Технические науки

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ВАКУУМНЫХ ПОГОНОВ С РАСТВОРИТЕЛЕМ

Бондарева М.А., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: cintez2012@mail.ru

Проведен анализ действующей установки депарафинизации масел 39-7М-1. Установлены параметры оптимизации процесса и работы основного аппарата. Предложена замена действующих регенеративных скребковых кристаллизаторов на регенеративный дисковый кристаллизатор, что позволит увеличить выход депарафинированного масла.

Процесс депарафинизации вакуумных погонов предназначен для удаления из них насыщенных углеводородов как веществ, определяющих высокую температуру застывания масел. Этот процесс характеризуется последовательным смешением вакуумных погонов с растворителем, чаще всего это комбинация толуол-метилэтилкетон (ацетон), с дальнейшим охлаждением в каскаде аппаратов, работающих последовательно. В результате такого ступенчатого охлаждения образуется суспензия кристаллов высокомолекулярных парафинов а растворе вакуумных фракций. Фильтрованием и промывкой твердый осадок полностью отделяют от маточника, что позволяет значительно снизить температуры застывания вакуумных фракций до –20 °С.

Нами проведен анализ работы блока кристаллизации на действующей установки типа 39-7М-1. На установках депарафинизации с применением избирательных растворителей процесс кристаллизации твердых углеводородов обычно осуществляется в горизонтальных многосекционных скребковых кристаллизаторах, представляющих собой теплообменники типа «труба в трубе».

Кристаллизатор предназначен для получения и выращивания кристаллов. Для эффективного проведения процесса необходимо чтобы в процессе кристаллизации образовывались крупные кристаллы – это способствует быстрому и четкому отделению твердой фазы от жидкой, также они должны быть хорошо теплоизолированы во избежание потерь тепла.

Для достижения этих целей аппарат должен отвечать следующим требованиям:

- обеспечить постепенное охлаждение сырья – для образования крупных кристаллов твердых парафинов;
- в аппарате должен быть обеспечен оптимальный тепловой и гидродинамический режим – постепенное разбавление смеси сырья по ходу его охлаждения.
- возможность обеспечения осаждения кристаллов
- надежность конструкции.

За счет особенностей конструкции (теплообмена через стенку) кристаллизация происходит недостаточно качественно, так как с течением времени работы аппарата на поверхности труб образуются кристаллы, ухудшающие теплообмен.

Поэтому в качестве альтернативы действующему регенеративному кристаллизатору типа «труба в трубе» предлагается внедрить на установках дисковый регенеративный кристаллизатор новой конструкции, эксплуатируемого на установке депарафинизации масел 39-2 ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез». [1] кристаллизатор представляет собой горизонтальный аппарат, разделенный с помощью охлаждающих дисков на определенные секции. Значительно больший объем рабочей зоны данного аппарата по сравнению с кристаллизатором типа «труба в трубе» обеспечивает большее время пребывания суспензии в кристаллизаторе. Это позволяет снизить скорость охлаждения суспензии и, соответственно, получить более низкую скорость кристаллизации, что положительно сказывается на процессе кристаллообразования

Новый [2] аппарат имеет потенциал к повышению эффективности за счет увеличения коэффициента теплопередачи между технологическими потоками. Чем выше данный коэффициент, тем меньшая поверхность теплообмена необходима для достижения заданной конечной температуры суспензии. Следовательно, можно уменьшить количество аппаратов одновременно работающих на установке. По данным промышленных испытаний, дисковый кристаллизатор с поверхностью теплообмена 34 м^2 может заменить один кристаллизатор типа «труба в трубе» с поверхностью охлаждения 70 м^2.

При эксплуатации установки только одного нового аппарата, выход депарафинированного масла увеличится на 1,5-2 % для дистиллятных фракций достигнет 82-83 %, а суммарная кратность растворителя к сырью снизится на 10-15 %.

Список литературы

1. Опыт эксплуатации дискового кристаллизатора / А.В. Вишневский [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 2011. – № 5. – С. 13-16.
2. Численное моделирование теплообмена в дисковом регенеративном кристаллизаторе новой конструкции / А.В. Вишневский [и др.] // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2013. – № 2. – С. 64-71.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА

Горбачев В.М., Иванков О.Н., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: 29304@zos-v.ru

Каталитический риформинг позволяет получить в больших количествах высокооктановые бензины и более чем на половину удовлетворяет потребность газонефтепереработки в водороде для гидрогенизационных процессов, в связи с этим вопрос о совершенствовании процесса риформинга являеться актуальным. Доля бензина риформинга в общем объёме бензинового фонда в России составляет порядка 54 %. Основ-

ной проблемой не позволяющей конкурировать отечественному моторному топливу с зарубежными производителями, является содержание в бензине значительных количеств ароматических углеводородов и особенно бензола.

В связи с этим для улучшения показателей процесса риформинга на установке типа ПР-22-35-11/1000 предложено использовать эффективный цеолитсодержащий катализатор H-ZSM-5, который позволит решить наиболее значительные проблемы производства-аналога: например уменьшить содержание бензола в катализате на 0,2% об. Этот катализатор содержит железоалюмосиликат со структурой высококремнеземного цеолита типа H-ZSM-5 с силикатным модулем SiO_2/Al_2O_3=55, SiO_2/Fe_2O_3=540, в количестве 97,0.99,0 мас.%, модифицирующий компонент, из группы: Cu, Zn, Ni, Mo, в количестве 1,0.3,0 мас.%; введенный в железоалюмосиликат в виде наноразмерных порошков металлов; катализатор сформирован в процессе термообработки. Помимо понижения содержания бензола в катализате, улучшатся технические характеристики ведения процесса на более «мягкие» *t*=350-425 , объёмная скорость 1.0-2.0 ч -1, и давление 0.1-1.0 МПа.

Нами проведены расчеты реакторного узла и установлено, что при переходе на предложенный катализатор замены оборудования не потребуется, а уменьшение нагрузки на печь позволит увеличить ее межремонтный пробег и уменьшить энергозатраты блока риформинга.

Список литературы

1. Патент № 2457031. МПК B01J37/34, B01J29/40, C10G35/095. Способ активации цеолитного катализатора и способ конверсии прямогонной бензиновой фракции в высокооктановый компонент бензина / Ерофеев В.И. Ерофеева Е.В. [и др.]. – заявл. 27.04.2012; опубл. 27.07.2012.

ОДНО ИЗ ПРАВИЛ ВЫБОРА ПРОЦЕССОРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Колесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.

e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

Для эффективности η информационно-измерительных систем (ИИС) нами получено выражение [1]:

$$\eta = \frac{kT}{C} \cdot \frac{A}{G^0} \cdot m, \qquad (1)$$

где A – работа (энергия), T – температура, G^0 – потенциал Гиббса, m – количество вещества, k – постоянная Больцмана, C – постоянная.

Используя метод аналогий [1], мы получаем выражение для эффективности ИИС:

$$\eta = C_1 \frac{nW\Delta}{W - I\Delta}. \qquad (2)$$

Здесь W – объем памяти процессора, n – число каналов связи, Δ – точность ИИС, C_1=const. Предельное значение η=1 и из формулы (2) следует:

$$W = \frac{I \cdot \Delta}{1 - C_1 n\Delta}. \qquad (3)$$

Формула (3) определяет правило выбора процессора при проектировании ИИС. Из нее следует, что объем памяти W процессора определяется, в основном, произведением количества информации, поступающей от исследуемого объекта, и точности ИИС. Последняя, как правило, обратно пропорциональна отношению сигнал/шум и стремится к оптимальному значению при снижении уровня шума. Отметим, что правильный выбор процессора определяет в большей степени стоимость разрабатываемой ИИС.

Список литературы

1. Колесников В.А., Юров В.М. Некоторые аспекты метода аналогий в проектировании информационно-измерительных систем // Современные проблемы науки и образования. Электронный журнал. 2013, № 2.

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Лауринас В.Ч., Юров В.М., Гученко С.А., Завацкая О.Н.

e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

В качестве источника лазерного излучения использовался лазер на алюмоиттриевом гранате (λ= 1064 нм). Композиционное покрытие получалось путем одновременного распыления катода Cr –Mr – Si – Cu – Fe – Al и Ti в газовой среде аргона и азота. Микротвердость определялась с помощью микротвердомера HVS-1000A. Результаты показаны в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты исследований микротвердости покрытия Cr –Mr – Si – Cu – Fe – Al +Ti, полученного в среде аргона

Образец	Нагрузка испытания, кг	Микротвердость, HV
Cr –Mr – Si – Cu – Fe – Al +Ti без лазерной обработки	0,01	190,5
Cr –Mr – Si – Cu – Fe – Al +Ti после лазерной обработки	0,01	328,0