

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРА НА ПРОЦЕСС ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Д.Ф. Богданов

Научный руководитель – к.т.н., н.с. Н.С. Белинская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, belinskaya@tpu.ru

Производство арктического и зимнего дизельного топлива – это актуальная тема для России. Климат на большей части территории РФ суровый, поэтому для нашей страны востребовано топливо с низкой температурой кристаллизации. Также для добычи полезных ископаемых в северных широтах необходимо морозостойкое топливо [1, 2].

Целью работы являлось исследование влияния активности катализатора на процесс каталитической депарафинизации.

Для расчетов была использована компьютерная моделирующая система процесса каталитической депарафинизации, разработанная на основе математической модели данного процесса.

В качестве исходных данных были даны два вида исследуемого сырья. Для каждого из них было проведено исследование влияния актив-

ности катализатора на процесс каталитической депарафинизации. В результате расчетов были получены следующие данные (табл. 1).

Также было проведено исследование по оптимизации температуры процесса депарафинизации для получения дизельного топлива зимних и арктических марок (табл. 2).

По выполненной работе сделаны следующие выводы:

1. Из полученных таблиц видно, что температура выкипания сырья-3 выше, поскольку содержание н-парафинов в данном образце выше, чем у сырья-1.

2. Компьютерное моделирование помогает предсказать, какой продукт получится при регулировании различных параметров. Так в ходе исследования подобрали оптимальную температуру для двух составов сырья для производства зимнего и арктического дизельного топлива.

**Таблица 1.** Состав и плотность сырья процесса каталитической депарафинизации

Фракционный состав	Температура выкипания, °С	
	Сырье-1	Сырье-3
10%	244	253
50%	282	299
90%	344	354
Плотность при 20 °С	840	853
Содержание н-парафинов, % мас.	18,99	15,81

Расход сырья при использовании сырья-1 и сырья-3 равен 310 м<sup>3</sup>/ч, расход ВСГ 30000 м<sup>3</sup>/ч, давление 7,5 МПа, температура рециркулирующего ВСГ 75 °С

**Таблица 2.** Результаты оптимизации температуры процесса депарафинизации в зависимости от состава сырья и активности катализатора для получения ДТ зимней марки, класс 1 согласно ГОСТ 32511-2013

Активность катализатора, отн. ед.	Температура процесса депарафинизации, °С	ПТФ продукта (ДТ), °С	Сырье-1	Сырье-3
			Т вх. Р-3, °С	Т вх. Р-3, °С
1,0	Оптимальная Т –5 °С	–31	369,8	345,4
	<b>Оптимальная Т</b>	<b>–26</b>	<b>356,3</b>	<b>331,9</b>
	Оптимальная Т +5 °С	–21	344,2	319,8
0,7	Оптимальная Т –5 °С	–31	377,5	352,1
	<b>Оптимальная Т</b>	<b>–26</b>	<b>363</b>	<b>337,7</b>
	Оптимальная Т +5 °С	–21	348,6	319,8
0,4	Оптимальная Т –5 °С	–31	390,1	362,7
	<b>Оптимальная Т</b>	<b>–26</b>	<b>374,1</b>	<b>343,9</b>
	Оптимальная Т +5 °С	–21	357,7	320,3

### Список литературы

1. Капустин В.М., Рудин М.Г. *Химия и технология переработки нефти. Учебное пособие.* – М.: Колос, 2007.
2. Иванчина Э.Д., Белинская Н.С., Францина Е.В., Попова Н.В., Кошутин С.Н. *Математическое моделирование и оптимизация процесса каталитической депарафинизации дизельных фракций и атмосферного газойля // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний, 2016. – №6. – С.37–46.*

## ГРУППОВОЙ СОСТАВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА КАК ФАКТОР РАЗЛИЧНОЙ ПРИЕМИСТОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРИСАДОК

И.А. Богданов, А.А. Алтынов, М.В. Киргина  
 Научный руководитель – доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, bogdanov\_ilya@mail.ru

Использование низкотемпературных присадок является одним из наиболее простых в применении и экономически обоснованным способом производства зимнего и арктического дизельного топлива в России. Однако особенности механизма действия присадок, а также взаимодействие их компонентов с различными группами углеводородов дизельных фракций являются причиной невозможности создания универсальных присадок и их концентраций.

Целью работы являлась оценка влияния группового состава дизельного топлива (ДТ) на приемистость низкотемпературных присадок.

Исследование было проведено для 2-х образцов дизельного топлива и 2-х низкотемпературных присадок. Для исследуемых образцов был определен групповой состав согласно методике, приведенной в [1], результаты представлены в таблице 1.

Также для образцов были определены: температура помутнения ( $T_n$ ) по методике, приведенной в [2]; предельная температура фильтруемости (ПТФ) согласно методике из [3]; температура застывания ( $T_3$ ) по методике, представленной в [4]. Результаты определения низкотемпературных свойств чистых образцов представлены в таблице 2, образцов с добавлением низкотемпературных присадок в концентрациях, рекомендуемых производителями, представлены в таблице 3. Так же в таблице 3 приведены рассчитанные значения изменений низкотемпературных свойств образцов при добавлении присадок.

Из результатов, представленных в таблицах 1–3 следует, что увеличение содержания парафиновых и ароматических углеводородов в ДТ снижает эффективность действия присадок относительно температуры застывания и предель-

Таблица 1. Групповой состав образцов ДТ

Образец ДТ	Содержание углеводородов, % мас.		
	Ароматические	Нафтенy	Парафины
1	22,6	31,1	46,3
2	21,7	34,6	43,7

Таблица 2. Низкотемпературные свойства чистых образцов ДТ

Образец ДТ	$T_n$ , °C	ПТФ, °C	$T_3$ , °C
1	–12	–24	–45
2	–13	–17	–29

Таблица 3. Низкотемпературные свойства образцов ДТ с добавлением присадок

Образец ДТ	Присадка	$T_n$	$\Delta T_n$	ПТФ	$\Delta$ ПТФ	$T_3$	$\Delta T_3$
		°C					
1	А	–13	<b>1</b>	–34	<b>10</b>	–57	<b>12</b>
2		–16	<b>3</b>	–28	<b>11</b>	–57	<b>28</b>
1	Б	–13	<b>1</b>	–32	<b>8</b>	–53	<b>8</b>
2		–16	<b>3</b>	–33	<b>16</b>	–50	<b>21</b>