

ВЛИЯНИЕ ОКСИДА ЦИРКОНИЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Студент гр.113430 Тарендь М.В.

Канд. техн. наук, доцент Ковалевская А.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время диоксид циркония (ZrO_2) является одним из наиболее перспективных для промышленности керамических материалов. Он используется в качестве основы огнеупоров для изготовления скользящих затворов и других частей установок непрерывного литья, абразивных материалов для электроники, стекол, датчиков, конструкционной керамики.

Для улучшения свойств покрытий на основе ZrO_2 добавляют стабилизирующие кубическую решетку оксиды MgO , CaO , Y_2O_3 . Они расширяют стабильность кубической кристаллографической формы ZrO_2 от точки плавления до комнатной температуры. Это позволяет избежать изменений объема связанных с фазовыми переходами. В случае недостаточного количества стабилизирующих оксидов образуется частично стабилизированный диоксид циркония (ЧСДЦ). У ЧСДЦ-материалов наблюдается ряд полезных свойств: минимальный размер частиц, узкое распределение частиц по размерам, максимальная сила химической связи, минимальная разница коэффициента термического расширения матрицы твердого раствора ZrO_2 и включений оксидов.

Наибольший практический интерес среди ЧСДЦ-материалов представляет керамика систем $Al_2O_3 - ZrO_2 - Y_2O_3$. Введение в матрицу из Al_2O_3 частиц ЧСДЦ значительно увеличивают трещиностойкость материала. В настоящее время наиболее высокие механические свойства достигаются при использовании керамик системы $Al_2O_3 - ZrO_2 - Y_2O_3 - SiC$, где карбид кремния присутствует в виде упрочняющих волокон. Данные композиционные керамики перспективны прежде всего для высокотемпературного применения, так как их механические свойства достаточно стабильны при росте температуры: прочность таких материалов равна около 500 МПа вплоть до температур порядка 2000 К.

Высокие механические свойства материалов на основе ЧСДЦ достигаются благодаря их трансформационному упрочнению, осуществляемому по двум механизмам: микрорастрескивание и индуцированного напряжения фазового превращения. Данные механизмы диссипируют энергию растущей трещины, тем самым предотвращая катастрофическое разрушение материала.