

Э.Т. Крутько, д-р техн. наук, проф.;
М.В. Журавлева, мл. науч. сотр. (БГТУ г. Минск);
В.И. Грачек, канд. хим. наук, вед. науч. сотр.
(ИФОХ НАН Беларуси, г. Минск)

ЛАЗЕРНАЯ ЦИКЛОДЕГИДРАТАЦИЯ ИМИДОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

В данной работе исследован процесс получения полипиромеллитимидных пленок, модифицированных борсодержащим органическим соединением с использованием лазерного излучения. Полипиромеллитамидокислотную (ПАК) пленку, содержащую в качестве модифицирующей добавки борорганическое соединение, подвергали воздействию молекулярного газоразрядного лазера на CO_2 с длиной волны = 10,6 мкм и плотностью мощности в зоне воздействия 4,3 Вт/см². Лазерное излучение рассеивалось сферическим зеркалом ($R=72$ см). Образец сканировался в плоскости, перпендикулярной направлению распространения лазерного луча со скоростью 0,9 см/сек. Контроль полноты циклизации осуществляли методом ИК-спектроскопии по изменению интенсивности поглощения полос в области 730 и 1780 см⁻¹. С целью подбора оптимальных условий имидизации под действием лазерного излучения молекулярного газоразрядного CO_2 -лазера нами была изучена зависимость степени циклизации ПАК от мощности лазерного источника при длительности облучения 30 с. Как показали экспериментальные исследования, максимально возможная мощность источника излучения CO_2 лазера находится на уровне мощности источника лазерного излучения, обеспечиваемого током накала в 40 мА, что соответствует мощности 65 Вт. В результате исследований установлено, что оптимальное время воздействия CO_2 -лазера при мощности лазерного источника, соответствующего току накала $I=40$ мА составляет 2 мин. Дальнейшее воздействие CO_2 -лазера не приводит к изменению степени имидизации, что также как и в случае термической имидизации обусловлено предельным характером процесса циклодегидратации ПАК. В процессе изучения кинетики имидизации ПАК-пленки термическим способом и воздействием излучения лазера при 200°С установлено, что скорость процесса превращения форполимера в полиимид при лазерном воздействии значительно выше по сравнению со скоростью имидизации ПАК при обычной термообработке. Важно и то обстоятельство, что термическая стабильность образцов полиимида, модифицированного борорганическим соединением, на 10-15° превышает соответствующую характеристику для немодифицированного полиимида, полученного также твердофазной имидизацией под воздействием лазерного облучения в идентичных условиях.