

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО ПАРАФИНА ИЗ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ СТАТИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Карпенко О.В., Грушова Е.И.,

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Твердые парафины находят применение в различных областях промышленности и народного хозяйства, в том числе химической, радиоэлектронной, машиностроительной, пищевой, тароупаковочной. Широкое применение твердых парафинов обусловлено присущими им физико-химическими и структурно-механическими свойствами, которые зависят от соотношения углеводородов различных групп, входящих в их состав: широкий диапазон температур плавления, небольшая пластичность, большая объемная усадка, гидрофобность, диэлектрические и оптические свойства.

Все реализуемые в настоящее время промышленные методы получения твердых парафинов из гача, полученного при депарафинизации рафинатов селективной очистки масляных фракций и содержащего значительное количество масла, можно разделить на два вида:

- обезмасливание с применением избирательных растворителей;
- обезмасливание способом потения.

Наиболее универсальными являются методы кристаллизации с применением избирательных растворителей, так как они могут применяться практически для любого сырья – начиная от дистиллятов дизельного топлива и кончая тяжелыми остаточными продуктами. Однако, данный способ характеризуется высокими энергетическими затратами на охлаждение сырьевой смеси и регенерацию растворителей, большим расходом растворителей на разбавление сырья, низкой скоростью фильтрации сырья и малым выходом целевой продукции [1, 2].

В связи с возрастающими требованиями к промышленности снижать использование органических растворителей и повышать качество продуктов, для выделения твердых парафинов актуальными становятся технологии кристаллизации без использования растворителей.

В Республике Беларусь единственным производителем твердого парафина является ОАО «Завод горного воска», где для обезмасливания гача методом статической кристаллизации используется установка, разработанная фирмой «Sulzer Chemtech» (Швейцария).

Данный метод обладает следующими преимуществами:

- отсутствие применения в технологии полярных растворителей;
- отсутствие дорогостоящих узлов фильтрации и центрифугирования продукта;
- экологическая безопасность процесса, позволяющая размещать производство в условиях малых санитарных зон предприятия;

- небольшая площадь, занимаемая оборудованием, позволяющая разместить производство в здании.

В соответствии с технологическим регламентом, процесс кристаллизации состоит из трех последовательно повторяющихся стадий: получение отека (стадия 1); переработка сырья (стадия 2); получение продукта (стадия 3). Каждая стадия состоит из фаз кристаллизации, частичного плавления и полного плавления, в течение которых температура теплоносителя изменяется по заданному графику. Получаемые фракции в зависимости от содержания в них масла сливаются в строго определенные емкости (остатка, промежуточного питания стадий или продукта) согласно материальному балансу.

Однако этот наиболее передовой и экологичный способ получения твердого парафина на данный момент не позволяет перерабатывать так называемые тяжелые гачи, имеющие высокую вязкость и содержащие более 20% углеводородов C_{35} и выше нормального и изостроения. Процесс обезмасливания таких гачей получается затянут во времени и экономически нецелесообразен.

Опыты по обезмасливанию нефтяного сырья – гачей марки 2 производства ОАО «Нафтан» г.Новополоцк, Республика Беларусь – проводились на лабораторной установке. В таблице 1 приведены основные физико-химические характеристики гачей.

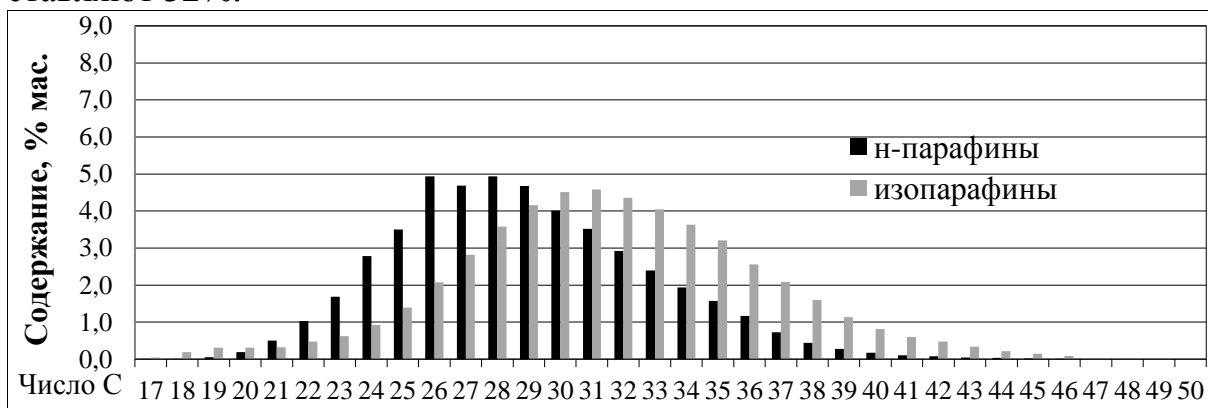
Таблица 1

**Физико-химические показатели образцов гачей производства
ОАО «Нафтан» согласно ТУ РБ 300220696.009-2002**

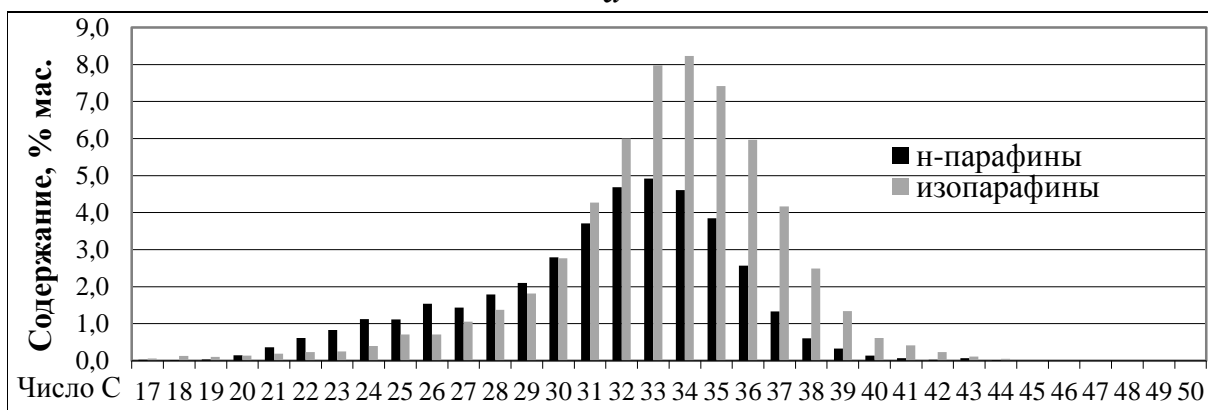
Наименование показателя	Требования по ТНПА	Фактическое значение	
		Гач, образец №1	Тяжелый гач, образец №2
Внешний вид	кристаллическая масса от белого до светло-коричневого или темно серого цвета	кристаллическая масса светло-коричневого цвета	кристаллическая масса темно серого цвета
Массовая доля масла, %	5,1-10,0	7,95	8,02
Температура плавления, °С	не ниже 49	54	59
Массовая доля серы, %	не более 0,5	0,04	0,19
Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С	не ниже 180	212	236
Массовая доля воды, %	следы	следы	следы
Массовая доля механических примесей, %	не более 0,1	0,1	0,1
Вязкость кинематическая при 100°С, мм ² /с	не нормируется	4,46	5,45

Как видно из хроматограмм на рисунке 1, распределение нормальных и изопарафинов в данных образцах варьируется в достаточно широких

пределах. Соотношение нормальных и изопарафинов для образца №1 составляет 48% и 52% соответственно, из них углеводороды C_{35} и выше составляют 18%. Для образца №2 соотношение нормальных и изопарафинов составляет 41% и 59% соответственно, из них углеводороды C_{35} и выше составляют 32%.



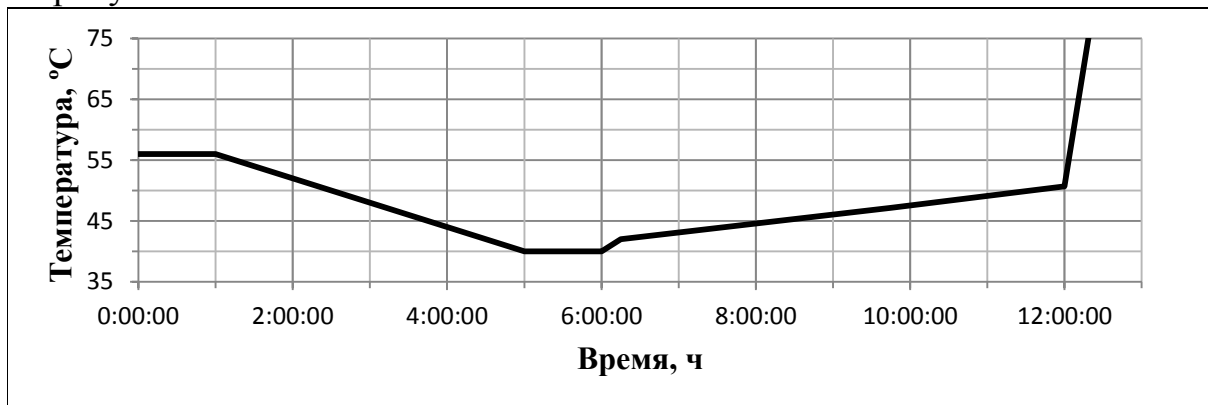
a



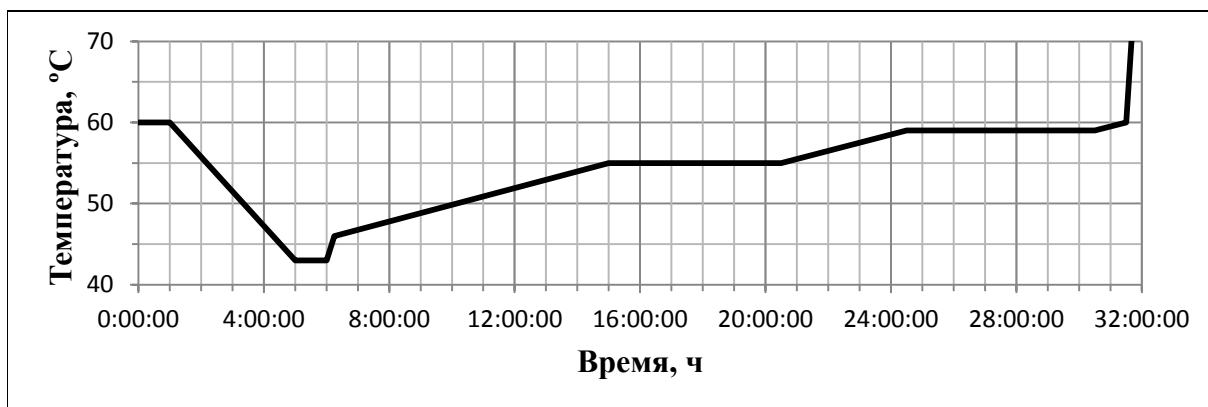
б

Рисунок 1 – Хроматограммы гача марки 2 образец №1 (*a*), тяжелого гача марки 2 образец №2 (*б*), получаемых на ОАО «Нафтан», РБ

Для достижения одинакового содержания масла в расплавах обоих образцов стадию переработки сырья вели по зависимостям, приведенным на рисунке 2.



a



б

Рисунок 2 – Зависимость «температура-время» стадии переработки гача марки 2 образец №1 (а), тяжелого гача марки 2 образец №2 (б), получаемых на ОАО «Нафтан», РБ

В данной работе было исследовано влияние депрессорной присадки в количестве 1% на статическую кристаллизацию тяжелого гача. Однако, при сохранении одинакового температурного режима и выходов отека и расплава с образцом тяжелого гача без добавки, время проведения процесса существенно не изменилось, а качество расплава несколько ухудшилось. Физико-химические показатели расплавов анализируемых образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели расплавов образцов гачей

Наименование показателя	Расплав		
	Гач, образец №1	Тяжелый гач, образец №2	Тяжелый гач + 1% депрес. присадки, образец №3
Внешний вид	кристаллическая масса светло-коричневого цвета	кристаллическая масса светло-коричневого цвета	кристаллическая масса светло-коричневого цвета
Массовая доля масла, %	6,08	6,69	7,00
Температура плавления, °C	57	62	61,5
Вязкость кинематическая при 100°C, мм ² /с	4,49	5,45	6,05
Выход, %	67	42	42
Хроматографический анализ, содержание, %:			
н-парафины			
изопарафины	60	55	53
углеводороды C ₃₅ и выше	40	45	47
	17	33	33

В связи с ограниченностью и непостоянством состава сырьевых компонентов и стоит вопрос в отработке оптимальных режимов ведения технологического процесса для рационального использования сырья и увеличения селективности выделения парафинов. Поэтому на данный момент весьма актуальной проблемой является интенсификация процесса получения твердого парафина методом статической кристаллизации из тяжелого углеводородного сырья. Использование депрессорных присадок в качестве добавки к исходному сырью пока не дало положительных результатов.

Список литературы

1. Переверзев А.Н., Богданов Н.Ф., Рощин Ю.Н. Производство парафинов. – М.: Химия, 1973. – 224 с.
2. Казакова Л.П. Твердые углеводороды нефти. – М.: Химия, 1986. – 176 с.