

# ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАНОИЛПИРАЗОЛИНОВ В КАЧЕСТВЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛИМЕРОВ

*С.В. Нестерова*

Научные руководители – *С.Г. Михалёнок*, к.т.н. *Л.Ю. Смоляк*  
*Белорусский государственный технологический университет*

С каждым годом расширяется область применения материалов на основе полимеров, что влечет за собой интенсивное развитие химии стабилизирующих добавок. Решение задачи поиска эффективных стабилизаторов для определенного полимера в конкретных условиях эксплуатации позволяет обоснованно очертить границы ассортимента вводимых добавок, что значительно снизит производственные экономические затраты и приведет к увеличению временного интервала службы полимера.

Целью данной работы является исследование стабилизирующей активности добавок на основе функционально-замещенных производных  $\Delta^2$ -пиразолина. В процессе исследования химического поведения эпоксиалканоилпиразолинов, проведенного ранее [1], было установлено, что данные гетероциклы могут быть вовлечены во внутримолекулярную окислительно-восстановительную перегруппировку, результатом которой является окисление пиразолинового и восстановление эпоксидного циклов. Нами было сделано предположение о том, что представители ряда пиразолинов, в структуре которых отсутствует эпоксиалканоильный фрагмент, могут восстанавливать, например, находящиеся в полимере пероксидные группировки. При этом происходит разрушение последних без образования ответственных за процессы термодеструкции радикалов.

Модифицирующие добавки 1-4, представленные в таблице, были синтезированы путем циклоприсоединения диазометана к соответствующим енонам (с последующим тозилированием в случае соединения 3) [2]. Их структура доказана данными ИК- и  $^1\text{H}$  ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Таблица

Физико-химические характеристики испытанных добавок

Модификатор	Т. пл., °С	Молекул. масса
3-ацетил-4-фенил-2-пиразолин (1)	236 – 238	188
3-циннамоил-4-фенил-2-пиразолин (2)	110 – 112	276
3-ацетил-1-тозил-4-фенил-2-пиразолин (3)	125 – 127	330
бис-(4-фенил-2-пиразолин-3-ил)метанон (4)	210 – 212	316

Проверка эффективности стабилизирующего действия была проведена на полиэтилене высокого давления (ПЭВД). Модификаторы вводились в полимер в массовой концентрации 0,4% на вальцах при температуре 160°C. Результаты дифференциально-термического и термогравиметрического анализа указывают на возрастание температур начала деструкции и 10 %-ной потери массы. Полученные данные свидетельствуют также об увеличении энергии активации термоокислительной деструкции, которая была рассчитана по методу Бройдо [3], т. е. о повышении устойчивости полимера к воздействию температурных и силовых полей. Лучшие результаты, а именно повышение температуры начала деструкции на 35°C, температуры 10%-ной потери массы – на 25°C, увеличение энергии активации на 41 кДж/моль, принадлежат соединению 3, что обусловлено, вероятно, наличием более электроотрицательного заместителя, активирующего окислительно-восстановительный процесс.

## Литература

1. Михалёнок С.Г., Кузьменок Н.М., Звонок А.М. Внутримолекулярное диспропорционирование эпоксиалканоилпиразолинов // Химия и биологическая активность синтетических и природных соединений. Азотистые гетероциклы и алкалоиды: В 2 т. / Под ред. В.Г. Карцева, Г.А. Толстикова.- Т.2. -М.: Иридиум пресс, 2001.
2. Органикум. Практикум по органической химии: В 2 т. / Пер. с нем. В.М. Потапов, С.В. Пономарёва. Т. 2.- М.: Мир, 1979.-С. 253.