения *n*-нитрофенола от времени для 1%Pt/ Yb_2O_3 и 1%Pt/ Al_2O_3 катализаторов

Анализируя рисунок, можно отметить, что реакция протекает со 100% превращением. Время гидрирования *n*-нитрофенола на 1%Pt/ Yb_2O_3 катализаторе составляет 40 минут, тогда как для 1%Pt/ Al_2O_3 катализаторе для этого требуется 130 минут, что примерно в 3 раза меньше по сравнению с катализатором сравнения. Интегральным методом рассчитаны кинетические характеристики реакции, определен порядок реакции: первый по *n*-нитрофенолу.

В связи удорожанием ингредиентов резиновой смеси импортного производства, мы предлагаем использовать полученный *n*-аминофенол в качестве антиоксиданта, защищающего резину на основе натурального и синтетических каучуков от термоокислительного и светоозонового старения и разрушения при деформациях. В настоящее время мы приступили к лабораторным испытаниям.

Список литературы

1. Бутов Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Химическая промышленность сегодня. – 2009. – № 2. – С. 3-6.
2. Мазаева А.О., Костенко Н.В., Зорина Г.И., Курунина Г.М., Бутов Г.М. Термодинамический анализ реакции гидрирования *n*-нитрофенола и выбор растворителя // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 1. – С. 176-177.
3. Бутов Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М. Изучение влияния концентрации этилового спирта на скорость гидрирования *n*-нитротолуола на платиновых катализаторах, нанесенных на оксид гадолиния // Известия ВолгГТУ. Серия "Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов". – Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолгГТУ, 2009. – № 2. – С. 87-90.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ЛИНИИ СИНТЕЗА МТБЭ С УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ

Ромашкина В.В., Лапшина С.В.

Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного
технического университета, Волжский,
e-mail: lerochka.romashkina@mail.ru

Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) – эффективный нетоксичный высокооктановый компонент автомобильного бензина. Вовлечение нетоксичных оксигенатов в качестве высокооктановых компонентов моторных топлив позволяет получать высокооктановый бензин без вовлечения ароматических углеводородов.

Введение МТБЭ в бензин существенно повышает детонационную стойкость бензинов, а также улучшает экономические и мощностные характеристики двигателей, снижает количество вредных выбросов.

В мире признано и доказано, что МТБЭ является наиболее эффективной высокооктановой добавкой (суммарно по всем показателям). В настоящее время в нашей стране МТБЭ занял одно из ведущих позиций среди других высокооктановых компонентов, вытеснивших тетраэтилсвинец (ТЭС).

Качество выпускаемой на ОАО «ЭКТОС-Волга» продукции соответствует марке А (наивысшее качество) согласно требованиям ТУ, что подтверждается отсутствием претензий от потребителей на протяжении более 10 лет.

ШФ: пропан-пропиленовая фракция получается путем конденсации побочного продукта абгаза производства изобутан-изобутиленовой фракции.

Фракция пропан-пропиленовая (ТУ 0272-024-00151638-99) является малоопасным легковоспламеняющимся газом со специфическим характерным запахом и содержанием пропилена 25-65% в зависимости от марки. Пропан-пропиленовая фракция востребована на рынке и направляется потребителю для дальнейшего использования [1].

В работе особое внимание уделено процессу ректификации МТБЭ, как основному при линии синтеза МТБЭ. Ректификация производится в тарельчатой колонне, под давлением 0,88 МПа, температурой 200°C.

Основной проблемой синтеза МТБЭ является наличие агрессивной пожароопасной и взрывоопасной среды в аппарате, работающем при высокой температуре и давлении [2].

На предприятии ОАО «ЭКТОС-Волга» используется ректификационная колонна с колпачковыми тарелками.

Однако проводя изучение современного состояния проблемы, мы выяснили, что используемые на предприятии контактные устройства имеют ряд недостатков: недостаточно высокая эффективность массообмена по Мерфри вследствие недостаточного тесного контакта газа (пара) и жидкости и значительного обратного перемешивания жидкости на тарелке, так как перфорации для прохода газа (пара) в барботажный слой жидкости на тарелке выполнены только в боковых стенках колпачка и имеют большие линейные размеры для обеспечения необходимого сечения для прохода газа (пара), составляющего в среднем около 10% от полного поперечного сечения колонны, в результате не обеспечивается высокая степень диспергирования газа (пара) в жидкости, кроме того часть жидкости, расположенная в периферийной части плиты тарелки у стенок колонны не

взаимодействует с газом (паром), так как не подвергается барботажу [3].

Кроме того, используемые колпачки являются элементами с малым сроком службы и требуют замены при каждом текущем ремонте, в связи с этим значительные затраты средств предприятия направлены на установку «запасных» тарелок и изготовление колпачков, да и сама конструкция контактного устройства ограничивает скорость газового потока. Да и как показывает мировая практика в последнее время клапанные тарелки занимают лидирующее место по использованию.

В результате проведенного мною патентного обзора установила, что клапанные тарелки обеспечивают повышение эффективности контакта фаз при повышенных паровых нагрузках за счет повышения степени гидравлической компенсации прямооточной составляющей скорости парового потока и увеличения времени контакта фаз на тарелке. Клапанная тарелка включает основание с отверстиями и установленными в них пластинчатыми клапанами, ширина крышки которых сужается в направлении к сливной перегородке. Задняя часть крышки клапана со стороны приемного кармана выполнена прямоугольной формы. Поток пара, выходящего в зоне прямоугольной части клапана, направлен перпендикулярно общему направлению движения жидкости на тарелке и способствует дополнительной гидравлической компенсации прямооточной составляющей скорости потока паров, выходящих в зоне сужающейся части крышки клапана. Это обеспечивает увеличение времени контакта фаз, повышение эффективности [4].

Из выше сказанного предлагаю использовать разработку изобретения прямооточной клапанно-ситчатой тарелки для массообменных аппаратов, обеспечивающей увеличение поверхности контакта взаимодействующих фаз и повышение эффективности массопередачи за счет повышения степени турбулизации потоков и повышения запаса жидкости [5] при производстве МТБЭ на ОАО «ЭКТОС-Волга».

Список литературы

1. Группа компаний "Эктос". 2006-2012.
2. Технологический регламент ОАО «ЭКТОС-Волга».
3. Патент RU №2097094, B01D3/20 – барботажные колпачки; стаканы для прохода паров; сливные трубы для жидкости, Слободяник И.П., Колпачковая тарелка.
4. Патент РФ № 2135251, B01D3/18, B01D3/30, Калимуллин М.М., Набережнев В.В., Чекишев В.Г., Миннуллин М.Н., Ганцев В.А., Клапанная тарелка, опубликован 27.08.1999.
5. Патент №2004135058/15, Вихман А.Г. (Ru), Щелкунов В.А. (Ru), Ксенофонтов К.Е. (Ru), Прямоточная клапанно-ситчатая тарелка для массообменных аппаратов, опубликован 20.05.2006.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗА В КОЖУХОТРУБНЫХ РЕАКТОРАХ

Соболева Е.К.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного
технического университета, Волжский,
e-mail: katya_soboleva_k@mail.ru*

На данный момент кожухотрубные аппараты получили широкое распространение. Они применяются для проведения химических реакций и термохимических процессов между различными жидкими и газообразными веществами с возможностью изменения их агрегатного состояния. Кожухотрубные реакторы часто используются для проведения реакций при высоких температурах и давлениях.

Кожухотрубные реакторы широко применяются в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, что обусловлено высокой

надежностью конструкции, возможностью изменения их конструкции для заданных условий эксплуатации.

В связи с широким распространением реакторов кожухотрубного типа возникает необходимость повышения их эффективности. Для этого необходимо усовершенствовать их конструкцию. В ВПИ (филиал) ВолгГТУ уделяется большое внимание изучению условий эксплуатации реакторов и их конструкции [1, 2, 3].

Существенный недостаток реакторов кожухотрубного типа проявляется в том, что в их конструкции не предусмотрена возможность равномерного распределения газа для прохождения его через слой катализатора. Что в свою очередь приводит к колебанию температуры в зоне реакции. Известно, что колебание температур отрицательно влияет на процесс протекания химической реакции и качество получаемого продукта. В случае экзотермической реакции, возникает опасность потери материалом катализатора своих свойств и как следствие, уменьшения его срока службы.

Одним из способов решения данной проблемы может быть использование устройства для равномерного распределения потоков вещества в пространстве аппарата – распределительное устройство.

На сегодняшний день существует несколько видов распределительных устройств. Примерами распределителей газа могут быть пористые пластины и трубки, также возможно использование динамических газовых форсунок [4].

Кроме того, используются целые системы распределения газа, которые включают в себя устройства из трубок для подачи газа [5]. Например, горизонтальная распределительная труба, оснащенная большим количеством горизонтальных боковых трубок.

Известная конструкция кожухотрубчатого реактора, в котором распределение сырья по реакционным трубкам осуществляется через прямоугольные щелевые отверстия на конце трубок [6].

Таким образом, повышение эффективности работы и производительности кожухотрубного каталитического реактора с обработкой газовых реагентов можно осуществить за счет использования распределительных устройств. Применение распределительных устройств в реакторе позволяет повысить его производительность и качество получаемого продукта.

Список литературы

1. Анализ работы газораспределительных устройств [Электронный ресурс] / В.Н. Харитонов, О.А. Тишин, Н.Ю. Бердникова // 11-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ (г. Волжский, 27-28 янв. 2012 г.): сб. матер. конф. – Волгоград: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012. – С. 214-215.
2. Выбор катализатора и условий работы трубчатого каталитического реактора / О.А. Тишин, Е.В. Климова, В.Н. Харитонов, Т.В. Рудакова, В.А. Иванов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 403-409.
3. Особенности замера температуры в трубчатых каталитических реакторах / О.А. Тишин, Е.В. Климова, В.Н. Харитонов, Т.В. Рудакова, В.А. Иванов // Известия ВолгГТУ. Серия «Реология, процессы и аппараты химической технологии». Вып. 4: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолгГТУ, 2011. – № 1. – С. 61-65.
4. Пат. 1134230 Российская Федерация, МПК B01J8/00. Кожухотрубный реактор / Михайлов Г.М.; опубл. 15.04.85 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet.
5. Пат. 2080914 Российская Федерация, МПК B01J8/00 Кожухотрубчатый реактор / Панкратов А.В., Мингараев С.С., Ратовский Ю.Ю.; правообладатель ОАО "Уфанефтехим" заявл. 11.04.1994; опубл. 10.06.1997. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2080914>.
6. Пат. 2365407 Российская Федерация, МПК B01J8/22. Распределитель газа для реактора/ Схрауен Ф.И.; Шелл И.М.; заявл. 07.03.2005; опубл. 27.08.2009. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2365407>.