

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ НАПОРИСТОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА АЛМАЗ-КАРБИД КРЕМНИЯ

Студенты гр.113425 Асадчий А.Н., Журавок А.А., Шевель А.А.,
кандидат техн. наук, доцент А.В. Ковалевская
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время пористые композиционные материалы находят широкое применение. Традиционно их используют в качестве теплоизоляторов. Это обусловлено их низкой теплопроводностью. Тепло от одной соприкасающейся поверхности к другой может передаваться в основном четырьмя самостоятельными процессами: а) теплопроводностью через контакт; б) теплопроводностью через среду, заполняющую поры и пространство между выступающими шероховатостями контактирующих поверхностей; в) лучистым теплообменом между поверхностями; г) конвекцией газа в порах.

Ограниченные размеры пор и микрозазоров на стыке частиц препятствуют возникновению конвективных токов газа под действием температурного градиента. Известно, что при величинах $(GrPr) < 10^3$ конвективным теплообменом в порах можно пренебречь. Это справедливо для частиц диаметром не более 4 – 5 мм.

Для тонкопористых материалов лучистая теплопроводность составляет не более 1,5 % от величины коэффициента молекулярной теплопроводности.

Для расчета эффективной теплопроводности нанопористого композиционного материала алмаз-карбид кремния применяли метод обобщенной проводимости.

В данной работе производился расчёт теплопроводности, композиционного материала алмаз-карбид кремния. Использовался микрошлиф порошок алмаза АСМ14/10. Карбид кремния служил покрытием для частиц алмаза, а после прессования, пропитки и спекания образовывал каркас, в котором упрочняющей фазой являлись частицы алмаза. Теплопроводность алмаза составляет 800–900 Вт/м·К, а теплопроводность карбида кремния 80–100 Вт/м·К. Расчёт теплопроводности композиционного материала при различных соотношениях компонентов показал, что при достаточно малых размерах пор (менее 1 мкм) даже при значительной пористости коэффициент теплопроводности составляет 500–600 Вт/м·К. Это открывает перспективу использования данного материала в микроэлектронике в качестве теплоотводов.