

- нический университет.– 19с.
2. Сотников О.В. Исследование группового состава АСПО и способы его применения в сферах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности / Научная статья / О.В. Сотников.– 4с.
  3. Божелко И.К. Разработка рецептуры водоземulsionного состава на основе сланцевого масла для пропитки шпалопродукции / И.К. Божелко, 2005.– №1.– С.179–183.

## АНАЛИЗ ГРУППОВОГО И СТРУКТУРНО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ПРЯМОГОННЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Н.П. Никонова, И.А. Богданов  
 Научный руководитель – доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nikonova-nurg@yandex.ru

С развитием промышленности, транспорта и сельского хозяйства неуклонно увеличивается потребность выпуска нефтепродуктов. Наиболее потребляемыми нефтепродуктами являются моторные топлива в частности дизельное топливо.

Дизельное топливо, не имеет фиксированного углеводородного состава. Состав дизельного топлива меняется в зависимости от местоположения добычи нефти и технологии производства [1]. В составе дизельного топлива группы углеводородов обычно распределяются следующим образом: парафиновые (10–40% состава); нафтеновые (20–60% состава) и ароматические (15–30% состава) [2].

Целью данной работы является определение и анализ группового и структурно-группового составов прямогонных дизельных топлив. В качестве объекта исследования в данной работе были выбраны четыре образца прямогонного дизельного топлива (ДТ), полученные с предприятий Томской области. Образцам были присвоены численные шифры – 1, 2, 3 и 4. В ходе работы были исследованы групповой и структурно-групповой составы образцов ДТ, по методикам, описанным в [3].

При исследовании группового состава определяют количественное содержание углеводородов различных классов, таких как аро-

матические, парафиновые и нафтеновые, а при исследовании структурно-группового состава определяют распределение атомов углерода в различных углеводородных структурах и среднее число нафтеновых и ароматических колец в молекулах.

Для определения группового состава широко применяется анилиновый метод. Для определения структурно-группового состава применяется метод *n-d-M*, основанный на определении показателя преломления, плотности и молекулярной массы исследуемого образца. Результаты определения группового состава исследуемых образцов представлены в таблице 1, результаты определения структурно-группового состава – в таблице 2.

Если сравнить групповой состав образцов №1–4 видно, что у образца №4 содержание парафинов выше, чем у остальных образцов. Со-

**Таблица 1.** Групповой состав образцов ДТ

| Образец ДТ | Содержание углеводородов, % мас. |         |          |
|------------|----------------------------------|---------|----------|
|            | Ароматические                    | Нафтены | Парафины |
| 1          | 22,5812                          | 31,1058 | 46,3130  |
| 2          | 21,6791                          | 34,6569 | 43,7025  |
| 3          | 22,2802                          | 30,6927 | 47,0271  |
| 4          | 21,4984                          | 31,0039 | 47,4977  |

**Таблица 2.** Структурно-групповой состав образцов ДТ

| Образец ДТ | Распределение углерода, % мас. |                   |                  | Среднее число колец в молекуле |                   |
|------------|--------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|
|            | Ароматические кольца           | Нафтеновые кольца | Парафиновые цепи | Ароматические кольца           | Нафтеновые кольца |
| 1          | 14,385                         | 35,259            | 50,356           | 0,330                          | 0,839             |
| 2          | 16,021                         | 32,639            | 51,340           | 0,378                          | 0,798             |
| 3          | 14,555                         | 33,307            | 52,138           | 0,324                          | 0,771             |
| 4          | 15,371                         | 32,025            | 52,604           | 0,355                          | 0,764             |

держание ароматических углеводородов выше у образца №1, а нафтеновых у образца №2.

Из результатов, представленных в таблице 2, видно, что наибольшая доля атомов углерода в образцах находится в парафиновых цепях, а наименьшая в ароматических кольцах. В исследуемых образцах среднее число нафтеновых колец больше, чем ароматических.

При сравнении распределения углерода в

образцах №1–4 видно, что четвертый образец лидирует по содержанию углерода в парафиновых цепях; первый по содержанию углерода в нафтеновых кольцах, а второй по содержанию углерода в ароматических кольцах.

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

### Список литературы

1. *Горючие, смазочные материалы: энциклопедический толковый словарь-справочник / Под ред. В.М. Школьникова.* – М.: Техинформ, 2007. – 736с.
2. Богданов И., Алтынов А.А., Белинская Н.С., Киргина М.В. *Исследование влияния состава прямогонных дизельных топлив на эффективность действия низкотемпературных присадок // Нефтепереработка и нефтехимия, 2018.* – №11. – С.37–42.
3. *Определение группового и структурно – группового составов нефтяных фракции: Методические указания к лабораторной работе для студентов химико-технологического факультета / сост. О.С. Сухинина, А.И. Левашова.* – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 22с.

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

А.М. Орлова

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

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

Суровые природно-климатические условия северных регионов России предъявляют жесточенные эксплуатационные требования к дизельному топливу (ДТ). Зимняя и арктическая марки ДТ позволяют эффективно эксплуатировать технику в температурных пределах от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $-50^{\circ}\text{C}$ .

Одними из важнейших эксплуатационных характеристик ДТ являются его низкотемпературные свойства. На сегодняшний день, наиболее эффективным способом получения зимних и арктических марок дизельного топлива, удовлетворяющих требованиям [1], является вовлечение депрессорных присадок. Ассортимент депрессорных присадок, выпускаемых на отечественном рынке, разнообразен.

Целью исследования было сравнение эффективности действия различных марок низкотемпературных присадок. В ходе работы было изучено влияние 6 видов депрессорных присадок (А, В, С, D, G, F) на низкотемпературные свойства образца прямогонного ДТ, полученно-

го с одного из месторождений Томской области.

Согласно [2] была определена температура помутнения ( $T_n$ ), согласно [3] – температура застывания ( $T_z$ ) для образца прямогонного ДТ. Полученные результаты представлены в таблице 1.

На втором этапе исследования были приготовлены смеси образца прямогонного ДТ с 6-ю низкотемпературными присадками. Для приготовленных смесей по аналогичным методикам были определены низкотемпературные свойства. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Из полученных результатов видно, что низкотемпературные присадки практически не оказали влияния на температуру помутнения

**Таблица 1.** Результаты определения низкотемпературных свойств исследуемого образца ДТ

| Образец ДТ | $T_n, ^{\circ}\text{C}$ | $T_z, ^{\circ}\text{C}$ |
|------------|-------------------------|-------------------------|
| 1          | 5                       | -5                      |