**Синтез сополимеров на основе стеарилметакрилата методами контролируемой радикальной полимеризации и их использование в качестве присадок к дизельному топливу**

***Криуличев И.П., Абаимова К.А., Долганов Е.Д., Творогова Н.Д., Павловская М.В.***

*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, Нижний Новгород, Россия*

*Аспирант, 1 год обучения*

*Email: ivann19.11.1998@gmail.com*

В настоящее время в связи с ужесточением эксплуатационных и экологических требований к дизельному топливу наблюдается тенденция к введению в дизельное топливо (ДТ) добавок, улучшающих одновременно несколько характеристик. В этой связи остро стоит проблема синтеза многофункциональных присадок, одновременно влияющих на несколько эксплуатационно-потребительских характеристик топлива. Важная роль при решении этой проблемы отводится присадкам на основе полимеров.

Методами контролируемой радикальной полимеризации были синтезированы сополимеры стеарилметакрилата (СМА) и стеарилакрилата (СА) с глицидилметакрилатом (ГМА), акрилонитрилом (АН), акриламидом (АА), N-изопропилакриламидом (иПАА), N,N-диметилакриламидом (DMAA), N-третбутилакриламидом (тБАА), N-винилпирролидоном (ВП). Выбор сомономеров обусловлен, с одной стороны, сродством углеродного скелета СМА и СА к парафинaм ДТ и наличием гетероатома в мономерном звене ГМА, АН, ВП и амидов, с другой. Сополимеры СМА-ГМА и СМА-АН были синтезированы методом радикальной полимеризации с переносом атома (ATRP) с использованием каталитической системы CuBr (I), этилбромизобутират, трис[2-пиридилметил]амин и изопропиламин (для полимеризации СМА с АН). В случае полимеризации СМА и СА с АА, иПАА, дМАА, тБАА и ВП использовался метод контролируемой радикальной полимеризации с обратимой передачей цепи (ОПЦ) по механизму присоединения-фрагментации. В качестве инициатора использовали динитрилазомаслянной кислоты, ОПЦ-агентами были дибензилтритиокарбонат, 2-цианоизопропилдодецилтритиокарбонат, и S,S’-бис(α,α-диметил-α’-уксусная кислота)-тритиокарбонат.Данными методами были синтезированы соответствующие сополимеры в широком диапазоне молекулярных масс (ММ) и молекулярных смесей. Полимеризация протекала до глубоких конверсий (80-97%). Полученные сополимеры показали хорошее соответствие теоретической ММ с полученной экспериментально, при этом характеризовались низкими значениями коэффициентов полидисперсности (PDI=1.2-1.6).

Было изучено влияние сополимеров на депрессорные свойства ДТ. Полимеры вовлекались в топливо в 1%-ом растворе толуола в концентрациях от 200 до 1600 ppm. Депрессорный эффект наблюдается для всех полученных сополимеров, вовлекаемых в топливо. Значительный эффект наблюдается для присадок в концентрации 400 ppm и выше. Для сополимера СМА-ГМА массой 57 kDa и сополимера СМА-иПАА массой 42 kDa эффект для температуры застывания составил -9°С при концентрации присадки 400 ppm, сополимер СМА-ВП массой 68 kDa в концентрации 800 ppm -7°С. Для ряда сополимеров, показавших наилучшие депрессорные свойства, была изучена возможность их использования в качестве комплексной присадки к дизельному топливу. Установлено, что сополимер СМА-ГМА массой 57 kDa в концентрации 400 ppm значительно улучшает термоокислительные свойства гидроочищенного ДТ, а также оказывает положительное влияние на их смазывающие свойства ДТ.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект №23-23-00087).