

А.В. Андреева, С.И. Репях

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

НАГРЕВ ГРАФИТСОДЕРЖАЩИХ СМЕСЕЙ И ТЕЛ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЕМ

По сравнению с традиционными способами, нагрев электромагнитным сверхвысокочастотным (СВЧ) излучением отличается не только волновым характером распределения энергии в камере СВЧ-печи, но и неуклонным повышением температуры нагреваемого материала (смеси, тела), поглощающего электромагнитное излучение, вплоть до температуры его испарения. Неравномерность нагрева в СВЧ-печах обусловлена природой электромагнитных колебаний, которые имеют вид стоячей волны.

Стоячая волна возникает в после [отражения](#) от преград и неоднородностей падающей на них волны в результате наложения на неё встречной отражённой волны. Стоячая волна характеризуется наличием пространственных максимумов (пучностей) и минимумов (узлов) амплитуды, то есть неравномерностью пространственного распределения мощности. Как результат, в зависимости от положения в камере СВЧ-печи, температура объектов малых размеров при их обработке СВЧ-излучением может оставаться неизменной либо повышаться. В то же время, нагрев аналогичных крупных объектов характеризуется их температурной анизотропией.

Задачей настоящих исследований являлась оценка вида распределения пучков мощности излучения в камере СВЧ-печи и определение факторов, влияющих на нагрев графитсодержащих смесей и тел.

Для решения поставленной задачи были разработаны оригинальные методики, позволившие визуализировать распределение в пространстве рабочей камеры СВЧ-печи пучков мощности, в первом приближении определить расстояние между пиками стоячей волны, количественно оценить тепловую мощность стоячей волны в зависимости от её удаления от выхода из волновода СВЧ-печи, определить условия нагрева смесей и тел СВЧ-излучением.

Объектом настоящих исследований являлись смеси пылевидного кварца и графита, а также графитовые и пористые графитом алундовые стержни. В результате проведенных исследований установлено, что в камере СВЧ-печи пучки мощности СВЧ-излучения распределены циклично и геометрически совпадают с пучностями стоячей волны. Интенсивность нагрева графитсодержащих смесей и тел зависит от

их размеров, места и ориентации в камере СВЧ-печи, содержания в них графита. Нагреву СВЧ-излучения подвержены графитсодержащие объекты, расположенные параллельно распространению волны, длина которых $l > \frac{1}{3}\lambda$, где λ – длина волны СВЧ-излучения. Явление искрения (электрического разряда) графитсодержащей смеси под воздействием СВЧ-излучения мощностью 700 Вт возникает при соотношении массы пылевидного кварца к массе графита менее 6,5.

УДК 621.921.26

А.Е. Аникин, Г.В. Галевский, В.В. Руднева

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

ПРИМЕНЕНИЕ БУРОУГОЛЬНОГО ПОЛУКОКСА БЕРЕЗОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАБ ДЛЯ КАРБИДИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО МИКРОКРЕМНЕЗЕМА

Изучение восстановительной переработки техногенного микрокремнезема с использованием бурого угольного полукокса представляет определенный технологический интерес с точки зрения получения так называемого «безразмольного» карбида кремния из высокодисперсных шихт печным синтезом в виде микропорошков крупностью 1 – 5 мкм с последующим их химическим обогащением. При проведении исследований использовались техногенный микрокремнезем, образующийся при производстве кремния (МК-Кр) и высококремнистого ферросилиция (МК-ФС), содержащий диоксида кремния 93,92 и 93,00 % масс. соответственно, с удельной поверхностью 25000 м²/кг, а также полукокс из бурого угля (БПК) Березовского месторождения Канско-Ачинского бассейна, содержащий, % масс.: углерода – 81,9; летучих – 9,5; золы – 8,6, с удельной поверхностью 264000 м²/кг.

Термодинамическое моделирование исследуемых процессов показывает, что в обеих карбидообразующих системах Si – O – C и Si – O – C – H процесс карбидообразования является доминирующим. При стехиометрическом составе шихты максимальное содержание в продуктах восстановления карбида кремния достигается при 1700 К, а при 10 %-ном недостатке углерода – 1900 К. Второй состав шихты является технологически более предпочтительным, поскольку обеспечивает получение карбида, не содержащего примесей.

Оптимальные условия получения и обогащения карбида кремния и диапазон изменения его основных характеристик приведены в таблице.