

# АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ

## Корчагина Т.К.<sup>1</sup>, Мельников М.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Корчагина Татьяна Константиновна - кандидат химических наук, доцент;

<sup>2</sup>Мельников Максим Михайлович – магистрант,

кафедра технологии органического и нефтехимического синтеза, химико-технологический факультет,  
Волгоградский государственный технический университет,  
г. Волгоград

**Аннотация:** в статье анализируются вопросы совершенствования процесса гидроочистки бензиновых фракций. Предложены различные варианты модернизации технологии процесса гидроочистки, позволяющие получать высококачественный стабильный гидрогенизат.

**Ключевые слова:** бензиновые фракции, гидроочистка, катализатор, печь, теплообменник.

Процессы гидроочистки нефтяных дистиллятов являются одними из наиболее распространенных на нефтеперерабатывающих предприятиях. В соответствие со стандартом требований к качеству автобензинов Евро-5, введенный с 1 января 2009 года, содержание серы в них не должно превышать 10 ppm. Кроме того, проведение процесса риформинга бензиновых фракций на би- и полиметаллических катализаторах требует ограничения содержания серы в сырье до 10–4% (масс.). В связи с этим получаемые прямогонные бензиновые фракции подвергают предварительной гидроочистке [1, 12].

Установка каталитического риформинга ПР-22-35-11/1000 мощностью 1 млн тонн в год с блоком вторичной ректификации и предварительной гидроочисткой. Процесс гидроочистки происходит в реакторе аксиального типа, наполненного алюмо-кобальт-молибденовым катализатором S-120 фирмы «UOP», работающего при температуре 208–400°C и давлении 2,3–3,2 МПа, с выходом стабильного гидрогенизата 96%.

В ходе структурно-функционального анализа процесса гидроочистки было выявлено, что:

1. Используемый на установке катализатор S-120 является довольно эффективным, хотя постепенно происходит снижение его активности.

Это приводит к необходимости повышения температуры процесса и снижению скорости подачи сырья. В результате по мере приближения к моменту регенерации катализатора заметно снижается выход гидрогенизата. Причинами снижения активности катализатора гидроочистки являются механические отложения и образование смол на поверхности частиц катализатора. В действующем реакторе для снижения количества этих отложений используется три слоя фарфоровых шаров разного диаметра. Механические примеси могут иметь разную природу. Это и продукты коррозии, и сульфиды железа, соли и др.

2. Печь предварительной гидроочистки работает на пределе мощности.

На установке эксплуатируется вертикально-секционная двухкамерная печь на блоке гидроочистки. Как показывает анализ эксплуатации, данная печь конструктивно устарела, практически всегда перегружена и работает неудовлетворительно.

В связи с этим можно предложить замену существующей устаревшей печи, на современную печь для блока гидроочистки бензинов. Предварительные расчеты показали, что для замены печи блока гидроочистки бензиновых фракций на современном этапе можно предложить вертикальную цилиндрическую печь, с кольцевой камерой конвекции и встроенным воздухоподогревателем.

Реализация этого предложения позволит, во-первых, обеспечить автономную эксплуатацию блоков гидроочистки и риформинга, во-вторых, достичь номинальной производительности установки, увеличить эффективность ее работы, в-третьих, снизить вероятность локальных перегревов как внутренней, так и наружной стенок труб, приводящих к образованию слоя кокса, часто к ненужному перегреву сырья с образованием газов разложения, а в дальнейшем и к прогару труб и образованию аварийной ситуации.

3. Загрязнение теплообменников.

Это происходит вследствие использования сырья, которое поступает с установки вторичной перегонки, и в этом сырье присутствуют непредельные углеводороды. Это приводит к тому, что на стенках теплообменных труб в межтрубном пространстве образуется значительное количество отложений в результате полимеризации непредельных углеводородов или коксообразования. Внутритрубные отложения состоят в основном из хлорида аммония. Причиной их образования является присутствие хлороводорода в водородсодержащем газе, поступающем с установки риформинга. Отложения в межтрубном пространстве теплообменников состоят из продуктов поликонденсации и осмоления непредельных углеводородов, а также продуктов коррозии технологического оборудования [2, 12].

При эксплуатации эти отложения снижают коэффициент теплопередачи и если не производить очистку теплообменников по межтрубному пространству, то потери тепла, которые необходимо восполнять дополнительным сжиганием топлива на печах, приведут к увеличению затрат на топливо. Постепенное накопление отложений в межтрубном пространстве приводит к увеличению гидравлического сопротивления теплообменника, деформации труб и может привести к полной остановке установки из-за нарушения норм технологического регламента (ограничения по перепаду давления между всасывающей и нагнетающей магистралями циркуляционного компрессора), а это приведет к значительным потерям от недовыработки целевой продукции.

Отложения в межтрубном пространстве могут вызвать смещение перегородок по ходу движения газо-сырьевой смеси, что приводит к деформации труб и невозможности качественной очистки межтрубного пространства.

Для борьбы с отложениями в теплообменниках были вставлены ерши, которые при работе удаляют нежелательные отложения в аппаратах.

Таким образом, структурно-функциональный анализ показал основные проблемы гидроочистки бензиновых фракций на установке каталитического риформинга ПР-22-35-11/1000, наиболее важная из которых, это конструкционно устаревшая печь предварительной гидроочистки, которую необходимо заменить для более эффективного функционирования установки.

#### ***Список литературы***

- 1 *Хавкин В.А.* Процесс каталитического крекинга-гидроочистки. Производство высокооктанового автомобильного бензина // Мир нефтепродуктов, 2013. № 3. 12-13 с.
- 2 *Юдин Е.В., Гильмутдинов А.Т.* Гидроочистка бензиновых фракций вторичных процессов нефтепереработки // Нефтепереработка и нефтехимия, 2015. № 5. С. 21-22.