

Щербин Сергей Анатольевич,

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

e-mail: dekan_ftk@angtu.ru

Родионов Григорий Андреевич,

магистрант, Ангарский государственный технический университет

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИИ ДЕАЛКИЛАТА УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА БЕНЗОЛА

Shcherbin S.A., Rodionov G.A.

IMPROVEMENT OF THE COOLING AND CONDENSATION SYSTEM OF THE DEALKYLATE OF THE BENZENE PRODUCTION PLANT

Аннотация. Рассмотрены варианты решения сезонной проблемы, связанной с охлаждением и конденсацией деалкилата в аппарате воздушного охлаждения на установке «Пиротол» Ангарского завода полимеров.

Ключевые слова: пиротол, деалкилат, бензол, аппарат воздушного охлаждения.

Abstract. The options for solving the seasonal problem associated with the cooling and condensation of the dealkylate in the air cooling unit at the Pyrotol installation of the Angarsk Polymer Plant are considered.

Keywords: pyrotol, dealkylate, benzene, air cooling unit.

Получение бензола методом каталитического гидродеалкилирования имеет преимущества по сравнению с термическим методом по энергозатратам и расходу водорода на производство 1 т продукции, по селективности образования бензола, по требованиям к сырью – допускается небольшое содержание в нем непредельных (до 5%) и сернистых соединений (до 0,01%). Кроме того, каталитический процесс позволяет получать примерно на 2,5% больше бензола при меньших затратах, а получаемый бензол содержит в 2-3 раза меньше тиофена по сравнению с бензолом термического процесса [1].

Подобные каталитические технологии реализованы в промышленном масштабе – процессы «Детол» и «Пиротол» (фирма «Houdry», США), «Хайдил» (фирма UOP, США) и др. В России каталитические процессы гидродеалкилирования алкилароматики внедрены на предприятиях ПАО «Нижнекамскнефтехим» и ООО «Ангарский Завод Полимеров». Деалкилирование толуола (или фракций алкилароматических углеводородов) проводят, как правило, в присутствии алюмохромовых или алюмокобальтмолибденовых катализаторов при температурах 565-650 °С при давлении 3-6 МПа и мольном разбавлении углеводородного сырья водородом в соотношении 1:3÷8.

Для улучшения технико-экономических показателей на современных установках гидродеалкилирования часто совмещают несколько операций каталитической гидрообработки сырья в одном аппарате. Так, в процессе каталитической переработки продуктов пиролиза бензина «Пиротол» в одном реакторе в присутствии алюмохромового катализатора протекают гидродеалкилирование алкилбензолов, гидрообессеривание серосодержащих и гидрокрекинг неарома-

тических соединений. Товарный бензол выделяется ректификацией, содержит 99,92% основного продукта, менее $0,7 \cdot 10^{-4}$ % тиофена и имеет температуру кристаллизации 5,5 °С и выше.

Установка "Пиротол" Ангарского завода полимеров включает следующие основные производственные стадии: узел предварительного фракционирования пироконденсата; узел гидродеалкилирования; узел выделения бензола; узел компримирования; узел очистки водорода.

Рассматриваемый в настоящей работе узел гидродеалкилирования предназначен для испарения бензол-толуол-ксилольной фракции в испарителе, гидрирования олефинов и диенов в реакторе предварительной гидрообработки, а также для проведения каталитического гидродеалкилирования углеводородов фракции C₆-C₈ и очистки от сернистых соединений.

На предприятии существует сезонная проблема, связанная с охлаждением и конденсацией контактного газа, выходящего из реактора гидродеалкилирования основной массы ароматических углеводородов, в аппарате воздушного охлаждения (АВО). Температура деалкилата после системы охлаждения должна составлять 49-50 °С, но при работе в летний период конечная температура деалкилата на выходе из АВО может достигать до 80-90 °С, что не соответствует производственным нормам и приводит к увеличению потерь бензола в ходе дальнейшего разделения.

Возникает задача реконструкции системы охлаждения деалкилата, для решения которой было выполнено технико-экономическое сравнение нескольких вариантов решения проблемы:

- использование в летний период времени дополнительного кожухотрубчатого теплообменника совместно с имеющимся АВО;
- добавление дополнительной теплообменной секции в АВО для увеличения площади поверхности теплообмена;
- замена существующего АВО на аппарат с большей площадью поверхностью теплопередачи;
- замена АВО на кожухотрубчатый теплообменник.

По результатам расчетов наиболее экономически выгодным для предприятия мероприятием оказался первый вариант реконструкции, заключающийся в установке дополнительного кожухотрубчатого теплообменника, работающего только в летний период.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Петров, И.Я.** Получение бензола гидродеалкилированием алкилароматических углеводородов: промышленные каталитические процессы и эффективные катализаторы / И.Я. Петров, А.Г. Бяков, В.Н. Допшак, Б.Г. Трясунов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2005. – № 2 (46). – С. 120-129.