

тифицирован как существующий, первые два параметра должны совпадать с параметрами объекта из БД на 95 %. Параметр, связанный с окружением, у двух объектов должен быть идентичен. Дополнительные параметры в данном алгоритме не используются.

В случае обрыва связи, наличия помех, потери одной из основных навигационных систем БПЛА переходит в аварийный режим. Включается система навигации по собранной базе данных. БПЛА разворачивается на 180 градусов и производит предварительную обработку изображения.

Далее осуществляется поиск объектов по алгоритму принятия решений о существовании объекта в базе данных. В случае обнаружения существующего в базе объекта алгоритм будет использовать 4 дополнительных параметра объекта, хранящихся в базе данных, для определения текущего местоположения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная навигационная система является хорошим дополнительным методом для определения местоположения БПЛА. Используя данную систему в качестве второго-третьего уровня защиты от чрезвычайных ситуаций, мы получаем возможность значительно повысить вероятность неаварийной посадки БПЛА, а следовательно, и сохранить дорогостоящее оборудование.

Литература

1. *Haralick R. M., Shapiro L. G.*, «Image Segmentation Techniques», Computer Vision, Graphics, and Image Processing, Vol 29, No 1, 1985
2. *Otsu N.*, «A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms» IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 9, No. 1, 1979, pp. 62-66.

ФОРМИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРО- И НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРА DUROFIX – 2 KIT

И. Д. Парфимович, М. В. Гринченко

ВВЕДЕНИЕ

Высокие темпы развития техники требует новых конструкционных материалов, которые должны обладать уникальными механическими, электрическими, химическими и другими свойствами. Вместе с тем, традиционные природные и искусственные технические материалы уже не отвечают современным требованиям. В настоящее время основное направление в разработке новых материалов состоит в создании различных композитных структур известных материалов, в том числе и в обла-

сти полимерного материаловедения – полимерные композитные материалы (ПКМ). Одной из основных проблем при создании ПКМ являются выбор связующего и диспергированного вещества для получения материала с уникальными свойствами, а также легкость в воспроизведении и стабильность характеристик сформированных композитных материалов [1–3]. Поэтому на данном этапе исследований отработка методики изготовления образцов и изучение структурных особенностей формирования была поставлена в качестве цели работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изготовления образцов использовался эпоксидный полимер Duro Fix- 2 Kit и две разновидности порошкообразного карбида кремния – SiC с примесями железа (черный), SiC, очищенный от металлических примесей (серый). Материалы были предоставлены лабораторией элионики НИИПФП им.А.Н.Севченко. Исследование структуры образцов проводилось на просвечивающем электронном микроскопе Hitachi H-800 (БГУ, Исследовательско-технологический центр коллективного пользования «Нанотехнологий и физической электроники»)

Образцы для исследования изготавливали по следующей методике:

Производилась заливка в форму смолы с последующим механическим перемешиванием в течение 2-3 минут с карбидом кремния. Количество порошка добавлялось таким образом, чтобы его массовая доля в конечном образце составляла 0,5 %, 1 %, 2 % и 5 % для первой группы образцов (черный SiC) и 1 %, 2 %, 5 % и 10 % для второй группы образцов (серый SiC). Далее в соотношении 5:1 происходило смешивание смолы с отвердителем, повторное перемешивание, выдерживание в течение 24 часов при комнатной температуре под вытяжкой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полимерные материалы, сформированные по указанной выше методике, представлены на рис. 1.

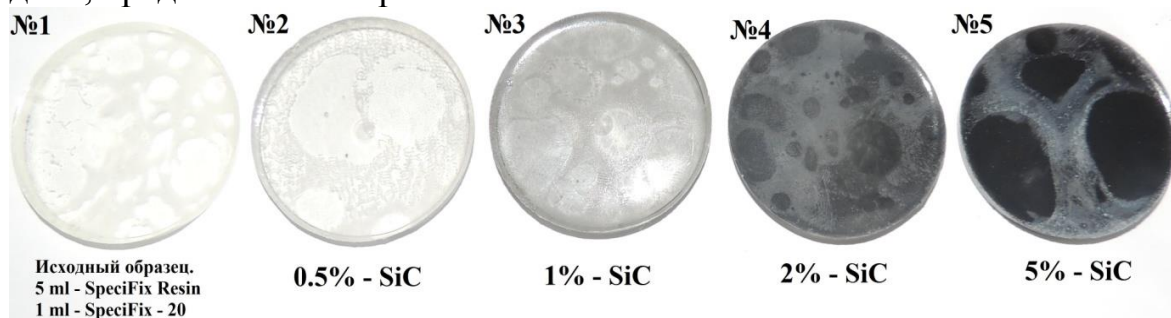


Рис. 1. Сформированный композитный полимер с добавлением черного SiC

Для изучения структурных особенностей формирования образцов были применены оптические методы исследования. Как показал эксперимент, образцы обладают неоднородностью распределения частиц в объеме эпоксидной матрицы. Причиной данного дефекта является тяжесть частиц черного SiC, а также низкая температура, при которой происходила полимеризация, вследствие чего наблюдается быстрое осаждение порошка.

На рис. 2. предоставлена микроскопия образцов.

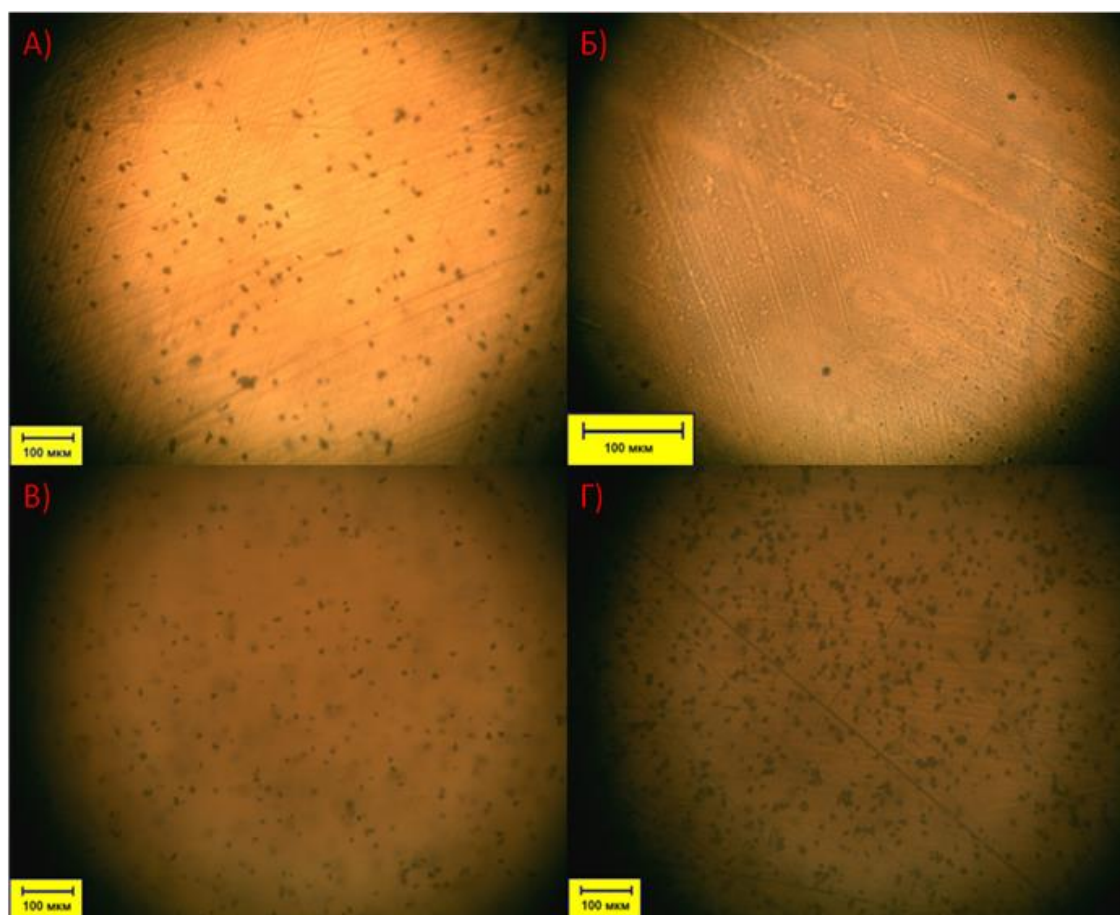


Рис. 2. Структура полимера с добавлением черного SiC: а – нижняя грань образца № 2, б – верхняя грань образца № 2, в – слой образца № 3 в 1500 мкм от верхней грани, г – слой образца № 3 в 3000 мкм от верхней грани

Кроме неравномерности распределения, у образцов присутствовал дефект липкости поверхности, свидетельствующий о том, что не все количество смолы вступило во взаимодействие с остальными компонентами. Излишнее содержание смолы в жидкой фазе обусловило образование сетки на поверхности образца № 3 и № 4 (рис. 3). Эффекта можно избежать, если изолировать формочку с образцом от окружающей среды.

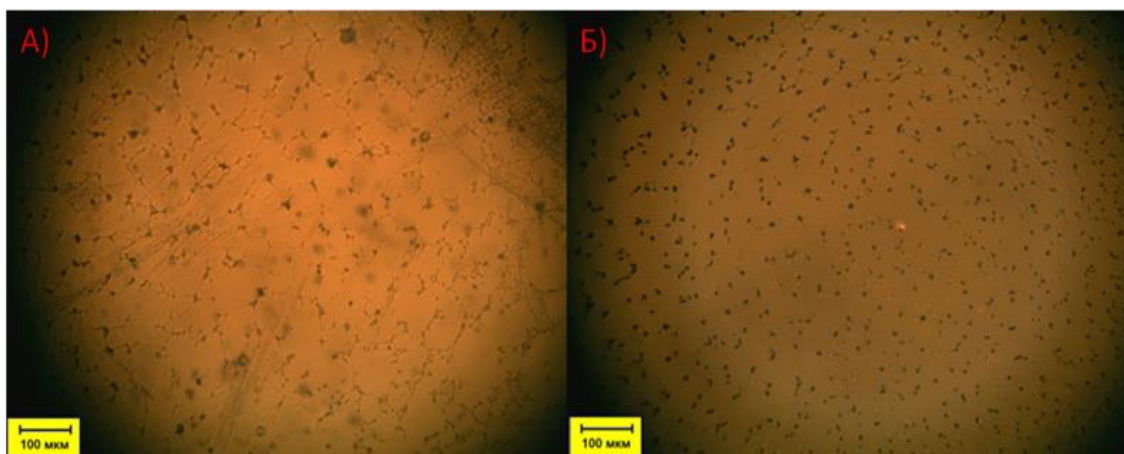


Рис. 3. Полимерная сетка образца № 3 и № 4

Проанализировав данные эксперимента, был сделан вывод, что для получения более качественного композита необходимы следующие действия:

1. Замена исходного порошка более легким. Например, серый SiC, с гораздо меньшим содержанием примесей;
2. Увеличение температуры протекания реакции полимеризации;
3. Изоляция образцов от окружающей среды.

Для дальнейших исследований по предложенной выше методике была изготовлена вторая серия образцов. Результаты представлены на рис. 4.

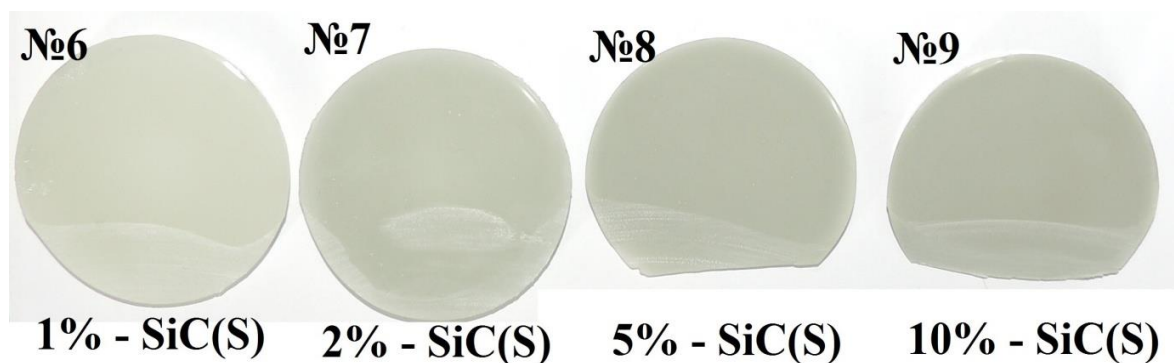


Рис. 4. Сформированный композитный полимер с добавлением серого SiC

Как показал эксперимент, полимеры обладают более однородной структурой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследовательской работы была освоена методика получения композитного полимера, изучена его структура и особенности формирования. Проанализирована возможность кратного увеличения концентрации карбида кремния. Исследовано распределение углеродосодержащих

частиц в композитном полимере. Методика адаптирована на двух группах образцов, в результате чего получены полимеры, обладающие однородной структурой.

Литература

1. Харрис П. Углеродные нанотрубки и родственные структуры. Новые материалы XXI века / М. : Техносфера, 2003. – 336 с.
2. Алдошин С. М., Бадашнина Э. Р., Каблов Е. Н. / Полимерные нанокомпозиты – новое поколение полимерных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками. Тезисы докладов Международного форума по нанотехнологиям «Rusnanotech 2008». – С.385.
3. Елецкий А. В. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства / Успехи физических наук. 2002. Т. 172. – С. 401.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДИФИКАЦИИ АЛГОРИТМА STGP ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПОИСКА РЕШЕНИЙ

И. В. Подмазов

Зачастую, при использовании алгоритма генетического программирования для автоматической генерации программ, на этапе постановки задачи, кроме типов данных, множества переменных, функций и их возвращаемых значений, известны также некоторые априорные сведения либо предположения об оптимальной структуре решения задачи. Классический STGP [1, 2] не позволяет использовать эту информацию для уменьшения пространства поиска. Однако даже незначительные структурные ограничения способны уменьшить его на десятки порядков.

В результате экспериментов были реализованы и внесены следующие изменения в STGP. Предлагается 2 метода ускорения работы посредством сокращения пространства поиска.

Первым методом является выявление логически связанных комбинаций узлов в синтаксических деревьях решений, объединение их в блоки и добавление в алгоритм в качестве новых узлов, возможно параллельно с удалением части старых узлов. Таким образом, алгоритм будет оперировать неразрывными соединениями узлов из исходной постановки задачи. В результате значительно уменьшится размер пространства поиска, а кроме того, уменьшится необходимая высота синтаксических деревьев, что еще сильнее ускорит работу за счет уменьшения количества возможных деревьев.

Как было установлено в процессе экспериментов, для больших максимальных высот синтаксических деревьев размер пространства поиска ведет себя как $\exp(\exp(a \cdot N + b))$, где a и b – константы, зависящие от количества и состава используемых функций и конфигурации типовых