

Моделирование поля механических напряжений в силицидном термоэлектрическом генераторе.

Университет ИТМО

Тхоржевский И. Л., Леонтьев В. И., Иванов Д. Д.

Научный руководитель – доцент, к. т. н. Новотельнова А. В.

Введение. Силицидные материалы являются крайне перспективными для производства среднетемпературных термоэлектрических генераторов по причине высокой термоэлектрической добротности, низкой стоимости, низкого веса и легкодоступности, однако существует и ряд недостатков. Силицидные материалы обладают преимуществом по сравнению с традиционными термоэлектриками на базе теллуридов, так как они более экологичны на всех этапах жизненного цикла изделия. Однако, в их создании существуют проблемы, обусловленные сложностью подбора материалов ветвей термоэлементов, обладающих близкими значениями коэффициента теплового расширения.

Основная часть. Так, наиболее эффективные материалы, обладающие разными типами проводимости, в нашем случае это Mg_2Si для ветвей n-типа, $MnSi_{1,75}$ для ветвей p-типа, данные материалы обладают существенным различием коэффициентов теплового расширения (до 40%) кроме того, различие в значениях модуля Юнга может отличаться более чем вдвое. Как результат, устройства, изготовленные на основе данных материалов, разрушаются в ходе термоциклических испытаний.

Выводы. При исследовании данной проблемы проводится моделирование термоэлектрического генератора. Исследования произведены в программной среде Comsol Multiphysics. В ходе моделирования расчетным путем обнаружены области локализации механических напряжений, возникающих в процессе эксплуатации термоэлемента. Приведены результаты исследования влияния геометрической формы ветви термоэлементов на величину возникающих механических напряжений

Тхоржевский И. Л. (автор)

Новотельнова А. В. (научный руководитель)