**Термостойкие смолы на основе трифункциональных фталонитрилов**

***Яковлев М.В.***

*Студент*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Факультет наук о материалах, Москва, Россия

E–mail: yakovlevmaxim98@gmail.com

Фталонитрильные смолы характеризуются высокой температурой стеклования, отличными механическими свойствами, крайне высокой термостойкостью. Главной проблемой является высокая температура плавления (стеклования) мономера, что сильно ограничивает температурное окно, при котором возможно его формование[1]. Не так давно нашей лабораторией были получены низкоплавкие фталонитрилы на основе фосфатов[2].

Целью данной работы стало получение и изучение свойств новых трифункциональных фталонитрилов.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1 | 2 |

Соединения **1** и **2** получали из соответствующих фенолов и фосфорных хлорангидридов. Наилучшие выходы были достигнуты с использованием Et3N в качестве основания и ТГФ – как растворителя. Структура и чистота полученных фталонитрилов была подтверждена методом ЯМР на ядрах 1H, 13C, 31P. Процесс полимеризации **1** был проанализирован методом ДСК. Интересно, что вместо двух пиков на кривой выделения тепла, соответствующих полимеризации фталонитрильных и пропаргильных групп, отчетливо видны три пика. Было решено подробнее разобраться в механизме этих процессов. После проведения ЯМР анализа смеси до и после нагрева в течение 90 минут при 200̊С было обнаружено исчезновение сигналов пропаргильной группы. Продукты процесса были проанализированы с помощью ВЭЖХ-МС предварительно нагретого вещества, что также подтвердило частичную деструкцию мономера. ТГА анализ с масс-детектором показал, что в процессе полимеризации выделения компонентов мономера не происходит. Было решено подобрать катализатор, способствующий полимеризации пропаргильной группы ниже температуры разложения мономера. Исследования влияния катализаторов фиксировали изменением вязкости в процессе полимеризации, часть смесей проанализировали с помощью ДСК.

**Литература**

1. Keller T.M. Phthalonitrile-based high temperature resin // Journal of polymer science. 1988, №26. p. 3199-3212.
2. Bulgakov B.A. Low-melting phthalonitrile thermosetting monomers with siloxane- and phosphate bridges// European Polymer Journal. 2016, №84. p. 205-217.