

Реконструкция установки каталитического крекинга 1А/1М

Увеличение производительности на 40%

Описана реконструкция установки каталитического крекинга 1А/1М с внедрением комплекса новых элементов технологии и узлов оборудования: сырьевой и шламовой форсунок, одноступенчатых циклонов реактора, двухступенчатой отпарки катализатора, воздухо- и парораспределительных устройств, двухступенчатых циклонов регенератора.

В результате увеличилась производительность установки на 40%, повысились выход и октановые характеристики бензиновой фракции, созданы предпосылки для перевода установки на двухлетний межремонтный цикл эксплуатации.

Ключевые слова

Каталитический крекинг, оборудование реакторного блока, реактор, регенератор, циклоны, катализатор, бензиновая фракция, октановое число

В ОАО «Уфанефтехим» установка каталитического крекинга 1А/1М с псевдоожиженным слоем катализатора эксплуатируется с 1963 г. В исходной схеме ее реакторного блока (РБ) было принято несоосное расположение регенератора над реактором.

Циркуляционный контур РБ включает: транспортную линию реактора, наружный участок которой расположен под углом 45° к оси реактора; транспортную линию регенератора, состоящую из горизонтального и вертикального участков, соединенных плавным поворотом; короткий (высотой около 3 м) напорный стояк реактора; удлиненный (высотой около 40 м) напорный стояк регенератора. Напорные стояки оснащены регулирующими клапанами шиберного типа.

РБ работает при сравнительно низком избыточном давлении: в реакторе — не выше 0,07 МПа, в регенераторе — не выше 0,02 МПа. В 1970-х и 1980-х годах на установке был выполнен ряд технических мероприятий, направленных на повышение эффективности процесса.

В 1995 г. отечественный катализатор КМЦР-НД был заменен на катализатор фирмы «Grace Davison», отличающийся более высокими селективностью, стабильностью и износостойкостью. Однако устаревшие к тому времени технология и оборудование процесса не позволили реализовать потенциал нового катализатора. В связи с этим в 1997—1999 гг. по проекту ВНИИ НП были выполнены частичная модернизация и замена оборудования РБ.

Смонтирован прямоточный реактор, состоящий из наружного наклонного и внутреннего вертикального участков; в его основании установлена многосопловая форсунка с узлом предварительного диспергирования сырья [1], а на его конце — инерционный сепаратор, обеспечивающий разворот газокатализаторного потока на 180° с последующим отделением 80—85% отработанного катализатора от продуктов крекинга [2, 3].

Кроме того, были смонтированы новый напорный стояк регенератора, оснащенный современной однослойной футеровкой, и двухступенчатые циклоны реактора (взамен трехступенчатых). Новое оборудование было рассчитано на номинальную производительность по свежему сырью 0,8 млн. т/год.

С 1999 г. направляемый на установку в качестве сырья прямогонный вакуумный газойль подвергается гидроочистке. Этот процесс проводится в сравнительно мягких условиях на переоборудованной установке Л-25/4, изначально предназначенной для гидроочистки дизельного топлива. Степень обессеривания вакуумного газойля не превышает 50—60%.

После частичной модернизации установки 1А/1М в перерабатываемый гидроочищенный вакуумный газойль стали добавлять примерно 10% прямогонного. В результате модернизации РБ и вовлечения в переработку гидроочищенного сырья выход бензина увеличился с 40 до 48% (масс.), октановое число бензина — с 78,5 до 81,5 по моторному методу (ММ) и с 90,0 до 92,5 по исследовательскому методу (ИМ).

В дальнейшем в связи с увеличением поставок нефти в ОАО «Уфанефтехим» возникла необходимость в повышении производительности установки 1А/1М примерно на 40%. Одновременно были поставлены задачи улучшения технико-экономических показателей работы установки до мирового уровня и увеличения продолжительности ее межремонтного пробега до двух лет и более.

Однако сохранившееся технологическое и аппаратное оформление РБ из-за ряда недостатков не позволяло увеличить выход и октановое число бензина, продолжительность межремонтного пробега, а также повысить надежность работы установки и снизить вредные выбросы в атмосферу. К наиболее существенным из них относились:

- длительное время пребывания паров в отстойной зоне реактора, способствующее сниже-

