

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛОГЕКСАНОЛА НА СЕЛЕКТИВНУЮ ОЧИСТКУ МАСЛЯНОГО ДИСТИЛЛЯТА N-МЕТИЛПИРРОЛИДОНОМ.

Выполнила: Студентка 4 курса 3 группы Ушева О.А.,
Науч. руководитель : д.т.н проф. Е.И. Грушова

Введение:

Современное производство основного ассортимента нефтяных смазочных масел базируется на процессах выделения масляных фракций нефти из мазута и гудрона с помощью селективных растворителей различной природы методом жидкостной экстракции. Данный процесс позволяет удалить из нефтяного сырья нежелательные (низкоиндексные) компоненты (смолисто-асфальтеновые вещества, полициклические ароматические УВ с короткими алкильными заместителями), а процесс низкотемпературной депарафинизации рафинатов в среде растворителей позволяет получать очень важный нефтепродукт - гач (петролатум) - это сырье, из которого выделяются мягкие и твердые парафины. Парафины широко используются в разных областях промышленности: бумажной, текстильной, лакокрасочной, пищевой и медицине, для изготовления вазелинов, восковых композиций, в химической для получения жирных кислот и спиртов, моющих средств и тд.

Однако данные процессы не характеризуются 100% селективностью и всегда имеет место потери целевых компонентов с экстрактом. Поэтому любое улучшение показателей экстракции достаточно актуально. Одним из реальных направлений совершенствования технологии очистки масляных фракций от низкоиндексных примесей – это использование высокоэффективных экстрагентов.

Объекты исследования:

- Вакуумные дистилляты ВД-1, ВД-2 , ВД-3 и ВД-4, полученные в ОАО " Нафтан " (г. Новополоцк) при перегонке мазута на установке ВТ.

В настоящее время в качестве селективного растворителя на стадии очистки масляных фракций нефти от примесей все чаще используют N-метилпирролидон. Однако эффективность данного экстрагента уменьшается с утяжелением перерабатываемого сырья. Известно, что регулировать свойства растворителей в процессе жидкостной экстракции можно за счет введения в него малого количества соэкстрагента.

- В качестве экстрагента использовали N-метилпирролидон содержащий добавку циклогексанола, получаемого в ОАО "ГродноАзот" в качестве промежуточного продукта в производстве ϵ -капролактама.

Цель работы:

- Интенсификация селективной очистки масляных фракций нефти N-метилпирролидоном (N-МП) за счет активирования селективных и растворяющих свойств экстрагента добавкой циклогексанола.
Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи :
- Исследовать влияния циклогексанола на экстракционные свойства N-МП .
- Определить оптимальный расход добавки к экстрагенту на основе сопоставительного анализа выхода и качества получаемых рафинатов.

Схема выделения масляных фракций нефти



Условие селективной очистки

- Исследования влияния циклогексанола на процесс селективной очистки масляных дистиллятов N-МП осуществляется на основе данных по экстракции вакуумного дистиллята ВД-2 и ВД-3.
- Экстрагент: N-метилпирролидон + циклогексанол.
- температура экстракции 50°C.
- кратность растворитель:сырье = 3:1.
- Серию опытов по экстракции проводили в термостатированных стеклянных колонках-экстракторах. Сырье и растворитель термостатировали в экстракторе около 15 минут, контролируя температуру внутри экстрактора, а затем перемешивали в течение 20 минут и отстаивали не менее 30 минут до четкого разделение сосуществующих фаз. Во время отстоя также строго следили за постоянством температуры. Затем сливали образовавшийся экстрактивный раствор и под вакуумом отгоняли растворитель. Из рафинатного раствора растворитель удаляли многократной промывкой горячей водой до показателя преломления воды $n_D^{20} = 1,333$. Выделенный рафинат сушили над цеолитом NaA и анализировали.

Результаты экстракции дистиллята ВД-2

Растворитель	Рафинат			Экстракт
	ВЫХОД, мас%		ИВ	
N-метилпирролидон	64,5	1,4765	89	1,5453
N-метилпирролидоном + 1,5мас % циклогексанола	66,0	1,4740	91	1,5470
N-метилпирролидоном +3мас%циклогексанола	65,2	1,4742	87	1,5445

Получаемые рафинаты, как правило, содержат большое количество парафиновых углеводородов, которые повышают температуру застывания рафинатов(-). Поэтому полученные рафинаты подвергают депарафинизации и исследовали их свойства и выход депарафинированных рафинатов.

- Депарафинизацию рафинатов методом экстракционной кристаллизации осуществляли в среде растворителя. В качестве растворителя использовали смесь состоящую из ацетона и толуола (60 : 40) или этот же состав содержащий добавку циклогексанола. Сырье разбавляли 3 кратным количеством растворителя. Затем на водяной бане проводили термообработку смеси (т.к. смесь вязкая) при температуре не выше 55 °С для полного растворения сырья в растворителе. После этого раствор постепенно охлаждали при непрерывном помешивании палочкой термометра до комнатной температуры на воздухе, затем под струей холодной воды и далее в бане с охлаждающей смесью (лед + соль NaCl) до требуемой температуры. При этой температуре раствор выдерживают в течении 15-20 мин. Затем проводили фильтрование смеси и отделяли твердую фазу- гач и анализировали его.
- Депарафинизацию рафината проводили из вакуумного дистиллята. ВД-3.

Результаты депарафинизации вакуумного дистилята ВД-3

Растворитель	Депарафинированное масло		Гач	
	выход, мас%		тпл, °С	
ацетон-толуол	90,3	1,4842	62	1,33
(ацетон-толуол)+0,5мас% циклогексанола	90,8	1,4855	64	1,38
(ацетон-толуол)+1,5мас% циклогексанола	90,6	1,4840	62	1,32
(ацетон-толуол)+2мас% циклогексанола	90,6	1,4835	61	1,33

Результаты депарафинизации вакуумного дистиллята ВД-3

Образец	Спектральные коэффициенты				
Рафинат, выделенный из дистиллята ВД-3	1,47	0,82	1,34	1,44	1,44
Депарафинизат (растворитель ацетон-толуол)	1,61	0,81	1,37	1,52	1,52
Депарафинизат (растворитель ацетон-толуол + 1,5мас.% циклогексанола)	1,71	0,79	1,41	1,55	1,53

Вывод:

- Анализ экспериментальных данных по селективной очистке масляного дистиллята ВД-2 N–метилпирролидоном, содержащим добавку циклогексанола (1,5мас.%), и низкотемпературной депарафинизации рафината, выделенного из масляного дистиллята ВД-3 в среде растворителя ацетон-толуол, содержащего добавку циклогексанол (0,5мас.%) показал, что циклогексанол как добавка к базовым растворителям экстракционных процессов позволяет улучшить показатели очистки разделения масляных фракций нефти, практически не изменяя промышленную технологию.
- При экстракции показатель преломления в экстракте увеличился, а в рафинате уменьшился, что свидетельствовало об уменьшении в рафинате содержания ароматических УВ, а, как следствие, увеличился выход рафината и качество проведения разделения. Индекс вязкости так же увеличился, что позволит использовать продукт при более низких температурах.