

## УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ГИБКИХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПЛАНЕ

Андриевская Л.С., Морачковская И.О.

*Харьковский национальный университет городского хозяйства*

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Упругопластическое деформирование оболочек сохраняет научную и практическую актуальность в решении физически и геометрически нелинейных задач изгиба тонких пологих оболочек сложной формы в плане с произвольными условиями закрепления границ и в создание соответствующего программного обеспечения для автоматизированной программирующей системы POLE-RL с использованием метода R-функций. С этой целью теоретически и численно обоснован алгоритм решения нелинейных краевых задач упругопластического деформирования тонких пологих оболочек при конечных перемещениях в форме нелинейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, выведенных на основе вариационных равенств для смешанной системы неизвестных функций – нормального прогиба и функции мембранных сил. В основу построения алгоритма решения положены деформационный вариант теории пластичности и геометрически нелинейный вариант теории оболочек типа Кармана. В едином алгоритме линеаризации физической и геометрической нелинейности разработана схема линеаризации разрешающих нелинейных уравнений за счет линейной экстраполяции решений методом последовательного догружения и применения метода переменных параметров упругости для линеаризации физической нелинейности в сочетании с итерационным методом Ньютона–Канторовича на шаге догружения. Построены структуры решений (GSS) для последовательности линеаризованных краевых задач теории оболочек, позволяющие на аналитическом уровне учесть сложные границы области, занимаемые оболочками в плане, и их разные условия закрепления. Исследованы вопросы сходимости решений в зависимости от параметров аппроксимирующих пространств, используемых в алгоритме решения по RFM, выбора шага нагружения и количества итераций. Решены новые задачи теории упругопластического изгиба тонких пологих оболочек для случаев сложных границ в плане и исследовано влияние формы границ и условий их закрепления на формирование упругопластических полей напряженно-деформированного состояния в оболочках. Ранее метод R-функций в основном применялся для решения линейных и геометрически нелинейных краевых задач теории изгиба пластин и пологих оболочек. Однако опыт в применении этого метода при решении физически нелинейных задач весьма ограничен. Известны лишь отдельные решения задач упругопластического изгиба пластин сложной формы при малых нормальных перемещениях. Практически не изучены вопросы применения метода R-функций в задачах физически и геометрически нелинейного изгиба тонких оболочек и пластин.