

Устойчивость гибких бесконечно длинных пластинок в температурном поле.

Кутепов Илья Евгеньевич¹, Кружилин Вадим Сергеевич²

1 - Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия; 2 - Саратовский государственный технический университет имени

Гагарина Ю.А., Саратов, Россия

E-mail: ilyakutepov@yandex.ru

Устойчивость гибких бесконечно длинных пластинок в температурном поле.

В работе построена математическая модель гибкой бесконечно длинной пластинки находящейся в стационарном температурном поле. В качестве основополагающих гипотез приняты следующие положения: материал упругий и подчиняется закону Гука, свойства материала не зависят от температуры, использована гипотеза Кирхгофа. Температурное поле в исходных уравнениях учитывается с помощью теории Дюамеля-Неймана, а геометрическая нелинейность учитывается по модели Кармана. Исходя из вариационных принципов Гамильтона-Остроградского, получены уравнения движения бесконечно длинной пластинки в температурном поле. Ограничений на распределение температуры по толщине не накладывается, а температурное поле определяется из решения двумерного уравнения Лапласа для трех типов краевых условий. Доказана теорема существования решения уравнения движения гибкой бесконечно длинной пластинки находящейся в стационарном температурном поле. Создан алгоритм расчета гибких бесконечно длинных пластинок находящихся в стационарном температурном поле. Алгоритм основан на методах конечных разностей 2-го порядка точности для пространственных координат и методе Рунге-Кутты 4-го порядка точности для задачи Коши [1]. Исследуется вопрос влияния краевых условий для уравнения теплопроводности на критические нагрузки. Показано, что температурное поле следует определять из решения уравнения теплопроводности, а применение линейного распределения температуры по толщине при решении задачи на устойчивость бесконечно длинных пластинок дает искаженные результаты.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-31-06000 мол_а_дк.

Источники и литература

- 1) Kutepov, I.E. Chaotic dynamics of flexible Euler-Bernoulli beams / A.V. Krysko, J. Awrejcewicz, N.A. Zagniboroda, V. Dobriyan, V.A. Krysko, I.E. Kutepov // Chaos, 34(4), 2014, 043130-1 - 043130-25.