ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/100

**МОДЕЛЬ ТЕРМОБАРЬЕРНОГО ПОКРЫТИЯ ПРИ НЕСОВЕРШЕННОМ КОНТАКТЕ
НА ГРАНИЦЕ «ПОКРЫТИЕ-ПОДЛОЖКА»**

¹Люкшин П.А., ^{1,2}Панин С.В., ^{3,1}Люкшин Б.А., ¹Матолыгина Н.Ю.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²НИИ Томский политехнический университет, Томск

²Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск

Рассматривается конструкция «покрытие-подложка», в которой возможно отслоение покрытия от подложки в результате потери устойчивости покрытия под действием температурного нагружения.

При моделировании покрытия на упругом основании при температурном нагружении решается последовательность нескольких краевых задач. Во-первых, решается краевая задача теплопроводности и находится поле температуры в структурно-неоднородном теле. Затем решается задача термоупругости и находятся напряжения, действующие в покрытии и в подложке при заданном поле температуры. Так как в конструкции «покрытие-подложка» при изменении температуры возникают сжимающие напряжения, то решается задача устойчивости покрытия на упругом основании. Задача устойчивости решается в рамках концепции Эйлера, находятся критические напряжения и форма потери устойчивости покрытия. Из физических соображений (размеры покрытия при изменении температуры на ΔT изменяются на $L_0\alpha\Delta T$) находится амплитуда прогиба покрытия W после потери устойчивости.

После того, как определен прогиб покрытия, решается задача напряженно-деформированного состояния системы «покрытие-подложка» после потери устойчивости. В системе «покрытие-подложка» возникают области, где действуют или сжимающие, или растягивающие напряжения, зоны экструзии и интрузии. В области, где действуют растягивающие напряжения, возможно отслоение покрытия от подложки. Моделирование отслоения от подложки производится следующим образом. Задача НДС решается методом конечных элементов, на границе «покрытие-подложка» вводится двойная нумерация узлов. При достижении интенсивности напряжений на границе «покрытие-подложка» продольных значений материал покрытия начинает отслаиваться от подложки, соответствующие узлы сетки конечных элементов раздваиваются. Картина отслоений в системе «покрытие-подложка» после потери устойчивости имеет периодический характер.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект III.23.1.3.