

Разработка современного отечественного процесса каталитического крекинга для вновь сооружаемых установок

Б. З. Соляр, Л. Ш. Глазов, Е. А. Климцева,
И. М. Либерзон, Э. З. Аладышева, В. Н. Попов
ОАО «ВНИИ НП»

Современная отечественная технология каталитического крекинга (КК), соответствующая по своим технико-экономическим показателям лучшим зарубежным аналогам, разработана на основе:

- многолетнего опыта по разработке промышленных установок КК;

- комплекса современных разработок по совершенствованию процесса КК, высокая эффективность и надежность которых подтверждена широким применением (более 80 внедрений за последние 10 лет) при реконструкции шести и модернизации двух действующих установок КК различных типов (Г-43-107, КТ-1, 1-А/1М, ГК-3 и др.);

- хорошо зарекомендовавшей себя при эксплуатации на многих НПЗ конфигурации реакторного блока установки КК в составе отечественных комплексов Г-43-107 и КТ-1 (всего построено 8 установок подобного типа);

- использования в основном отечественных материалов и оборудования.

Разработанный процесс КК включает следующие новые и усовершенствованные узлы технологического и конструктивного оформления, в том числе защищенные патентами РФ:

- прямоточный реактор с участками ускорения регенерированного катализатора, ввода и испарения сырья, контактирования сырья в восходящем потоке катализатора;

- усовершенствованные распылительные форсунки с камерой предварительного диспергирования сырья;

- сепарационное устройство для разделения паров и катализатора на конце прямоточного реактора;

- систему охлаждения продуктов крекинга в сепарационной зоне реактора;

- двухстадийную отпарку катализатора для обеспечения эффективной десорбции увлеченных углеводородов;

- одноступенчатые высокоэффективные циклоны реактора;

- воздухораспределительное устройство регенератора усовершенствованной конструкции

с футеровочным покрытием наружной поверхности;

- двухступенчатые высокоэффективные циклоны регенератора;

- циклоны третьей степени для тонкой очистки дымовых газов регенерации от катализаторной пыли.

На основе этой технологии разработан базовый проект реакторно-регенераторного блока процесса КК, предназначенный для вновь сооружаемых установок. Его принципиальное устройство показано на рисунке.

Каталитический крекинг углеводородного сырья осуществляется в прямоточном реакторе 1. В нижнюю часть прямоточного реактора поступает регенерированный катализатор, где он ускоряется водяным паром, подаваемым через паровую форсунку 2, и направляется в зону ввода сырья.

Сырье подается в прямоточный реактор через радиальные высокоэффективные форсунки 3, которые включают в качестве основных элементов камеру предварительного диспергирования сырья и модифицированное сопло Вентури с щелевым распылительным наконечником [1].

В камере осуществляется диспергирование сырья путем дробления жидкой струи под воздействием высокоскоростных струй водяного пара и однородное перемешивание жидкой и паровой фаз. Дополнительное диспергирование сырья производится в модифицированном сопле Вентури. Окончательное распыление сырья в поток катализатора осуществляется через щелевой наконечник, формирующий плоскую веерообразную струю.

Распределение скоростей потоков сырья и водяного пара по конструктивным элементам форсунок выбирается так, чтобы при умеренном перепаде давления на форсунках обеспечить максимальную скорость в тех их элементах, которые характеризуются наибольшей эффективностью расходования кинетической энергии паровой фазы при диспергировании сырья.

При применении этих форсунок обеспечивается образование очень мелких капель сырья размером менее 100 мкм и их равномерное

