

Ермолаева В.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru*

Преимущества одностадийного процесса дегидрирования н-бутана

Бутадиен-1,3 (дивинил) преимущественно используется в качестве основного мономера для синтеза полибутадиеновых каучуков. Дивинил является промежуточным продуктом в получении адиподинитрила, хлоропрена, бутиленгликоля, циклододекатриена, 1,4-гексадиена. По объему мирового производства бутадиеновые каучуки находятся на втором месте после бутадиен-стирольных каучуков.

В работе изучено производство 1,3-бутадиена с использованием реактора дегидрирования (контактный аппарат). Объект исследования - технологический процесс дегидрирования н-бутана. При исследовании производства изучены следующие характеристики:

- полное описание технологического процесса;
- характеристика целевого продукта, исходного сырья и материалов;
- подробная технологическая схема производства;
- вопросы контроля производства и охраны окружающей среды;
- расчет материального и теплового баланса данного процесса.

Достоинствами одностадийного процесса дегидрирования н-бутана до бутадиена-1,3 являются:

- значительное сокращение расхода технологического пара;
- использование теплоты регенерации катализатора и проведение реакции дегидрирования в адиабатическом режиме и, как следствие, простота конструкции реактора и отсутствие сложного теплообменного оборудования;
- исключение второй стадии дегидрирования и операций разделения бутан-бутиленовой фракции.

Выполнен подбор технологического оборудования. Основным аппаратом технологической схемы является реактор дегидрирования. Такой аппарат представляет собой цилиндр из стали диаметром 6 м и высотой до 14 м, расположен горизонтально, внутри футерован огнеупорными материалами. Во внутреннем пространстве реактора находятся керамические плиты в виде решетки, содержащие катализатор.

Исходные данные для расчета материального баланса: производительность 1,3-бутадиена 40 000 т/год; масса бутана по уравнению реакции 58 кг; масса 1,3-бутадиена по уравнению реакции 54 кг; выход 1,3-бутадиена 89 %.

Определены эффективный фонд рабочего времени, практический расход бутана с учетом выхода 1,3-бутадиена (89%).

Цель теплового расчета – определение расхода тепла в реакторе.

Исходные данные для расчета теплового баланса: температура на входе 740°C; температура на выходе 990°C; $c_{с4н10}= 3,694$ кДж/(кг·К); $c_{н2}=14,925$ кДж/(кг·К); $c_{с4н10}=3,014$ кДж/(кг·К); тепловой эффект реакции $\Delta H=247$ кДж/моль.

Определены температурные режимы в реакторе, тепло, вносимое и уходящее с каждым компонентом смеси, тепло экзотермических реакций, тепловые потери в окружающую среду.

В производстве бутадиена-1,3 из н-бутана контролируются: подача исходного вещества, измерение температуры и давления, концентрация продуктов дегидрирования.

Литература

1. Мухленов И.П. Расчеты химико-технологических процессов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=478191&pg=36>
2. Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии, учебное пособие для вузов/ СПб.: Химиздат, 2010.— 544 с.