

УДК 629.7

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Черноглазов П. А., Черноглазова А. В.

Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А. Н. Туполева – КАИ, г. Казань

Для истребителя пятого поколения, в частности для крыла самолета Т-50, разработан особый углепластиковый материал (композиционный материал), характеристики которого напрямую зависят от того, насколько однородно сплавлено углеродное волокно и смоляная часть.

Композиционные материалы состоят из нескольких слоев, при этом внешние слои непроницаемы, а внутренние могут представлять собой ячеистую проницаемую структуру, как например, алюминиевые соты (рис 1.). По прочности такие композиты не уступают металлам, а по долговечности имеют определенные преимущества. Также они в несколько раз легче металлических аналогов.



Рис. 1. Образец композита. Внутри – алюминиевые соты, сверху и снизу – углепластик. Вместо алюминиевых сот предлагается использовать пористые полимерные материалы.

Способ получения пористой структуры заключается в изготовлении изделий из порошковых полимерных материалов холодным прессованием заготовок в закрытой форме, последующем их спекании и охлаждении. Спекание заготовок проводят при температуре ниже температуры плавления полимера. Способ позволяет изготавливать изделия из порошковых полимеров даже в тех случаях, когда температура плавления полимера близка к температуре деструкции. Для исследования влияния $t_{сп}$ на механические свойства и материалоемкость изделий из пентапласта [1], полученных по данной технологии, были изготовлены образцы, температура спекания которых составляла $0,8 \cdot t_{пл}$, $0,66 \cdot t_{пл}$, $0,4 \cdot t_{пл}$, где $t_{пл}$ – температура плавления полимера.

Пористость структуры образцов исследована с помощью оптического микроскопа Axiovert 200. Количественный анализ изображений проведен с использованием программного обеспечения Image Processing System (IPS). Фотомикрограф образца с $t_{сп}=0,4 \cdot t_{пл}$ при обработке программой IPS представлен на рисунке 2.

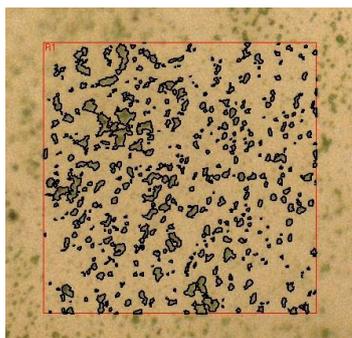


Рис. 2. Фотомикрограф образца с $t_{cn}=0,4 \cdot t_{пл}$ при обработке программой IPS.

С увеличением температуры спекания пористость снижается, уменьшается количество пор на единицу площади, при этом средний эквивалентный радиус остается постоянным в пределах стандартного отклонения.

На рисунке 3 представлено влияние температуры спекания t_{cn} на микротвердость изделий H_{μ} . Микротвердость H_{μ} полученных образцов определена на микротвердомере НХ 1000-ТМ.

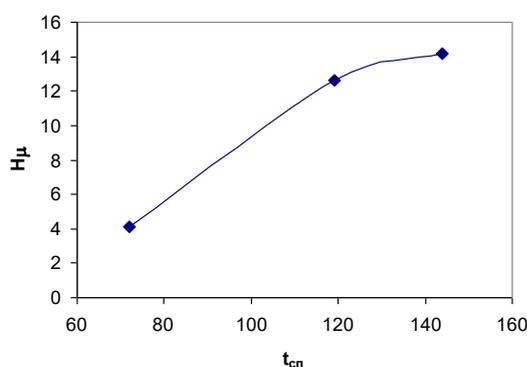


Рис. 3. Влияние температуры спекания t_{cn} на микротвердость изделий H_{μ} .

Снижение температуры спекания приводит к увеличению пористости материала, что снижает материалоемкость, но в тоже время приводит к снижению твердости изделий. Исследования показали, что использование температуры спекания $0,66 \cdot t_{пл}$ для изготовления изделий из пентапласта позволяет снизить материалоемкость, минимально ухудшая механические свойства изделия. На данный способ получен патент [2].

Предложен способ изготовления композиционного материала, полученного из полимерных порошков, позволяющий снизить удельный вес конструкции. Исследовано влияние температуры спекания изделий на пористость и механические свойства.

Библиографический список

1. Мулин, Ю. А., Ярцев, И. К., Пентапласт [Текст]/ Ю. А. Мулин, И. К. Ярцев// Л., 1975.
2. Байгалиев, Б. Е., Газизянов, Р. З., Темникова, С. В., Черноглазова, А. В., Хомякова Л. Б. Способ изготовления изделий из порошковых полимерных материалов. Патент № 2404055 РФ, МПК В 29 С 43/56. 20.11.2010..