

УДК 666.762

*С. М. Логвинков, Д. А. Бражник, А. Н. Корогодская,
Н. К. Кривцова, И. А. Остапенко¹
(НТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина,
¹ПАО «Кондратьевский огнеупорный завод»,
г. Дружковка, Донецкая обл., Украина)*

Фазовые изменения модифицированных корундографитовых материалов при термообработке в контролируемых газовых средах

Повышенное внимание к исследованиям углеродсодержащих огнеупорных материалов, в том числе корундографитовых, объясняется рядом причин. В составе огнеупорных материалов углерод проявляет позитивные эффекты, обусловленные физико-химическими свойствами графита, прежде всего высокой теплопроводностью и несмачиваемостью расплавами стали. Дополняется потребительская ценность таких материалов безобжиговыми технологиями изготовления изделий из них. Вместе с тем, необходим комплекс технологических мероприятий для компенсации негативных эффектов от объединения в составе материала компонентов, термодинамически несуществующих при планируемых температурах, а также от возможного окисления углеродсодержащих компонентов с образованием газообразных продуктов взаимодействия.

Рациональные технологические решения по снижению открытой пористости корундографитовых материалов за счет введения пластификаторов, смачивателей графита и выбора гранулометрического состава шихт, обеспечивающих максимально плотную упаковку частиц, а также введение антиоксидантных добавок (способных окисляться при более низких температурах, чем углеродсодержащие компоненты, и заполнять продуктами окисления каналные поры) — не в полной мере способны защитить от окисления органические связующие.

Эффективным из технико-экономических соображений представляется проведение более высокотемпературной термообработки материала, чем требуется для полимеризации связующего в составе корундографитового изделия. При этом ограничивается возможность образования газообразных продуктов из органического связующего в эксплуатационных условиях, а деградация прочностных характеристик при термоллизе связующего компенсируется синтезом новообразований.

Представляются результаты исследований фазовых и структурных изменений корундографитовых материалов после высокотемпературной термообработки в коксовой засыпке, в аргоне и в воздушной среде. Обсуждаются результаты рентгенофазового и дифференциально-термического анализов исследованных проб материалов, термообработанных по различным режимам. Анализируется целесообразность синтеза в материалах оксикаридов и карбида алюминия (Al_4O_4C , Al_2OC и Al_4C_3) с позиций максимального ветвления термодинамических путей взаимодействия компонентов материала и кислородсодержащей газовой среды. Показана термодинамическая нестабильность Al_2OC выше $970^\circ C$ и ее функциональное значение в эволюции фазового состава корундографитового материала.

Сравниваются физико-механические характеристики корундографитовых материалов, полученных с применением табулярного глинозема и феноформальдегидных смол. Рассмотрены этапы структурно-фазовой эволюции в процессе высокотемпературной термообработки в зависимости от газовой среды и режимов. Анализируется необходимость применения комплексной антиоксидантной добавки и азотирующих газовых сред при высокотемпературной термообработке корундографитовых изделий ответственного назначения. Экспериментальная партия бикерамических плит шиберных затворов с табулярным глиноземом в корундографитовом рабочем слое изготовлена на ПАО

«Кондратьевский огнеупорный завод» и поставлена для испытаний в конвертерный цех «ММК им. Ильича» (г. Мариуполь, Донецкая обл.).