

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЗКИХ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ НА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИЙ ПРЯМОГОННОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО – НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПРИСАДКА

Я.П. Морозова, И.А. Богданов
Научный руководитель – аспирант И.А. Богданов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, uanatorozova@mail.ru*

Применение дизельного топлива (ДТ) неуклонно растет с каждым годом. Наиболее способствует росту потребления ДТ его использование в качестве топлива для работы крупнотоннажных машин и технологического оборудования. Важно отметить также рост потребления именно зимней и арктической марок ДТ, связанный с освоением новых территорий с суровым климатом.

Для достижения требований стандартов [1, 2] самым эффективным и рентабельным способом является введение в ДТ присадок, улучшающих низкотемпературные характеристики. Однако, учитывая механизм действия депрессорных присадок, взаимодействие между углеводородами в составе ДТ и компонентами присадки, может привести к тому, что использование присадки не принесет ожидаемого улучшения низкотемпературных характеристик топлива [3].

Целью работы стало исследование влияния узких дизельных фракций на эффективность действия депрессорной присадки. Для исследования были приготовлены композиции прямогонного ДТ с присадкой (индекс Ad) и различными концентрациями легкой (ЛФДТ) и тяжелой (ТФДТ) дизельных фракций, с пределами выкипания 180–240 °С и 300–360 °С соответственно. Для полученных смесей были определены: температура помутнения (Тп), предельная температура фильтруемости (ПТФ) и температура застывания (Тз), согласно [1, 2]. Результаты определения низкотемпературных свойств композиций представлены в таблицах 1–2.

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что добавление ЛФДТ оказывает от-

рицательный эффект на низкотемпературные свойства композиций. Так, Тп и Тз полученных композиций остаются практически неизменными, а ПТФ повышается. Более наглядно прослеживается снижение эффективности действия присадки при добавлении 3 % об. ЛФДТ (ПТФ повысилась на 10 °С).

Из результатов, представленных в таблице 2, видно, что добавление 3 % об. ТФДТ не оказывает влияние на Тз, при этом добавление 5 % об. ТФДТ снижает Тз на 7 °С. Добавления ТФДТ не оказывает влияния на Тп композиций, однако ухудшает ПТФ.

Наблюдаемые эффекты можно объяснить следующим образом: увеличение содержания в топливе легких парафинов при добавлении ЛФДТ откладывает момент образования крупных связанных кристаллических структур, однако при достижении определенной температуры их образование происходит мгновенно и присадка не успевает сработать, образуются структуры, забивающие фильтр (ухудшается ПТФ). Тяжелые парафины начинают кристаллизоваться первыми, что дает присадке возможность сработать раньше, тем самым эффективнее замедлит рост кристаллов и предотвратит застывание топлива (снизить Тз). Однако, увеличение содержания тяжелых парафинов в топливе отрицательно влияет на ПТФ, поскольку их кристаллы изначально больше и быстрее забивают фильтр несмотря на сохранение текучести топлива. Важно также учесть, что при избыточном добавлении ТФДТ присадка будет не способна оказать воздействие на все молекулы парафинов, что приведет к снижению эффективности ее действия.

Таблица 1. Низкотемпературные свойства (добавление ЛФДТ)

Композиция	Тп, °С	ПТФ, °С	Тз, °С
ДТ+Ad	-6	-25	-36
ДТ+3 % об. ЛФДТ+Ad	-6	-15	-36
ДТ+5 % об. ЛФДТ+Ad	-6	-20	-35

Таблица 2. Низкотемпературные свойства (добавление ТФДТ)

Композиция	Тп, °С	ПТФ, °С	Тз, °С
ДТ+Ad	-6	-25	-36
ДТ+3 % об. ТФДТ+Ad	-6	-19	-36
ДТ+5 % об. ТФДТ+Ad	-6	-17	-42

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

Список литературы

1. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия». [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107826> (дата обращения 11.02.2019).
2. ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту». [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307833> (дата обращения 11.02.2019).
3. 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.

ПРЕВРАЩЕНИЕ СМЕСИ МЕТАН-ПРОПАН В ПРИСУТСТВИИ ВОДЫ В БАРЬЕРНОМ РАЗРЯДЕ

Г. Мукушева

Научный руководитель – д.х.н. С.В. Кудряшов

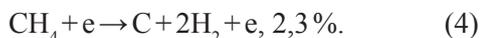
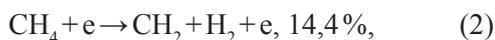
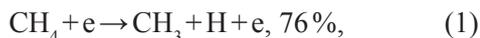
Институт химии нефти СО РАН

634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4, mukusheva@ipc.tsc.ru

Настоящее исследование является продолжением работ по превращению метана в плазме барьерного разряда (БР) в присутствии воды [1]. В работе изучен процесс плазмохимического превращения смеси метана и пропана с различным содержанием их в исходной смеси. Продуктами обработки во всех случаях являются водород, газообразные углеводороды C_1-C_4 и жидкие алканы C_5-C_{12} изомерного строения.

На рисунке представлены результаты образования продуктов реакции в зависимости от содержания пропана в исходной смеси. Видно, что увеличение начальной концентрации пропана в исходной смеси сопровождается ростом содержания газообразных олефинов и жидких углеводородов в продуктах реакции, снижается количество молекулярного водорода и алканов C_2-C_4 .

Согласно литературным данным [2], диссоциация электронно-возбужденной молекулы метана проводит к образованию частиц:



Диссоциация пропана [3] под действием электронного удара приводит к более широкому набору соединений и радикалов:

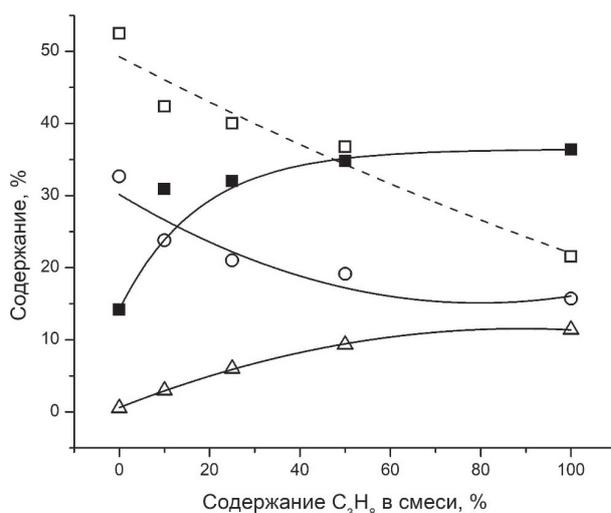


Рис. 1. Групповой состав продуктов реакции в зависимости от начальной концентрации пропана в смеси пропан-метан-вода: □ – H_2 , ○ – алканы C_2-C_4 , △ – этилен и пропилен, ■ – алканы (C_5-C_{12})