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°С [2].

На основании проведенного ранее структурно-функционального анализа действующей установки прокалки нефтяного кокса[3] и изучении 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 Axipal FTDA-056–6–10 суммарной производительностью 16000 м^3/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 прокалки 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;

Таблица 1

Сравнение показателей работы экстракционной колонны при переработке маловязкого дистиллята

Показатели	Регулярная насадка	Ситчатая тарелка	
	при загрузке 30–35 м^3/ч	при загрузке 30 м^3/ч	при загрузке 35 м^3/ч
Кратность растворитель:сырье	1,89 – 2,02	2,0–2,2	1,9–2,0
Отбор рафината, %	58,7 – 60,2	55–58	54–55
Рефракция рафината	1,4648 -1,4659	1,4646–1,4654	1,4659 – 1,4664

Таблица 2

Сравнение показателей работы экстракционной колонны при переработке вязкого дистиллята

Показатели	Регулярная насадка	Ситчатая тарелка
	при загрузке 28 м^3/ч	при загрузке 28 м^3/ч
Кратность растворитель:сырье	2,07	2,2–2,4
Отбор рафината, %	56,3	50–53
Рефракция рафината	1,4722	1,4719–1,4796

3. Искусственная турбулизация движения пленки вдоль поверхности насадки приводит к турбулизации движения жидкости в пленках.

4. Насадки пленочного типа РН-ИМПА-02 за счет регулярной упаковки элементов в слое насадки обеспечивают равномерное распределение потоков по сечению колонны, устраняют «проскоки» и «зависания» [3].

Контактные устройства фирмы «ИМПА Инжиниринг» имеют успешный опыт применения на предприятиях ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез» и ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» [4].

Сравнительный анализ работы экстракционных колонн оснащенных регулярной насадкой РН-ИМПА-02 и ситчатыми тарелками представлен в табл. 1 и 2.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ и технико-технологический расчёт показал, что замена контактных устройств на регулярную насадку при сохранении технологических параметров работы оборудования приводит к увеличению выхода рафинатов до 6% (об.), снижению кратности растворителя к сырью до 15% (об.) и расширению диапазона устойчивой работы колонны по загрузке сырьём.

Список литературы

1. Эйсфельд К.Ю. Анализ установки селективной очистки масел фенолом / К.Ю. Эйсфельд С.М. Леденев // Всероссийская научная конференция «Переработка углеводородного сырья. Комплексные решения»: тез. докл./ФГБОУ ВО «Самарский гос. техн. ун-т» – Самара, 2016. – С. 310–311.

2. Раджаб Мохамед, Леденёв С.М. Анализ установки селективной очистки масел фенолом // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 110–111.

3. Осинцев А.А. Моделирование и совершенствование технологии экстракционной очистки нефтяных масляных фракций: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Уфа, 2008. – 24 с.

4. Осинцев А.А., Зиганшин К.Г., Зиганшин Г.К., Логинов С.А., Косульников А.В., Мыльцын А.В. Опыт модернизации экстракционных колонн процесса селективной очистки масляных фракций и деасфальтизата фенолом и N-метилпирролидоном на ОАО “Рязанский НПЗ” // Теория и практика массообменных процессов химической технологии (Марушкинские чтения): Тезисы докладов Всерос. науч. конф. / Редкол.: Н.А. Самойлов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. – С.73.