

СИНТЕЗ СТАБИЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ 3-(2,6-ДИ-ТРЕТ-БУТИЛ-ГИДРОКСИФЕНИЛ)ПРОПИЛ)ХЛОРИДА И ИХ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Галиев М.Ф.¹, Верижников Л.В.², Лисин А.В.¹,

Ахмадуллин Р.М.², Черезова Е.Н.¹,

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, e-mail: galievmf@gmail.com

²НТЦ «AhmadullinS – Наука и Технологии», г.Казань,

Современным подходом к созданию эффективных антиоксидантов является синтез таких соединений, молекулы которых содержат комбинации нескольких реакционных центров, ингибирующих свободно-радикальные цепные процессы окисления [1]. Это обусловлено тем, что такие соединения могут проявлять синергический стабилизирующий эффект. Наиболее часто синергический антиокислительный эффект проявляется в соединениях, способных одновременно ингибировать процесс окисления по различным механизмам: акцептирование пероксидных и алкильных радикалов, безрадикальное разрушение гидропероксидов, дезактивация металлов переменной валентности [2].

В ходе данной работы взаимодействием 2,6-ди-трет-бутил-4-(3-гидроксипропил)фенола с треххлористым фосфором в присутствии пиридина получен полифункциональный ингибитор бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропил)фосфит. Структура продукта доказана методом ЯМР ¹H, ¹³C, ³¹P, состав подтвержден элементным анализом. Показано, что в зависимости от условий реакции, наряду с бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропил)фосфитом образуется 3-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)пропил)хлорид. На основе последнего взаимодействием с сульфидом натрия был синтезирован ди-[3-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)пропил]сульфид, и взаимодействием с натрием - 1,6-ди-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)гексан.

Эффективность антиокислительного действия синтезированных соединений в условиях термоокисления вазелинового масла оценивали по накоплению в масле карбонильных групп, фиксируемых методом ИК-спектроскопии. Образцы вазелинового масла, содержащие 0,25% мас. антиокислительных добавок, окисляли по ГОСТ 981-75. В качестве аналитической использовали полосу поглощения 1720 см⁻¹ (D₁), соответствующую валентным колебаниям карбонильной группы. В качестве внутреннего стандарта использовали полосу 1470 см⁻¹ (D₂), характеризующую деформационные колебания метильных и метиленовых групп. Степень окисления вазелинового масла в присутствии добавок оценивали по отношению оптических плотностей D₁/D₂ (рис. 1). В качестве

антиоксидантов сравнения использовали промышленные стабилизаторы Агидол-1 и Иргафос 168.

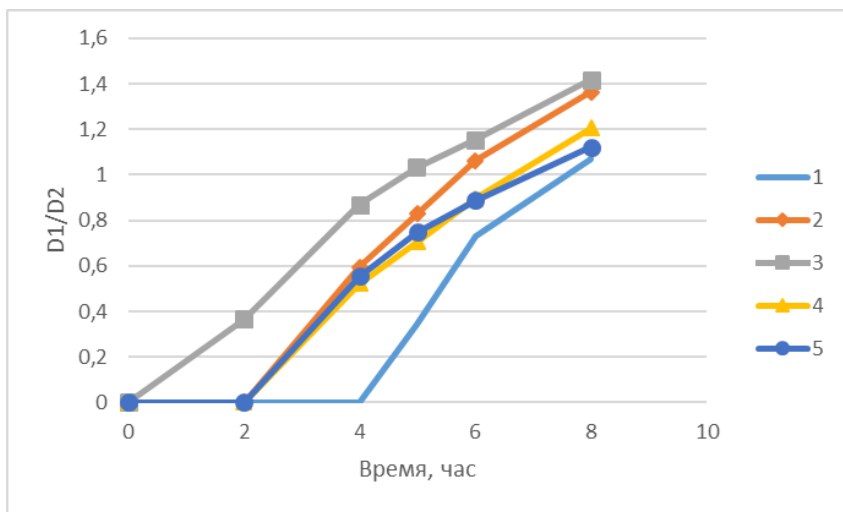


Рис.1 – Кинетические кривые окисления вазелинового масла в присутствии антиоксидантов ($C_{AO} = 0,25\%$ мас., $T = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$): 1 - бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропил)фосфит, 2 – Агидол-1, 3 – Иргафос 168, 4 – ди-[3-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)пропил]сульфид, 5 - 1,6-ди-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)гексан.

Экспериментальные данные показали, что синтезированные продукты обладают высокой антиокислительной активностью. Они в значительной мере ингибирует термоокисление вазелинового масла, снижая количество образовавшихся карбонильных и карбоксильных соединений. По антиокислительному действию ди-[3-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)пропил]сульфид и 1,6-ди-(2,6-ди-трет-бутил-гидроксифенил)гексан превосходят высокоэффективные промышленные антиоксиданты Иргафос 168 и Агидол-1.

Список используемых источников:

1. N. A. Mukmeneva, S. V. Bukharov, G. N. Nugumanova, Polyfunctional Stabilizers for Polymers, New York, Nova Sci. Publ. Inc., 2009, 280 p.
2. Н. М. Эмануэль, А. Л. Бучаченко, Химическая физика молекулярного разрушения в стабилизации полимеров, М.: Наука, 1988, 368 с.