

УДК 620.18

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ  
КЕРАМООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ**

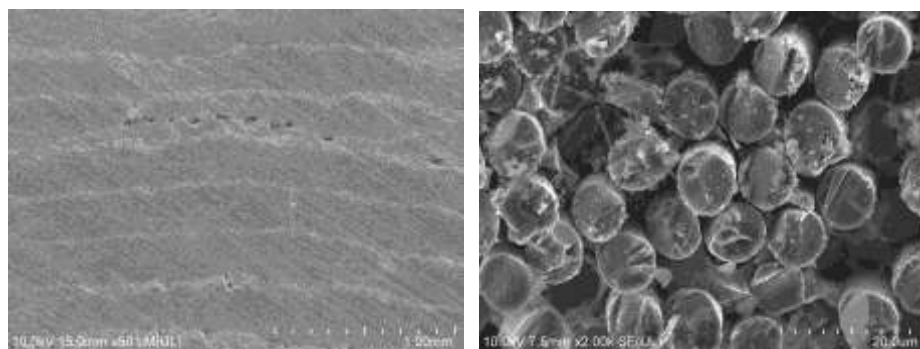
Ольга Викторовна Власова

*Магистр 1 года,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научные руководители: В.С. Денисова<sup>(1)</sup>, Д.В. Власова<sup>(2)</sup>,  
начальник сектора лаборатории № 613 ФГУП ВИАМ<sup>(1)</sup>,  
ассистент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана<sup>(2)</sup>*

Для создания наиболее теплонагруженных элементов конструкций разрабатываемой авиационной и ракетно-космической техники одними из перспективных материалов являются углерод-керамические композиционные материалы (УККМ). Наибольшее распространение среди УККМ имеют материалы на основе керамической матрицы из карбида кремния в связи с низким значением удельного веса и сохранением высокой прочности при повышенных температурах [1].

Исходя из существующих методов изготовления УККМ на основе карбида кремния, в работе выбрана технология пропитки заготовок жидким раствором предкерамического полимера и проведения последующего пиролиза. Данная технология обеспечивает контролируемое наращивание матрицы, позволяющее использовать стехиометрический карбид кремния и избегать свободного кремния [2]. Параметры прессования образца были выбраны таким образом, чтобы выход карбида кремния после конечного этапа изготовления материала был максимальным. Установлено оптимальное количество циклов пропитки образцов, которым обеспечивается стабильное значение плотности материала, равное  $1,53 \text{ г/см}^3$ .

С помощью растрового электронного микроскопа получены изображения микроструктуры композиционного материала (рис.1 а, б).



а

б

Рис. 1. Микроструктура полученного КМ при увеличении а)  $\times 50$ ; б)  $\times 2000$ 

Было установлено, что материал достаточно плотный, однако наблюдается небольшое количество микрополостей, не заполненных матрицей. Наличие микропор может сказываться на значении прочностных характеристик, следовательно, технологические параметры стадии пропитки образца нужно дополнительно оптимизировать. Методом электронно-зондового анализа установлен элементный

состав материала. Керамическая матрица, окружающая углеродное волокно, содержит кремний и углерод. Это означает, что пиролиз по выбранным технологическим параметрам обеспечивает полное разложение предкерамического полимера с образованием преимущественно карбида кремния (весь предкерамический полимер полностью перешел в керамическую матрицу).

### **Литература**

1. *Ruth Mallors*. A review by the Materials & Structures National Technical Committee // Engines and Powerplants. – 2011.
2. *Motz G., Schmidt S., and Beyer S.* The PIP-process: Precursor properties and applications, in Ceramic Matrix Composites, edited by W. Krenkel – 2008. – PP. 357–359.