

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РИФОРМИНГА НА УСТАНОВКЕ ПЕТРОФАК СУРГУТСКОГО ЗСК

*А.В. ИШМУРЗИН, М.Ф. МИНХАЙРОВ, П.А. СОЛОДОВ, М.Р. ЗАЙНУЛЛОВ,
А.Б. ДОРОЩУК, В.В. МАРЫШЕВ, А.И. ОСАДЧЕНКО*

Сургутский ЗСК, НПФ «ОЛКАТ»

Установка каталитического риформинга фирмы «Петрофак» мощностью по сырью 100 тыс. т/год эксплуатируется на Сургутском ЗСК (ОАО «Газпром») с 1994 г. Сырье установки — высоконафтеновая бензиновая фракция, содержащая всего лишь 25-30 мг/кг серы. Поэтому основная особенность технологической схемы установки ПЕТРОФАК заключается в отсутствии блока предварительной гидроочистки сырья, вместо которого предусмотрена очистка от серы на оксидномарганцевом катализаторе — адсорбенте серы, загруженном в первый по ходу сырья реактор R-204 (рисунок).

Первоначально в соответствии с проектом в реакторы риформинга был загружен катализатор E-601, в реактор R-204 — адсорбент HRD. Установка ПЕТРОФАК предназначена для получения риформата с ИОЧ 91-93 пунктов (табл. 1), и первые несколько лет ее эксплуатировали преимущественно в таком режиме.

В последующем приступили к усовершенствованию технологии процесса, улучшению качества сырья и замене импортных катализаторов на отечественные.

Уже к 2002 г. на установке риформинга ПЕТРОФАК были внедрены следующие мероприятия:

- загружен катализатор КР-108У вместо катализатора E-601;
- адсорбент серы HRD заменен на отечественный КАС-50, а затем на улучшенный аналог АГС-60;

- в реакторе R-204 внедрена комбинированная загрузка адсорбента серы и катализатора риформинга (АП-56), работающего в режиме конвертора нафтенов;

- изменена технология восстановления адсорбента и катализатора риформинга; первоначально восстанавливают катализатор риформинга, а затем адсорбент, в то время как по проекту восстановление производят одновременно.

Указанные мероприятия позволили повысить октановое число риформата до 93-94, а при необходимости и 95 пунктов по ИМ для выполнения производственной программы по выпуску высокооктановых автобензинов не только АИ-92, но и АИ-95.

Использование в течение длительного времени адсорбента серы вместо блока гидроочистки подтвердило надежность такого мероприятия, за все время эксплуатации установки ПЕТРОФАК не произошло не только отравления серой катализатора риформинга, но и какого-либо превышения регламентируемой концентрации сероводорода в циркулирующем ВСГ. Сероемкость импортного адсорбента HRD и отечественного КАС-50 была достаточна для их эксплуатации в течение 1 года, сероемкость же усовершенствованного адсорбента АГС-60 была почти в 1,5 раза выше и составляла 27-28% мас.

Изменение показателей работы установки ПЕТРОФАК при замене катализатора риформинга E-601 на отечественный катализатор КР-108У приведено в табл. 2.

Схема обвязки реакторов риформинга установки ПЕТРОФАК

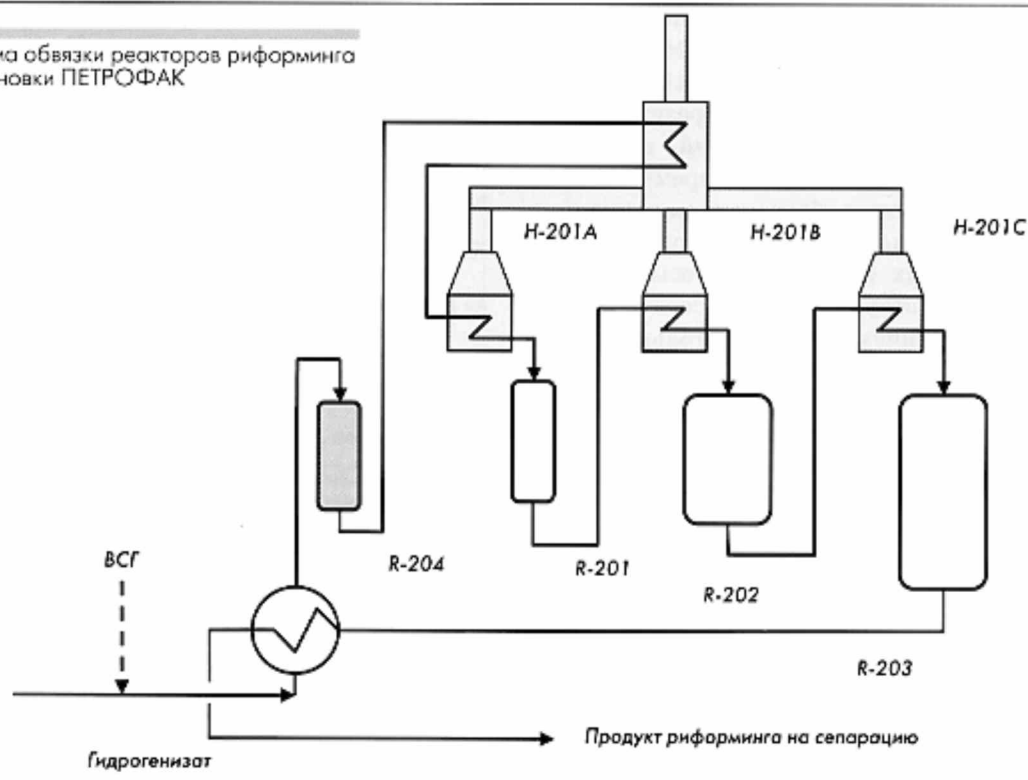


Таблица 1
Проектные условия эксплуатации установки фирмы «Петрофак»

Показатели	Величина показателя
Параметры	
Объемная скорость по сырью, ч ⁻¹	1,47
Мольное отношение водород/сырье	4,6
Давление на входе в третью ступень, МПа	1,99
Температура на входе в реакторы риформинга R-201, R-202, R-203, °С:	
начало цикла	507
конец цикла	528
Соотношение катализатора по реакторам	1:1,5:2,5
Температура на входе в реактор R-204, °С	370-390
Сырье	
Фракционный состав, °С:	
н.к.	85
10%	90
50%	110
90%	148
к.к.	169
Групповой состав, % мас.:	
нафтяные	48,9
ароматические	6,5
парафиновые	44,6
Показатели	
ИОЧ реформата	91-93
Концентрация водорода в ВСГ, % об.	83,3
Содержание сероводорода в ВСГ, ppm	Менее 0,1
Выход C ₅₊ , % мас.	82,2

Представленные результаты свидетельствуют о близкой первоначальной активности катализаторов E-601 и КР-108У, однако по стабильности катализатор КР-108У имел заметное превосходство. При работе на импортном катализаторе E-601 температуру на входе в реакторы к концу межрегенерационного цикла поднимали до 519°С, тем не менее при этом октановое число реформата по моторному методу снижалось до 82,0 пункта, в то время как при работе на катализаторе КР-108У температура в конце цикла составляла лишь 514°С, а октановое число со-

Таблица 2
Показатели работы установки ПЕТРОФАК на катализаторах E-601 и КР-108У

Показатели	Катализатор	
	E-601	КР-108У
Начало цикла		
Расход сырья, м ³ /ч	16,6	16,0
Температура входа, °С	509	507
Перепад температуры по реакторам, °С	184	186
Концентрация водорода в ВСГ, % об.	86,7	88,0
Октановое число реформата по ММ	84,4	84,0
Конец цикла		
Расход сырья, м ³ /ч	16,6	16,6
Температура входа, °С	519	514
Перепад температуры по реакторам, °С	152	165
Концентрация водорода в ВСГ, % об.	83,5	81,1
Октановое число реформата по ММ	82,0	84,2

