

рье-спектрометр «ФТ-801», Россия). ИК-спектры образцов в области 850–650 см<sup>-1</sup> представлены на рисунке 1.

Модель множественной линейной регрессии строили на нескольких аналитических частотах спектра ( $\nu_1 = 692$ ,  $\nu_2 = 727$ ,  $\nu_3 = 743$ ,  $\nu_4 = 768$ ,  $\nu_5 = 793$  см<sup>-1</sup>) при фиксированном объеме обучающей выборки. Проверку адекватности модели осуществляли с помощью процедуры кросс-валидации, рассчитывали относительную погрешность эксперимента  $\delta$ , %. В качестве действительного значения величины ИОЧ образца бензина принимали результат определения ИОЧ на лабораторной одноцилиндровой установке.

С помощью метода МЛР-2 найдены регрессионные коэффициенты в уравнении, связывающем значение ИОЧ товарного автомобильного бензина с  $i$ -ым значением абсорбционности бензина на  $j$ -ой частоте ИК-спектра поглощения.

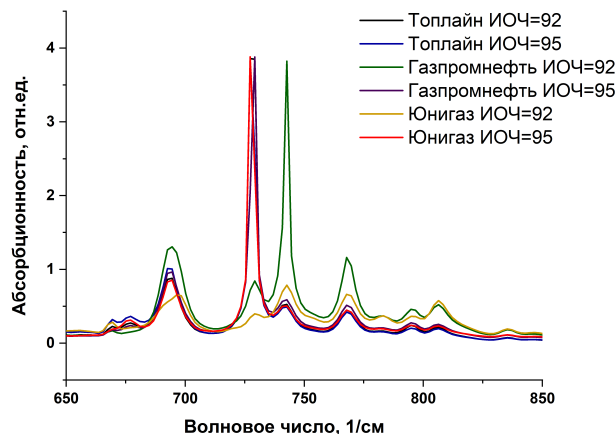


Рис. 1. ИК-спектры товарных автомобильных бензинов

Установлено, что метод МЛР-2 позволяет рассчитать октановое число товарного автомобильного бензина с ИОЧ 92–95 пунктов с  $\delta \leq 5$  %.

### Список литературы

1. Романова Р. Г., Ситдииков Р. Р. // *Вестн. технолог. ун-та*, 2017. – Т. 20. – № 11. – С. 40–44.
2. Рао П. // *Нефтегазовые технологии*, 2007. – № 7. – С. 103–109.
3. Смышляева Ю. А., Иванчина Э. Д., Кравцов А. В., Зыонг Ч. Т., Фан В. // *Известия Томск. политехн. ун-та*, 2011. – Т. 318. – № 3. – С. 75–80.
4. Albahri T. A. // *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2003. – V. 45. – № 3. – P. 657–662.

## ПАРАМЕТРЫ СОСТАВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК

Я. П. Морозова<sup>1</sup>, М. В. Киргина<sup>1,2</sup>

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

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет

<sup>2</sup>Томский государственный архитектурно-строительный университет  
yрт2@tpu.ru

Депрессорные присадки не всегда оказывают выраженный эффект на низкотемпературные свойства дизельного топлива (ДТ). Добавление одного и того же депрессора к образцам топлива значительно различающимся по фракционному и углеводородному составу может оказывать положительный, отрицательный эффект, а также вовсе не влиять на низкотемпературные характеристики ДТ. В большей степени данное явление зависит от содержания в составе топлива  $n$ -парафиновых и ароматических углеводородов [1], а также гетероатомных соединений.

В целях выявления закономерностей влияния состава ДТ на эффективность действия депрессоров были проведены исследования по контролируемому изменению состава топлива путем введения в него индивидуальных углеводородов различных классов. В качестве углеводородов были взяты два ароматических углеводорода различной структуры (тетралин и толуол), а также  $n$ -парафиновые углеводороды с различным количеством атомов углерода (гекса- и гептадекан, доко- и генейкозан).

По результатам исследований были установлены следующие закономерности влияния

состава ДТ на эффективность действия депрессорных присадок:

1) Положительное влияние на эффективность действия депрессоров оказывает содержание в составе ДТ тяжелых n-парафинов (на примере генайкозана и докозана) в небольших количествах.

2) Н-парафины средней молекулярной массы (на примере гептадекана) повышают эффективность действия депрессорных присадок.

3) Содержание в составе ДТ легких n-парафинов (на примере цетана) и ароматических углеводородов (на примере толуола и тетралина) оказывает негативное влияние на эффективность действия депрессоров.

4) Содержание менее полярных ароматических углеводородов (на примере толуола) в составе ДТ оказывает менее выраженный негативный эффект на действие депрессора чем содержание более полярных (на примере тетралина).

Эффект связанный с полярностью ароматических углеводородов можно объяснить следующим образом: полярный тетралин более активно взаимодействует с депрессором и снижает его эффективность в отношении n-парафинов, т.к. его дипольный момент почти в 2 раза выше дипольного момента толуола.

Эффект добавления n-парафиновых углеводородов связан с механизмом действия депрессорных присадок: депрессор может начать действовать только при появлении начальных центров кристаллизации. При добавлении тяжелых n парафинов, в первую очередь происходит их кристаллизация, вследствие чего присадка начинает действовать, и эффективнее замед-

лять рост кристаллов и предотвращать застывание топлива. В случае высокого содержания тяжелых n-парафинов в составе ДТ происходит снижение эффективности действия присадки из-за невозможности оказать действие на такое количество зарождающихся кристаллов. Стоит отметить, что негативное влияние на низкотемпературные свойства ДТ тяжелых n-парафинов в больших концентрациях также может быть обусловлено крайне неудовлетворительными низкотемпературными характеристиками данных соединений.

Влияние гетероатомных соединений, а именно азот- и серосодержащих, в составе ДТ на эффективность действия депрессоров на данный момент подробно не изучено. Однако, исходя из работы [2], следует, что введение азотистых оснований и сероароматических концентратов в состав нефти положительно влияет на низкотемпературные свойства исследуемых образцов. В данном случае рассматриваемые добавки сами служат депрессорами, что связано с их полярностью. Таким образом, логично предположить, что введение в состав ДТ гетероатомных соединений может оказать положительное влияние на низкотемпературные характеристики, но в отношении полярной депрессорной присадки, напротив, ожидается негативное влияние. Выявление данных закономерностей в процессе исследования.

Исследование выполнено в рамках проекта Минобрнауки № FEMN-2022-0003 «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии для устойчивого развития инфраструктуры территорий Крайнего Севера и Арктики».

### Список литературы

1. Богданов И. А., Морозова Я. П., Алтынов А. А., Киргина М. В. Исследование взаимодействия депрессорных присадок и углеводородов, входящих в состав прямогонных дизельных топлив // Технологии нефти и газа, 2022. – № 1 (138). – С. 13–18.
2. Влияние нефтяных гетероатомных соединений на структурно-реологические свойства нефти / И. В. Прозорова, Ю. В. Лоскутова, Е. Ю. Коваленко [и др.] // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ, 2009. – № 3 (75). – С. 96–102.