

в оксиды соответствующих металлов. При этом после прокалики катализатор подвергают дополнительной пропитке раствором аммиака меди, содержание меди в котором в пересчете на оксид составляет 0,6–7,0% мас. по отношению к массе катализатора, сушат при 100–120°C и прокалывают при 230–250°C, причем после первой прокалики содержание оксида меди составляет 10,1–13% к массе катализатора, а после второй прокалики оно увеличивается на 0,6–5,0%. Сравнительные испытания показали, что такая обработка оказывает существенное влияние на длительность работы катализатора, а так же увеличивает стабильность в 1,5–2,0 раза [4].

Интервал допустимых температур процесса при использовании нового катализатора возрастает с 160–230°C до 220–270 °C. Более высокая температура проведения процесса обуславливает более высокие скорость реакции и удельную производительность контактного аппарата. При использовании нового катализатора, данная температура не приведет к его перегреву и дальнейшему повреждению, а позволит повысить селективность реакции и избежать образования большого количества диметиланилина. Повышение температуры способствует поддержанию газообразного состояния реакционной массы.

Установлено, что новый катализатор обладает свойствами, позволяющими получить продукт, с содержанием N-метиланилина 98,3%, анилина – 1,3%, N,N-диметиланилина – 0,4. Выход по N-метиланилину составляет 98,4% [4].

Очевидно, что описанный в патенте [4] катализатор позволяет проводить более селективное метилирование анилина в сравнении с катализатором НТК-4, обеспечивающим выход N-метиланилина в 97,9% при выходе диметиланилина в 1,5%.

Список литературы

1. Патент РФ 2066679, 6С 07 С211/48 Способ получения N-метиланилина / Якушкин М.И., Батрин Ю.Д., Николаев Ю.Т.; заявл. 21.06.95; опубл. 20.09.96.
2. А.с. СССР 644526, В 01 J 23/76 Катализатор для алкилирования ароматических аминов спиртами / Добровольский С.В., Григоров А.Ф., Бляхман Л.И.; заявл. 09.06.76; опубл. 30.01.79.
3. А.с. СССР 1327342, В 01 J 23/76 Катализатор для алкилирования анилина метанолом или этанолом / Глазырин И.М., Каменева О.В., Глазырин О.И., Михайлова Р.Е.; заявл. 16.05.93; опубл. 29.10.94.
4. Пат. 2274488 РФ, МПК В01J37/02, С07С211/48. Способ получения катализатора для синтеза n-метиланилина / Слепов С.К., Утробин А.Н., заявл. 18.10.2004, опубл. 20.04.2006.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ПРОКАЛИКИ НЕФТЯНОГО КОКСА

Чекунов А.А., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград,
e-mail: sanche13@mail.ru.

Необходимым этапом подготовки к использованию товарного нефтяного кокса является

процесс его прокаливания. Процесс позволяет упорядочить структуру кокса, что приводит к улучшению качества и значительно повышает его товарную стоимость.

Сырой («зелёный») кусковой кокс для металлургии получают наиболее распространённым методом полунепрерывного (замедленного) коксования. Вследствие особенностей этой технологии кокс получается весьма неоднородным по физико-химическим и механическим свойствам как по высоте, так и по диаметру коксовой камеры. Это обусловлено неоднородностью температурного режима в реакторе, разной продолжительностью нахождения кокса в зоне реакции, коллоидной неустойчивостью исходного сырья коксования (несовместимостью его компонентов) и другими факторами [1].

При нагревании сырого кокса вначале испаряется влага (таблица 3.1.1), затем начинается выделение недококсованных высокомолекулярных продуктов или фрагментов молекул, имеющих слабую связь со скелетом кокса. С нарастанием температуры эти продукты начинают разлагаться, переходя в кокс, дистиллят и газ. Содержание недококсованных продуктов в коксах замедленного коксования может достигать 5% и более и зависит, главным образом, от температуры коксования и природы сырья. Чем ниже температура коксования, тем больше содержание недококсованных продуктов в коксе и соответственно больше выход летучих веществ.

Газообразная часть летучих веществ представлена, в основном, пропаном, пропиленом, этаном, этиленом, метаном и водородом. С ростом температуры (выше 600°C) и продолжительности термообработки содержание водорода в составе газов увеличивается, а других компонентов (метана, сероводорода, двуокиси углерода) падает.

К основным реакциям процесса прокаливания относятся реакции структурных преобразований коксов, разложения и выделения летучих веществ. К побочным – процесс горения летучих и кокса, газофазные реакции превращения летучих и гетерогенные взаимодействия летучих, компонентов дымовых газов и кокса. Концентрация кислорода вдоль печи от горячей головки в сторону ввода.

В процессе прокаливания большая часть теплоты выделяется за счет горения летучих веществ и кокса (коксовой пыли), однако около 60% их уносится в печь дожига с дымовыми газами. Это связано с нехваткой кислорода, который расходуется на реакции горения.

Для увеличения количества сжигаемых летучих веществ необходимо повысить концентрацию кислорода в зоне выделения летучих веществ. Обычно это осуществляют вводом вторичного воздуха через горячую головку

печи, но такой способ недостаточно эффективен, т.к. большая часть кислорода при движении вдоль печи от горячей головки к вводу сырья помимо на горение летучих веществ и коксовой пыли расходуется на горение кокса, что снижает выход прокаленного кокса. Поэтому большего эффекта можно добиться с помощью принудительного ввода воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ (третичный воздух). При непосредственном вводе кислорода в зону выделения летучих веществ его расходуется больше на горение летучих веществ. Воспламенение газовой фазы летучих веществ происходит примерно в середине печи при 600°C [2].

На основании проведенного ранее структурно-функционального анализа действующей установки прокалики нефтяного кокса [3] и изучения теоретических основ процесса производства было установлено, что подвод дополнительного количества воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ позволит интенсифицировать процесс. Воздух необходимый для сжигания выделяющихся при нагреве нефтяного кокса летучих веществ, не проходит, как прежде, над раскаленным коксом, а поступает через отдельный трубопровод за зону прокаливания, попадая в область не столь высоких температур и взаимодействуя преимущественно с выделяющимися здесь летучими веществами и коксовой пылью, что способствует снижению угара прокаливаемого кокса.

В результате проведенных технико-технологических расчетов было определено, что для подачи воздуха в зону выделения летучих веществ необходима установка двух осевых вентиляторов фирмы Axiral FTDA-056-6-10 суммарной производительностью 16000 м³/ч и трубопровода для них диаметром 450 мм.

Таким образом, подвод воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ приведет к более полному сжиганию летучих веществ и коксовой пыли в пространстве печи прокаливания до 50–60%, что позволит уменьшить расход топлива на 16% и повысить годовую производительность печи по прокаленному коксу на более чем 1 тыс. т/г.

Список литературы

1. Глаголева О.Ф. Кокс нефтяной. Лекция 4. Прокаливание нефтяного кокса // МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний. – 2009. – №6. – С. 38–43
2. Грайворонский И.С. Улучшение качества нефтяного кокса // И.С. Грайворонский, А.П. Кинзуль, Ф.А. Бурюкин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – №10. – С.13.
3. Чекунов А.А., Леденев С.М. Анализ работы установки прокалики нефтяного кокса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №12-1. – С. 166–167.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКА ЭКСТРАКЦИИ УСТАНОВКИ СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ МАСЕЛ ФЕНОЛОМ

Эйсфельд К.Ю., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический
университет, Волгоград,
e-mail: eysfeld_kirill@mail.ru

Совершенствование процессов производства смазочных материалов является приоритетным направлением для развития нефтеперерабатывающей промышленности в России и имеет важное значение для развития экономической ситуации в стране. Постоянное увеличение спроса на минеральные масла требует динамичной модернизации технологии получения базовых основ масел.

Особое влияние на качество и отбор базовых основ в технологической цепи получения оказывает процесс жидкостной экстракции на установках селективной очистки масляных фракций.

Данная работа посвящена совершенствованию действующей технологии селективной очистки масел фенолом типа А-37/1, предназначенной для частичного удаления из масляных дистиллятов и деасфальтизатов полициклических ароматических углеводородов и смолистых соединений. В этом процессе формируются такие важнейшие эксплуатационные характеристики масел как вязкостно-температурные свойства и стабильность против окисления. Производительность установки по сырью составляет 300 т/год, по продукту – 190 т/год.

На основании проведенного структурно-функционального анализа и патентно-информационного поиска установлено, что ситчатые тарелки экстракционной колонны обладают большим сопротивлением в зоне диспергирования, что ограничивает производительность колонны по суммарному объему фаз и требует удвоенного числа теоретических ступеней для достижения эффективности разделения [1].

С целью увеличения выхода получаемых рафинатов и снижения кратности растворителя к сырью, предлагается заменить действующие ситчатые тарелки на регулярную насадку пленочного типа РН-ИМПА-02 фирмы «ИМПА Инжиниринг» [1]. Протекание наиболее эффективного массообменного процесса в экстракционной колонне обеспечивается рядом особенностей работы новых контактных устройств [2]:

1. За счет создания пленки дисперсной фазы с двухсторонней рабочей поверхностью происходит увеличение активной межфазной поверхности;

2. Создание насечек на поверхности насадки обеспечивает интенсивное возмущение контактирующих фаз;