

ВЛИЯНИЕ БИЦИКЛИЧЕСКОГО АРОМАТИЧЕСКОГО УГЛЕВОДОРОДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРНОЙ ПРИСАДКИ

А. О. Новопашин, Я. П. Морозова

Научный руководитель – инженер ОХИ ИШПР Я. П. Морозова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 30, aon6@tpu.ru*

Дизельное топливо (ДТ) широко распространено на территории Российской Федерации и используется в качестве топлива для грузового, железнодорожного транспорта, военной и сельскохозяйственной техники. В регионах страны с суровым климатом для работы двигателей требуется ДТ с низкотемпературными характеристиками, которые позволят топливу не застывать. Самым оптимальным и менее затратным способом добиться улучшения низкотемпературных характеристик ДТ является добавление депрессорных присадок. Однако состав ДТ влияет на эффективность действия добавляемых в него присадок. Так, в работе [1] установлено, что в большей степени эффективность действия присадок зависит от содержания в составе топлива ароматических соединений, а также их строения и полярности.

Целью данной работы является исследование влияния содержания нафталина в составе ДТ на эффективность действия присадки. В ходе работы были определены низкотемпературные характеристики (температура помутнения – Тп, температура застывания – Тз и предельная температура фильтруемости – ПТФ) образца ДТ и образца ДТ с добавлением депрессорной присадки (ДП). Полученные результаты представлены в Таблице.

Исходя из Таблицы можно видеть, что исследуемый образец ДТ соответствует летней марке топлива. Добавление депрессорной при-

садки положительно влияет на все низкотемпературные характеристики. Снижение ПТФ (Δ ПТФ = 8 °С) позволяет улучшить марку образца до межсезонной.

Далее к смеси ДТ с ДП добавили бициклический ароматический углеводород – нафталин в концентрациях 1, 3, 5 и 10 % об. от объема ДТ. Затем были определены низкотемпературные характеристики полученных смесей. Результаты представлены на Рисунке.

Исходя из данных, приведенных на Рисунке, видно, что добавление нафталина снижает эффективность действие присадки. Стоит отметить, что при добавлении 1, 3 и 5 % об. наблюдается незначительное снижение эффективности действия присадки, а при увеличении концентрации до 10 % об. происходит резкое ухудшение (значения Тп, ПТФ и Тз повысились на 20, 29 и 32 °С соответственно, относительно значений смеси ДТ с ДП).

Полученный эффект объясняется полярностью нафталина, ведь его дипольный момент равен 0. Нафталин практически не взаимодействует с ДП, т.к. депрессоры не восприимчивы к ароматическим углеводородам без боковых

Таблица 1. Результаты определения низкотемпературных характеристик образца ДТ и смеси ДТ с ДП

Образец	Тп	ПТФ	Тз
ДТ	-5	-11	-13
ДТ + ДП	-10	-19	-23

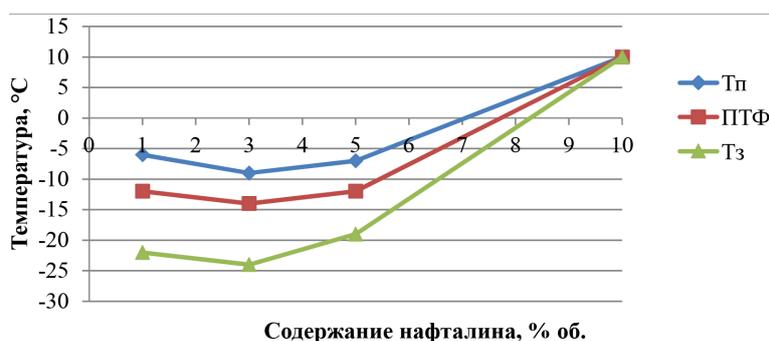


Рис. 1. Зависимость низкотемпературных характеристик от содержания нафталина в смеси

парафиновых цепей и с большим количеством колец.

Таким образом, установлено, что на эффективность действия депрессора добавление непо-

лярного ароматического углеводорода оказывает негативное влияние.

Список литературы

1. Богданов И. А., Морозова Я. П., Алтынов А. А., Кургина М. В. Исследование взаимодействия депрессорных присадок и углеводо-

родов, входящих в состав прямогонных дизельных топлив // Технологии нефти и газа, 2022. – № 1 (138). – С. 13–18.

СОСТАВ СОЕДИНЕНИЙ, ОККЛЮДИРОВАННЫХ АСФАЛЬТЕНАМИ НЕФТЕЙ РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО ТИПА

Д. В. Остапенко¹, Е. Р. Буцыкина²
 Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Т. В. Чешкова

¹Институт химии нефти СО РАН
 634055

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, darya.ostapenko@icloud.com

Введение

Асфальтены – сложные макроструктуры, состоящие из конденсированных полициклических ароматических соединений и алкильных цепей, которые в своем составе могут содержать от C₃₀ до C₄₀ атомов углерода. Длинные алкильные цепи способны сворачиваться в пространстве, образуя полые «ячейки», в которые могут «захватываться» низкомолекулярные структуры. Блокированные (окклюдированные) молекулы в значительной степени защищены от влияния каталитических, микробиальных и химических процессов, протекающих в нефтяной системе, что делает их полезными геохимическими маркерами для характеристики условий осадконакопления материнских пород, отслеживания путей миграции нефтей и выявления процессов их преобразований в коллекторе [1]. Для характеристики окклюдированных соединений широко применяют реакции окисления асфальтенов различными химическими реагентами.

В работе приведены данные о составе соединений, захваченных полыми ячейками макромолекулярной структуры асфальтенов нефтей Усинского (нафтено-ароматическая) и Крапивинского месторождений (метано-нафтеновая), с использованием в качестве окислителя перекиси водорода в присутствии уксусной кислоты.

Методическая и экспериментальная части работы

Асфальтены осаждали 40 кратным количеством н-гексана, промывали в аппарате Сокслета н-гексаном до обесцвечивания стекающего растворителя. Для удаления соосажденных соединений асфальтены экстрагировали горячим ацетоном. Не экстрагируемый остаток (далее асфальтены) окисляли смесью перекиси водорода и уксусной кислоты в течение 24 часов при комнатной температуре и постоянном перемешивании. Продукты реакции отмывали дистиллированной водой до нейтральной среды. Органическую фазу отделяли, сушили над Na₂SO₄ и разделяли 40 кратным избытком н-гексана на растворимые и нерастворимые компоненты. Растворимые компоненты анализировали методом хроматомасс-спектрометрии (ГХ-МС) на приборе Thermo Scientific DFS [2].

Обсуждение результатов

По данным ГХ-МС анализа в составе продуктов окисления исследуемых асфальтенов присутствуют насыщенные и ароматические углеводороды и гетероорганические соединения, представленные нормальными и разветвленными алканами (C₁₄–C₃₃ и Pr/Ph), C₁₅–C₂₉ н-алкилциклогексанами, C₂₇, C_{29–33} гопанами, C₁₇–C₁₉ фенилалканами, C₀–C₃ нафталинами и сложными эфирами карбоновых кислот.