**Синтез и полимеризация легкоплавких фталонитрильных мономеров содержащих гибкий дисилоксановый фрагмент**

***Коротков Р.Ф.1, Джеваков П.Б.2***

*1Факультет наук о материалах МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

*2Институт новых углеродных материалов и технологий, Москва, Россия*

*E-mail:* [*neocube007@yandex.ru*](mailto:neocube007@yandex.ru)

С развитием аэрокосмической отрасли полимерные композиционные материалы (ПКМ) активно вытесняют металлические сплавы ввиду более высокой удельной прочности. Использование ПКМ позволяет снижать массу летательного аппарата, увеличивая тем самым его грузоподъемность. Разработка высокотемпературных матриц, пригодных для переработки в композит технологически эффективными инжекционными методами позволит расширить области применения ПКМ. В конце XX века были проведены исследования, посвященные разработке термостойких полимерных матриц. Наибольшую термическую стабильность, а также высокие механические свойства продемонстрировали полимерные матрицы на основе фталонитрилов.

В данной работе было предложено введение гибкого Si-O-Si фрагмента для снижения температуры стеклования мономеров. Нами был разработан синтетический путь получения мономера с метильными заместителями при атомах кремния [1]. Однако по причине затрудненности протекания реакций межмолекулярной дегидратации для молекул, содержащих фенильные заместители при атомах кремния, нами были разработаны иные синтетические пути.



Синтезированные нами новые мономеры стабильные на воздухе соединения с рекордно низкими температурами стеклования для фталонитрильных мономеров за счёт наличия гибкого дисилоксанового мостика, а также обладают низкими значениями вязкости расплавов (для мономера **1** 25,5 сПз при Т = 150 ºC, для мономера **2** 450 сПз при Т = 150 ºC), что позволяет использовать их в таком методе формования композитов, как вакуумная инфузия и инжекция в форму.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мономер | R | R’ | Tg, ºC |
| **1** | Me | Me | 4 |
| **2** | Me | Ph | 37 |



Отверждение мономеров **1** и **2** в присутствии 4% (мольн.) м-АФБ с максимальной температурой 375 ºC приводит к образованию термостойких полимеров. Согласно результатам ТМА и ТГА для отвержденной матрицы из мономера **1** для полученных отвержденных матриц составляет Thd = 470 ºC, а T5% = 503 ºC (воздух) и T5% = 495 ºC (аргон). Для отвержденной матрицы из мономера **2**, а T5% = 500 ºC (воздух) и T5% = 522 ºC (аргон). Таким образом, отвержденные матрицы обладают термоустойчивостью, характерной для фталонитрильных матриц.

Литература:

1. Dzhevakov P. B. et al. Synthesis and polymerization of disiloxane Si–O–Si-linked phthalonitrile monomer //Mendeleev Communications. – 2016. – Т. 26. – №. 6. – С. 527-529.