

Влияние толщины жесткой прослойки на напряженно-деформированное состояние при термическом нагружении металло-графитовых узлов

Ермолаев Г.В.¹, Алексеенко С.В.², Мартыненко В.А.¹, Матвиенко М.В.³

¹*НУК, г. Николаев, Украина*

²*ЧНТУ, г. Чернигов, Украина*

¹*ХФНУК, г. Херсон, Украина*

Паяные узлы из разнородных материалов, в частности, медно-графитовые, находят все более широкое применение в современном энерго-машиностроении, благодаря возможности обеспечения уникального сочетания в одном узле различных теплофизических свойств: высокие жаропрочность, тепло- и электропроводности.

Одной из основных проблем получения таких узлов является неблагоприятное остаточное напряженное состояние, что снижает их работоспособность или вызывает хрупкое разрушение графита после охлаждения. Для снижения уровня возникающих напряжений широко используются промежуточные прослойки.

Выполненные нами ранее исследования методом компьютерного моделирования позволили установить некоторые общие закономерности образования остаточного напряженно-деформированного состояния узлов из разнородных материалов и основные влияющие факторы. При этом недостаточно изученными остаются вопросы влияния свойств и толщины промежуточных прослоек, в частности, прослоек повышенной жесткости и прочности.

Поэтому целью настоящей работы было определить влияние толщины промежуточной жесткой (твердой) прослойки на НДС состояние при диффузионной сварке и пайке узлов из разнородных материалов, в частности графита с металлом, и возможность (целесообразность) использования их для снижения остаточных напряжений при охлаждении узлов после сварки (пайки).

Исследования выполняли методом компьютерного моделирования на узлах типа цилиндр-цилиндр с использованием лицензионного программного комплекса ANSYS (10 версия).

Установлено, что наличие жесткой прослойки значительно снижает остаточные растягивающие напряжения на внешней поверхности графита, уменьшая вероятность образования в нем трещин при охлаждении узла после пайки. При этом степень снижения увеличивается с ростом толщины прослойки: с 106МПа при отсутствии прослойки до 26, 17 и 9МПа при толщине прослойки 0,5, 1 и 3 мм соответственно.