

## ЛИТЕРАТУРА

1 Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный фонд технических нормативных правовых актов – Минск, 2023. – Режим доступа: <https://tnpa.by>. – Дата доступа: 01.05.2023.

УДК 683.531.19

**Возняковский А.А.**  
(ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

### **СИНТЕЗ МАЛОСЛОЙНОГО ГРАФЕНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА**

Малослойный графен (МГ) относится к классу графеновых наноструктур, количество слоев графена в котором не превышает 5. Было экспериментально показано, что за счет своих рекордных характеристик МГ может применяться во множестве отраслей от создания высокоэффективных смазок до полимерных композитов. Однако, из-за несовершенства методик синтеза МГ, его применение на данный момент является нерентабельным.

Нами была разработана методика синтеза МГ из биополимеров циклического строения (лигнин, кора деревьев, борщевик, а также нефтяной кокс) в условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Было экспериментально показано, что синтезированный МГ может применяться в качестве матрицы для создания многоразовых каталитических систем (на примере реакции гидросилилирования, катализатор платиновой группы (Спайера)). Было установлено, что при использовании МГ в качестве матрицы, катализатор сохраняет свою эффективность не менее 10 циклов, а также сохраняет свою эффективность не менее 2 лет.

Полученный МГ также может использоваться для ликвидации экологического вреда, связанного с добычей и переработкой полезных ископаемых. Так, МГ может выступать в качестве матрицы для создания высокоэффективных биопрепаратов предназначенных для ликвидации загрязнений окружающей среды нефтепродуктами, а также использоваться в качестве высокоэффективного сорбента для очистки воды от радионуклидов.

Разработанная методика синтеза МГ из нефтяного кокса в условиях СВС процесса позволяет получать большие объемы материала (уже развернуто производство до 10 кг/мес.), высокого качества (не более 5 слоев, без дефектов Стоуна-Уэльса), который может использоваться для решения экологических проблем, возникающих при добыче полезных ископаемых.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №23-79-10254.

УДК 669

**Карпинчик Е.В., Южик Л.И., Агабеков В.Е.**  
(Институт химии новых материалов НАН Беларуси)  
**Марукович Е.И., Груша В.П., Бевза В.Ф.**  
(Институт технологии металлов НАН Беларуси)

### **ОТХОДЫ КАРБИДА КРЕМНИЯ В КАЧЕСТВЕ РАСКИСЛЯЮЩЕЙ И ЛЕГИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛЕЙ**

Действующая технология производства стали предусматривает при выпуске металла из сталеплавильного агрегата в ковш предварительное его раскисление. Для этой цели используют ферросилиций, чушковый алюминий, силикокальций.

В качестве альтернативы ферросилицию (FeSi) прогрессивная технология выплавки чугуна и стали предлагает карбид кремния (SiC, карборунд) [1]. SiC используют в виде гранул диаметром не менее 10 мм. Для их изготовления подбирают такое связующее, которое при попадании в расплав металла или шлак, гранулы или брикеты карбида кремния разрушались под воздействием термоудара, что определяет технологически оптимальную скорость растворения добавки. Преимущество карбида кремния по сравнению с ферросилицием состоит в том, что он не содержит газовых включений, неметаллических компонентов и примесей цветных металлов, обеспечивает эффективное выделение элементного углерода в расплаве, образуя в нём центры графитизации, снижающие отбел.

В известных технологиях реализуется свойство SiC растворяться при взаимодействии с жидким металлом с ассимиляцией Si и C в расплав при температурах плавления металла. Процесс растворения зерен SiC при температуре 1250 °С происходит в течение 1-2 минут. Кремний образует с железом раствор, углерод выделяется в виде вторичного графита. В результате увеличивается количество зародышей графита, что