

группового состава сырья каталитического крекинга, а также получение данных о плотности и молекулярной массы исследуемого вакуумного газойля.

Согласно результатам, полученным в ходе жидкостно-адсорбционной хроматографии (ЖАХ), групповой состав сырья каталитического крекинга варьируется в следующих пределах: по содержанию парафиновых углеводородов от 56,80 до 61,57 мас.%, по содержанию ароматических углеводородов от 35,42 до 40,46 мас.%, смолистые компоненты составляют 2,36–3,01 мас.%. Сырье имеет молекулярную массу в пределах от 338 до 358 г/моль, а его плотность при 20°C изменяется от 889,9 до 892,7 кг/м³.

Фракции, выделенные из исходных образцов сырья в результате ЖАХ, были подвергнуты структурно-групповому анализу. По методу

n-d-m для насыщенных углеводородов была определена доля углерода в алкановых и циклоалкановых структурах фракций, которое изменяется в диапазоне от 2,63 до 2,95 ед. и снижается с увеличением молекулярной массы сырья каталитического крекинга. Среднее число циклоалкановых колец во фракции насыщенных углеводородов составляет 1,5 шт. Применение метода Хазельвуда позволило установить следующие зависимости: при увеличении молекулярной массы фракции доля углерода в ароматических структурах ароматических концентратов возрастает от 28,9 до 34,7%, в то же время при снижении содержания парафиновых структур доля углерода повышается от 49,6 до 43,7 % мас.

Результаты, представленные в данной работе, будут использованы в дальнейшем при разработке и совершенствовании модели сопряженной системы «лифт-реактор-регенератор».

Список литературы

1. Шарипов Р.А., Сидоров Г.М., Зиннатуллин Р.Р., Дмитриев Ю.К. Роль процесса каталитического крекинга в производстве высокооктановых автомобильных бензинов // *Современные проблемы науки и образования*, 2015. – Т. 1. – №1. – 134 с.
2. Солодова Н.Л., Терентьева Н.А. Современное состояние и тенденции развития каталитического крекинга нефтяного сырья // *Вестник Казанского технологического университета*, 2012. – Т. 1. – С.141–147.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВЛЕНИЯ Н-ПАРАФИНОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

А. Орлова

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОХИ ИШПР М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, orlovaalina41@gmail.com

Одним из основных, перспективных и экономически выгодных способов получения зимних и арктических марок дизельного топлива (ДТ) с улучшенными низкотемпературными свойствами, является вовлечение депрессорных присадок (D). Однако создание универсальных присадочных композиций, эффективных в широком диапазоне изменения состава ДТ практически невозможно [1].

В таблице 1 представлены результаты определения низкотемпературных свойств (температура помутнения (T_p), температура застывания (T_z) и предельная температура фильтруемости (ПТФ)) двух образцов ДТ без и с добавлением депрессора. Различия в эффективности депрес-

сора может быть объяснено разностью углеводородных составов образцов ДТ (таблица 2).

Результаты таблицы 2 наглядно показывают, что чем выше в образце ДТ общее содержание н-парафинов, тем ниже эффективность действия присадки в отношении T_z и ПТФ. Данный эффект находит объяснение в механизме действия депрессорных присадок [2]. Самой высокой восприимчивостью к депрессорным присадкам обладают н-парафины, т.к. депрессоры призваны взаимодействовать с зарождающимися кристаллами данных соединений, останавливая их рост. Вместе с тем, депрессорная присадка не может начать действовать пока не появятся первые кристаллы н-парафинов, в связи с чем, добавле-

ние тяжелых н-парафинов, кристаллы которых появляются в первую очередь, может повысить эффективность действия депрессорной присадки (таблица 3).

В данной работе тяжелые н-парафины (Р) были получены из вакуумного газойля согласно [3], после чего добавлены в концентрации 0,1 % мас. к смесям образцов ДТ с депрессором. Результаты определения низкотемпературных свойств полученных смесей представлены в таблице 3.

Как можно видеть из данных, представленных в таблице 3, добавление 0,1 % мас. тяжелых н-парафинов усиливает эффективность присадки в отношении ПТФ на 6 °С для первого образ-

ца ДТ и на 2 °С для второго образца ДТ, кроме того для второго образца ДТ усиливается действие присадки в отношении T_3 на 8 °С. Также добавление тяжелых н-парафинов повышает Тп образцов ДТ, что наглядно свидетельствует об изменении температуры начала кристаллизации и более раннем появлении кристаллов н-парафинов.

Таким образом, установлено, что добавление тяжелых н-парафинов повышает эффективность действия депрессорной присадки в отношении ПТФ и T_3 .

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-48-703025.

Таблица 1. Результаты определения низкотемпературных свойств исследуемых образцов ДТ

Образец ДТ	T_n , °С	Δ	ПТФ, °С	Δ	T_3 , °С	Δ
1	-4	↓1	-5	↓20	-16	↓26
1+D	-5		-25		-42	
2	0	↓2	0	↓16	-8	↓21
2+D	-2		-16		-29	

Таблица 2. Результаты определения группового состава исследуемых образцов ДТ

Образец ДТ	Содержание углеводородов, % мас.		
	Ароматические	Нафты	Парафины
1	25,55	23,98	50,47
2	22,16	17,55	60,29

Таблица 3. Низкотемпературные свойства смесей ДТ/н-парафины/депрессор

Образец ДТ	T_n , °С	Δ	ПТФ, °С	Δ	T_3 , °С	Δ
1+D	-5	↑4	-25	↓6	-42	↑3
1+D+P	-1		-31		-39	
2+D	-2	↑3	-16	↓2	-29	↓8
2+D+P	1		-18		-37	

Список литературы

1. Богданов И.А., Алтынов А.А., Морозова Я.П., Киргина М.В. // *Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт*, 2020. – №9. – С. 27–33.
2. Мухторов Н.Ш., Карпов С.А., Капустин В.М. // *Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт*, 2012. – №10. – С. 46–48.
3. ГОСТ 11851-85 «Нефть. Метод определения парафина». – Москва: Стандартинформ, 2018. – 15 с.