

# **АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ К КОРРОЗИОННОМУ УТОНЕНИЮ**

**Танченко А.Ю.**

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

Предложены методы прямого возмущения конечно-элементных моделей машиностроительных конструкций для анализа чувствительности их прочностных, жесткостных и динамических характеристик к изменению геометрической формы и размеров. Причиной этого могут быть коррозионный износ или другие виды износа. Показана применимость линеаризованных моделей к определению перемещений, напряжений и собственных частот слабо утоненной конструкции по сравнению с номинальной (исходной). Приведены примеры решения тестовых задач.

Предложенный в работе подход к анализу реакции напряженно-деформированного состояния (НДС) различных тел на малое утонение, в отличие от традиционной методики анализа чувствительности, предполагает прямую линеаризацию по итогам серии расчетов путем конечно-элементного моделирования с прямым возмущением конечно-элементных моделей. При этом было продемонстрировано, что реакция исследуемых конечно-элементных моделей на малое конечное утонение исследуемого тела линеаризуется в достаточно широких пределах с сохранением приемлемой точности. Справедливость данного утверждения продемонстрирована на примерах ряда стержней, оболочек, пластин, массивных тел и сложных конструкций.

В результате оказывается возможным, проведя серию расчетов с прямым возмущением конечно-элементной модели при малых, но конечных значениях степеней утонения, получить набор «реперных» точек для построения линеаризованной мета-модели НДС или спектра собственных частот исследуемого объекта.

Установлено, что в зависимости от сценариев утонения могут наблюдаться как сонаправленные, так разнонаправленные изменения пар величин «перемещения-напряжения», «частоты поперечных колебаний в одной плоскости и в другой». Установлено также, что для некоторых вариантов конструкций возможны сочетания параметров, обеспечивающих квазиулеву чувствительность к степени утонения по прочностным или динамическим характеристикам.