

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ МАСЕЛ Гасан-заде Э.И.

*Гасан-заде Эльдар Илгарович – студент,
кафедра химико-технологических процессов,
филиал*

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Салават

Рафинаты селективной очистки, полученные из парафинистых нефтей, содержат твердые высокомолекулярные углеводороды, которые при понижении температуры выделяются в виде кристаллов. Вследствие этого масла теряют подвижность и становятся непригодными к эксплуатации в условиях низких температур.

Для получения масел, пригодных для применения при -15 , -30°C и даже при еще более низких температурах, рафинаты селективной очистки необходимо подвергнуть депарафинизации – удалению твердых углеводородов. Это осуществляется путем вымораживания твердых углеводородов из раствора рафината в специально подобранном растворителе.

Рафинаты селективной очистки дистиллятных масляных фракций содержат преимущественно твердые высокомолекулярные алканы с нормальной или слаборазветвленной цепью атомов углерода. Эти углеводороды выпадают при охлаждении в виде крупных кристаллов правильной формы. Твердый продукт, выделяемый из дистиллятных масел, называется гачем [1].

Рафинаты селективной очистки остаточных масляных фракций содержат в основном твердые высокомолекулярные циклоалканы и арены с длинными алкановыми радикалами нормального или слаборазветвленного строения. Эти соединения осаждаются при понижении температуры в виде мелких игольчатых кристаллов. Твердый продукт, выделяемый из остаточных масел, называется петролатумом. Твердые углеводороды частично растворены в масляной фракции, а частично взвешены в виде очень мелких кристаллов.

Процесс депарафинизации осуществляют при глубоком охлаждении как с применением селективных растворителей, так и без них. Однако в последнем случае кристаллы твердых углеводородов получаются мелкими, неправильной формы и плохо отделяются от масла. Полнота очистки не достигается, поскольку в масле остается значительное количество твердых углеводородов, в то время как часть масла увлекается с твердым осадком.

Чтобы легко и полно выделить твердые углеводороды из рафината, необходимо получить крупные и возможно более правильные кристаллы. Следовательно, одной из задач процесса является создание благоприятных условий для роста кристаллов. На рост кристаллов влияют следующие факторы:

- 1) вязкость раствора - высокая вязкость раствора препятствует росту кристаллов;
- 2) скорость охлаждения раствора (в $^{\circ}\text{C}/\text{ч}$) – при большой скорости охлаждения кристаллы не успевают вырасти, вместо малого числа крупных кристаллов образуется большое число мелких кристаллов;
- 3) концентрация твердых углеводородов в растворе - слишком большое разбавление замедляет рост кристаллов, так как увеличивается путь молекул твердых углеводородов до встречи друг с другом.

Большое число центров кристаллизации в растворе (а ими могут быть частицы диспергированных твердых углеводородов) также способствует образованию мелких кристаллов. Для уничтожения центров кристаллизации, сырье перед началом процесса нагревают до температуры, на $15 - 20^{\circ}\text{C}$ превышающей температуру плавления твердых углеводородов, которые после расплавления полностью растворяются в масле [2].

Растворители. Селективные растворители, применяемые в процессе депарафинизации, должны хорошо растворять ценные углеводороды масляной фракции и почти не растворять твердых углеводородов. Смешение масляной фракции с растворителем улучшает условия выделения твердых углеводородов, ранее растворенных в масляной фракции, при последующем охлаждении. Уменьшение вязкости раствора способствует укрупнению кристаллов.

К растворителям депарафинизации, кроме общих требований к избирательным растворителям, предъявляются и специфические требования, связанные с уменьшением эксплуатационных затрат. Эти растворители «должны допускать» высокие скорости охлаждения и отделения раствора масла от твердых углеводородов и обладать к тому же низким температурным эффектом депарафинизации (ТЭД). Температурным эффектом или температурным градиентом депарафинизации называется разность между требуемой температурой застывания депарафинированного масла и температурой охлаждения раствора, которая обеспечивает необходимую температуру застывания. Низкий ТЭД приводит к уменьшению расходов на охлаждение раствора, а высокие скорости охлаждения и разделения позволяют уменьшить размеры аппаратов.

В качестве растворителей депарафинизации применяют легкий бензин, сжиженный пропан, дихлорэтан, кетоны.

В настоящее время наиболее распространен процесс депарафинизации с использованием кетонов: ацетона и метилэтилкетона (МЭК). Кетоны совсем не растворяют твердых углеводородов и в то же время плохо растворяют масла. Для повышения растворяющей способности по отношению к маслам, к кетонам добавляют толуол или его смесь с бензолом. Температурный эффект депарафинизации смесью кетонов с толуолом невелик: от 10 до 0°С. Кетоны допускают высокие скорости охлаждения (100°С/ч) и фильтрования [70 – 100 кг/(м² · ч) по сырью [3].

Перспективными растворителями являются высокомолекулярные кетоны такие, как метилизобутилкетон. Масла в этих кетонах растворяются настолько хорошо, что можно отказаться от добавления ароматических растворителей. Отсутствие бензола и толуола в растворителе уменьшает величину ТЭД, повышает скорость фильтрования и выход масла. Применение однокомпонентного растворителя упрощает эксплуатацию установки.

Список литературы

1. *Богданов Н.Ф.* Депарафинизация нефтяных продуктов / Богданов Н.Ф. М.: Гостоптехиздат, 1961. 247 с
2. *Казакова Л.П.* Физико-химические основы производства нефтяных масел / Казакова Л.П. М.: Химия, 1978. 320 с.
3. *Черножуков Н.И.* Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов / Черножуков Н.И. М.: Химия, 1978. 424 с.