

УДК 66.017

ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ «ПРИРОДНЫЙ ГРАФИТ- КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЙ ЭЛАСТОМЕР»

Татьяна Сергеевна Шестакова, Кира Сергеевна Панина

Студент 4 курса,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет, АО «НИИГрафит»

Научный руководитель: Ю.А. Курганова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Данная научная работа посвящена получению и изучению физико-механических свойств композиционных материалов «природный графит-кремнийорганический эластомер».

Актуальность научной работы: Стабильность и эффективность работы современных электронных устройств зависит от правильного и своевременного отвода выделяемого в системе тепла из рабочего пространства. Поэтому разработка любых вычислительных приборов и систем должна сопровождаться решением вопросов, связанных с термостабилизацией теплонагруженных компонентов. Одним из таких решений может быть создание композиционных материалов в виде термопрокладок с высокой теплопроводностью. Особый интерес вызывает использование гибких полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе слоистых наполнителей с высокой теплопроводностью. Такие материалы могут эффективно заполнить пустоты между охлаждаемой поверхностью и отводящим тепло устройством характеризуются низкими затратами на обработку. Применение слоистых наполнителей и их ориентация в материале позволяет создавать материалы с высокой анизотропией свойств для создания оптимальной структуры тепловых потоков, что приводит к повышению общей эффективности работы систем теплоотвода в электронике.

В связи с этим, целью данной работы является разработка анизотропных ПКМ на основе слоистых наполнителей для снижения рабочих температур тепловыделяющих электронных компонентов (повышения их удельной производительности), ликвидации локальных перегревов элементов логических устройств бортовой электроники, а также повышения надежности их эксплуатации путем изучения наиболее приоритетных физико-механических свойств.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Систематизация и анализ литературных источников;
2. Разработка технологии получения ПКМ с регулируемой температуропроводностью;
3. Исследования физико-механических характеристик, обработка и анализ экспериментальных данных.

Исследуемые образцы представляют собой ПКМ, состоящие из двух компонентов:

- 1) Матрица- кремнийорганический эластомер ЮНИСИЛ- 97.28;
- 2) Наполнитель- графит ГСМ-2.

Было изготовлено пять концентраций (10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 % ГСМ-2). Образцы изготавливаются следующим образом: оба компонента смешиваются, затем отливаются в форму, после чего вакуумируются и отверждаются в сушильном шкафу при 100 °С.

На экспериментальных образцах были проведены следующие испытания:

1. Определение упругопрочностных характеристик согласно ГОСТ 270-75;
2. Определение твёрдости по Шору А согласно ГОСТ 263-75;
3. Определение плотности методом гидростатического взвешивания согласно ГОСТ 15139-69;
4. Определение коэффициента температуропроводности методом лазерной вспышки на установке LFA 467 MicroFlash (Netzsch, Германия) согласно ГОСТ Р 57943-2017.

В результате исследования удалось установить следующее:

1. Установлено, что с увеличением концентрации наполнителя снижаются упругопрочностные характеристики исследуемых материалов;
2. Получено, что значения твёрдости по Шору А возрастает с увеличением концентрации наполнителя линейно;
3. Определено, что плотность возрастает с увеличением концентрации наполнителя;
4. Установлено, что с ростом концентрации наполнителя увеличивается значение коэффициента температуропроводности.

Литература

1. *Hansson J. et al.* Novel nanostructured thermal interface materials: a review // International Materials Reviews. – 2018. – Vol. 63, No. 1. – P. 22-45.
2. *Feng C. P. et al.* Recent advances in polymer-based thermal interface materials for thermal management: A mini-review // Composites Communications. – 2020. – Vol. 22. – 10 p.
3. *Максимова М. А., Фокин О. С.* Исследование материалов, используемых для теплопередачи, с целью улучшения эксплуатационных характеристик // Актуальные проблемы физической и функциональной электроники. – 2021. – С. 139-140.
4. **ГОСТ 270-75 1978.** Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении.—// Техэксперт: [сайт].— URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200018619> (дата обращения: 09.04.2024).
5. **ГОСТ 263-75 1977-1993.** Метод определения твердости по Шору А.—// Техэксперт: [сайт].— URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200018610> (дата обращения: 09.04.2024).
6. **ГОСТ 15139-69 1970.** Методы определения плотности (объемной массы).—// Техэксперт: [сайт].— URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200020785> (дата обращения: 09.04.2024).
7. **ГОСТ Р 57943-2017.** Определение теплопроводности и температуропроводности.—// Техэксперт: [сайт].— URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157584> (дата обращения: 09.04.2024).