

ВЛИЯНИЕ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК НА ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩЕЙ НЕФТИ

Д.Э. Астурян¹, Ю.В. Лоскутова², И.В. Литвинец²

Научный руководитель – доцент Н.В. Ушева

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

²Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия

Осложненные условия добычи, подготовки и перекачки нефтей, характеризующихся повышенной температурой застывания, вязкостью и образованием асфальтосмолопарафиновых отложений на поверхности оборудования, требуют дополнительных энергоресурсов и материальных затрат [1]. Для предотвращения осложнений используются различные физико-химические методы воздействия: тепловая обработка, смешение, ввод химических реагентов, обработка добываемой продукции различными видами физических полей. [2].

Реологические свойства парафинистых нефтей можно значительно улучшить депрессорными присадками (ДП) – нефтерастворимыми полимерными продуктами, которые при введении в небольших количествах в нефть с повышенным содержанием парафина способны изменять ее реологические свойства. Эффективность присадок во многом зависит от состава нефти и соответствия молекулы присадки молекулам нефтяных компонентов, образующих ее структуру. Из-за сложности и многообразия состава нефти ни одна ДП не может быть одинаково эффективной для всех типов нефтей. Поэтому в настоящее время подбор присадок проводится индивидуально путем исследования реологических свойств нефтей в лабораторных условиях, определяющих, в итоге, эффективность присадки к нефти [2 – 5].

Целью работы являлось изучение влияния 3 образцов депрессорных присадок на агрегативную устойчивость высокозастывающей нефти.

Влияние ДП на агрегативную устойчивость проводили на образце нефти Сузунского месторождения (Красноярская область). В составе нефти содержится 4,4 % масс. смол, 4,5 % масс. асфальтена, а за счет повышенного содержания парафинов (10 % масс.) она характеризуется высокой температурой застывания (минус 8,2 °С). На приборе ИНПН «Кристалл» (ИХН СО РАН) в области отрицательных температур были получены вязкостно-температурные зависимости и данные по температуре застывания для исследуемой нефти, обработанной химическими реагентами, являющимися образцами присадок российского производства (рис. 1). Присадки вводили в нефть при постоянном перемешивании при комнатной температуре в концентрации 0,03 – 0,05 % масс.

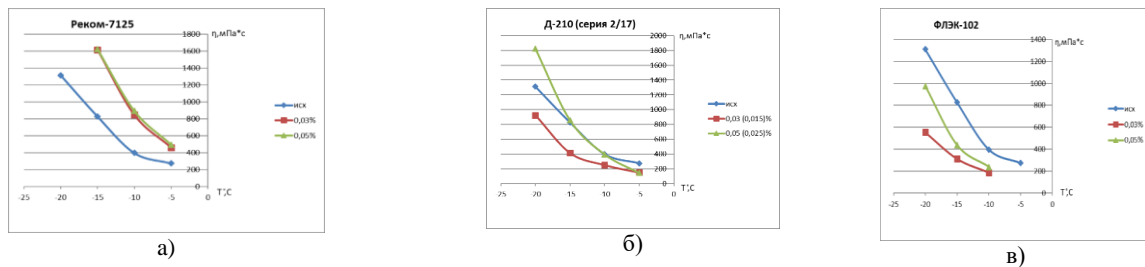


Рис. 1 Зависимости вязкости от температуры нефти с добавкой 0,03 и 0,05 % масс. ДП

Установлено, что в условиях понижения температуры незначительное снижение температуры застывания на 2,0 - 6,2 °С происходит при вводе в нефть присадок Реком-7125 и ФЛЭК-102 в количестве 0,03 – 0,05 % масс. Исследование изменения вязкости при применении данных присадок показали, что Реком-7125 в концентрации 0,05 % масс. и ФЛЭК в концентрации 0,03 % масс. снижают вязкость на 40 – 50 %, либо повышают ее на 55 – 70 % в концентрации 0,03% масс., 0,05 % масс., соответственно.

Таблица 1

Изменение температуры застывания T_z и вязкости нефти после ввода депрессорных присадок

Концентрация ДП, % масс.	Температура застывания, °С	Вязкость при различной температуре, мПа·с			
		-5,0	-10,0	-15,0	-20,0
Исходная нефть					
	-8,2	124,0	204,8	337,8	523,7
Реком-7125					
0,03	-13,5	156,0	250,0	410,0	630,0
0,05	-14,1	106,0	176,0	307,0	511,0
ФЛЭК-102					
0,03	-16,4	85,0	97,8	160,3	280,7
0,05	-10,2	223,4	468,0	813,0	1335,0
Д-210 (серия 2/17)					
0,03	-24,0	85,0	85,0	146,0	281,5
0,05	-25,8	85,0	103,0	156,0	285,0

**СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ**

Более значительное снижение температуры застывания и вязкости нефти происходит при добавке в сузунскую нефть присадки Д-210 (серия 2/17): после ввода 0,03 % масс. понижение температуры застывания 17 °С и снижения вязкости на 35 % масс. (таблица).

Присадки препятствуют агрегированию кристаллических парафиносодержащих частиц в процессе охлаждения нефти до температур, близких к температурам застывания. В присутствии присадки кристаллические парафиносодержащие частицы более длительный период удерживаются в дисперсионной среде, и их массовое выпадение также сдвигается в область более низких температур, препятствуя образованию нефтяных отложений на стенках подземного нефтепромыслового оборудования и наземных нефтепроводов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 15-13-00032).

Литература

1. Тронов В.П. температурой Промысловая более подготовка нефти более. – Казань: Изд-во «дукции Фэн методы». – 2000. – 416 с.
2. Персиянцев М.Н. абота Добыча нефти в осложненных либо условиях количестве. – М.: «Недра-Бизнесцентр». – 2000. температура – 653 с.
3. Прозорова И.В., Волкова Г.И., Юдина Н.В., Кирбижекова Е.В., Литвинец И.В., Ануфриев Р.В. Влияние композиционной вязкости присадки количестве на реологические и энергетические флэк характеристики парафинистых и выпадение высокопарафинистых применении нефтей // Нефтепереработка и вязкостью нефтехимия. – 2014. – № 3. – С. 36 – 39.
4. Прозорова И.В., Юдина Н.В., Небогина Н.А., Лоскутова Ю.В., Волкова Г.И. Подбор ингибирующей и депрессорной присадки для нефти Верхнечонского месторождения // Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 68 – 70.
5. Польская Н.Н., Самойленко А.Ю., Голованчиков А.Б. Влияние термической и депрессорной обработок на реологические свойства нефти//Известия Волг. ГТУ. – 2012. – № 5. – Т. 1 – С. 114 – 118.

**СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДИЗЕЛЬНЫХ
ТОПЛИВ**

Д.А. Афанасьева, Н.С. Белинская, Е.В. Францина

Научный руководители: доцент Н.С. Белинская, научный сотрудник Е.В. Францина
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время возрастает спрос на дизельное топливо. Это связано с такими факторами, как развитие северных регионов (более 2/3 территории страны), увеличение доли дизельного пассажирского транспорта (рост на 6% в год), увеличение глубины переработки нефти из-за роста экспортной пошлины на мазут и тяжелые остатки [1, 4, 5]. Поэтому производство дизельного топлива является стратегической государственной задачей.

Исследование направлено на изучение причин использования различных технологических параметров на установках каталитической депарафинизации двух российских заводов, расположенных в г. Кириши и г. Ачинске. Исследование осуществлено путем сведения технологических параметров к единству и посредством анализа выхода дизельной фракции и ПТФ получаемого дизельного топлива.

В качестве исходных данных для исследования на математической модели [2,3], разработанной на кафедре химической технологии и химической кибернетики Томского политехнического университета, использовались экспериментальные данные промышленных установок каталитической депарафинизации.

Таблица 1

Составы сырья процесса депарафинизации

Компонент	Ачинский НПЗ	Киришский НПЗ
	Содержание, % масс.	
Н-парафины	17,11	16,95
И-парафины	27,82	26,42
Нафтены	18,24	27,48
Ароматические углеводороды	27,54	28,31
Олефины	9,29	0,84

В основу математической модели [2,3] заложена модель реактора идеального вытеснения, представляющая собой систему дифференциальных уравнений материального баланса для каждого компонента и теплового баланса:

$$\begin{cases} G \cdot \frac{\partial C_i}{\partial z} + G \cdot \frac{\partial C_i}{\partial V} = \sum_{j=1}^m a_j \cdot W_j \\ G \cdot \frac{\partial T}{\partial z} + G \cdot \frac{\partial T}{\partial V} = \frac{1}{\rho \cdot C_p} \sum_{j=1}^m Q_j \cdot a_j \cdot W_j \end{cases}$$

где z – объем переработанного сырья с момента загрузки свежего катализатора, м³; G – расход сырья, м³/час; $z = G \cdot t$ (t – время работы катализатора с момента загрузки свежего катализатора, ч); C_i – концентрация i -го компонента, моль/л; V – объем слоя катализатора, м³; a_j – активность катализатора в j -ой реакции; ρ – плотность