

# ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА

*А.В.ИШМУРЗИН, А.Б.ДОРОЩУК, А.А.ЯШИН,  
В.Б.МАРЫШЕВ, А.И.ОСАДЧЕНКО*

*Сургутский ЗСК ООО «Газпром переработка», НПФ «ОЛКАТ»*

Установки каталитического риформинга для производства компонента автобензина в соответствии с типовыми проектами включают блок гидроочистки сырья – прямогонной фракции бензина, выкипающей в пределах 85-180°C (либо 105-180°C), реакторный блок риформинга с рециркуляцией водорода, блок стабилизации риформата. Реакторный блок состоит из трех, иногда четырех последовательно расположенных реакторов с промежуточным нагревом газосырьевой смеси, в некоторых типах установок последняя ступень процесса состоит из двух параллельно расположенных реакторов. Катализатор риформинга содержит платину и рений в качестве активных компонентов на оксиде алюминия и имеет цилиндрическую форму с диаметром от 1,2 до 2,8 мм. Сырье риформинга, как правило, содержит 25-35% мас. нафтеновых, 10-15% мас. ароматических, до 1% мас. олефиновых, остальное — парафиновые углеводороды нормального и изостроения.

В этом плане особенными как по качеству перерабатываемого сырья, так и по технологии процесса являются установки риформинга Сургутского завода по стабилизации газового конденсата (ОАО «Газпром»).

Стабильный конденсат после извлечения из него широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) направляется на установку моторных топлив мощностью 4 млн т/год для фракционирования на легкую и тяжелую бензиновые фракции, а также для получения керосиновой и дизельной фракций. Из ШФЛУ выделяют изопентан с ИОЧ 90 пунктов в количестве около 80 тыс.т/год, а тяжелую бензиновую фракцию риформируют на двух установках каталитического риформинга мощностью 100 тыс.т/год (установка каталитического риформинга фирмы Petro Fac) и 1000 тыс.т/год (секция 100 комплекса облагораживания моторных топлив ЛКС 35-64). На установке фирмы Petro Fac получают базовый компонент автобензина Премиум-95, а на секции 100 комплекса ЛКС 35-64 — базовый компонент автобензина Регуляр-92. Товарные автобензины производят компаундированием риформата, изопентана, легкого прямогонного бензина и МТВЭ.

**Установка риформинга фирмы Petro Fac.** Существенным отличием качества сырья установок риформинга Сургутского ЗСК является очень высокое содержание в нем нафтеновых углеводородов, которое составляет 45-50% мас. С одной стороны это способствует высоким показателям процесса, с другой — приводит к перепаду температуры первой ступени риформинга свыше 100°C, а суммарному перепаду температуры по реакторам — до 180°C. Следствием сверхвысокого перепада температуры, особенно в первом по ходу сырья реакторе, является неэффективное использование катализатора, находящегося в нижней части реактора при низкой температуре, а также высокая тепловая нагрузка на печь второй ступени.

Другая особенность сырья риформинга на Сургутском ЗСК — низкое содержание в нем серы, которое составляет 25-30 мг/кг. По этой причине особенностью технологической схемы установки «PetroFac» является отсутствие блока предварительной гидроочистки сырья, вместо которого предусмотрена очистка от серы на оксидномарганцевом адсорбенте серы, загруженном в первый по ходу сырья реактор R-204 [1]. Установка была пущена в 1994 г. с использованием импортного катализатора E-601 и адсорбента серы HRD.

Уже в 1995 г. был загружен отечественный адсорбент серы КАС-50, а позднее его улучшенный аналог АГС-60. К 2002 г. после отработки нормативного срока эксплуатации катализатор риформинга E-601 был последовательно заменен на отечественный КР-108У, в реакторе R-204 внедрена комбинированная загрузка адсорбента серы и катализатора риформинга (АП-56),



В.Б. Марышев



А.Б. Дорощук



