

Техническая привлекательность композитных углерод-карбидокремниевых волокон со структурой «Сердцевина – Оболочка» обусловлена удачным сочетанием важных эксплуатационных характеристик:

- ▷ Высокая температура плавления.
- ▷ Хорошая химическая стойкость.

Благодаря структуре «Сердцевина (углерод) – Оболочка (карбид кремния)» такие волокна хорошо совместимы с матрицами различной химической природы – керамическими, металлическими и полимерными.

Композитные материалы, армированные композитными углерод-карбидокремниевыми волокнами, способны длительно работать в условиях высоких температур и агрессивных сред, сохраняя на высоком уровне свои эксплуатационные характеристики, что позволяет использовать их в аэрокосмической технике, ядерной энергетике, а также других стратегически важных высокотехнологичных секторах.

## ▶ Контакты

### ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 24.

 8 (8212) 24-53-78  
Факс: 8 (8212) 24-22-64

 info@frc.komisc.ru



### Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48.

 (8212) 21-99-21,  
Факс: (8212) 21-84-77

 info@chemi.komisc.ru



**ИСТОМИНА**  
**Елена Иннокентьевна**  
Канд. хим. наук, ст. науч. сотр.  
istomina-ei@yandex.ru



**ИСТОМИН**  
**Павел Валентинович**  
Канд. хим. наук, вед. науч. сотр.,  
istomin-pv@yandex.ru



**НАДУТКИН**  
**Александр Вениаминович**  
Канд. техн. наук, ст. науч. сотр.  
nadutkin-av@chemi.komisc.ru



**ГРАСС**  
**Владислав Эвальдович**  
Канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр.,  
grass-ve@chemi.komisc.ru



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения  
Российской академии наук»



Институт химии  
Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук

Истомина Е. И., Истомин П. В.,  
Надуткин А. В., Грасс В. Э.

**Композитные углерод-  
карбидокремниевые  
волокна со структурой  
«Сердцевина-Оболочка»**

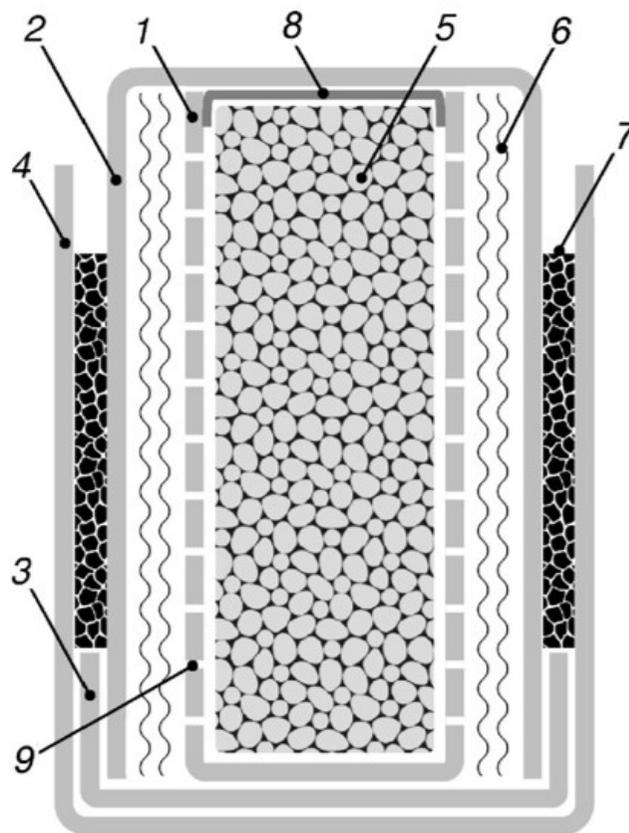
- ▶ Патент RU 2771029 (изобретение)
- ▶ Патент RU 206768 (полезная модель)

Изобретение относится к области создания композитных углерод-карбидокремниевых волокон со структурой «Сердцевина – Оболочка», сердцевина которых состоит из углерода, а оболочка образована субмикрочастицами карбида кремния.

### ▶ Реактор

Реактор для получения композитных углерод-карбидокремниевых волокон со структурой «Сердцевина – Оболочка» содержит четыре цилиндрических тигля (1, 2, 3, 4) из огнеупорного материала, каждый последующий из которых превышает диаметр предыдущего и которые в рабочем состоянии помещены друг в друга с образованием свободного пространства между стенками, при этом свободное пространство заполнено функциональным материалом и образует три реакционные секции, а именно: секцию химического газообмена (5), секцию силицирования (6) и секцию адсорбции (7), при этом секция химического газообмена представляет собой цилиндрический тигель с крышкой (8) из огнеупорного материала со щелевидными прорезями (9), расположенными на равном расстоянии друг от друга по всей высоте тигля, заполненный гранулированной смесью кремния и диоксида кремния; секция силицирования образована вокруг секции химического газообмена вторым тиглем, повернутым днищем вверх и установленным на основание третьего тигля с невысокими боковыми стенками, функционирование секции силицирования обеспечивается средой, содержащей газ SiO, взаимодействующий с углеродными волок-

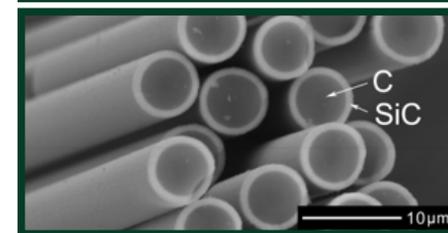
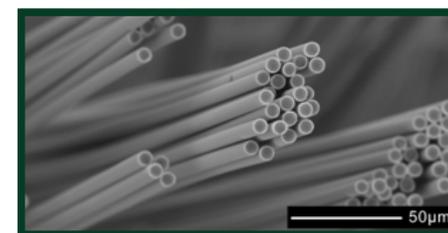
### ▶ Схема реактора



нами, которыми неплотно заполнено пространство между наружной стенкой первого тигля и внутренней стенкой второго цилиндрического тигля; адсорбционная секция образована вокруг секции силицирования четвертым тиглем и адсорбирующим материалом, заполняющим объем между наружной и внутренней стенками, соответственно второго и третьего тиглей.

### ▶ Способ получения

Способ получения композитных углерод-карбидокремниевых волокон со структурой «Сердцевина – Оболочка» основан на неполной конверсии углеродных волокон в карбид кремния путём силицирования углеродных волокон в газовой атмосфере, содержащей монооксид кремния (SiO), в условиях пренебрежимо малых градиентов концентраций силицирующего реагента газа SiO и газообразного продукта газа CO, которые реализуются при медленном отводе газов из реакционного объёма. Термообработку проводят в условиях непрерывной вакуумной откачки газообразных продуктов при температуре 1300-1400 °С.



б)

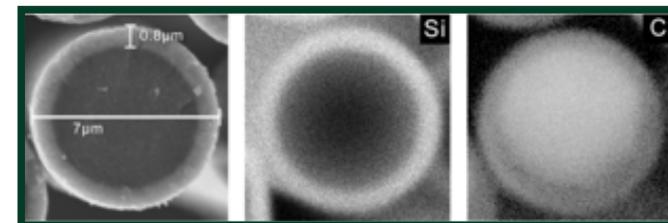


Рис. РЭМ изображения волокон (а) и ЭДС картирование волокна в поперечном разрезе (б).