Н. Н. Столяров (Самара, СамГТУ). **Постановки и методы решения задач упруго-пластической устойчивости оболочек и пластин.**

Предлагаются алгоритмы, позволяющие упростить решение задач упруго-пластической устойчивости оболочек при поперечном, продольном и комбинированном нагружении.

При решении задач выпучивания и исследования закритического поведения гибких, упруго-пластических оболочек разработан прием прохождения предельных точек.

Разработанные алгоритмы применены для исследования широкого класса задач устойчивости упругих, упруго-пластических пластин и оболочек.

Исследовано влияние параметров геометрии оболочки, переменности толщин, характера нагружения, материала на значения критических нагрузок, на неупругое поведение на докритическом, критическом и закритическом режиме деформирования.

Используется теория течения с трансляционно-изотропным упрочнением, деформационная теория.

При исследовании упруго-пластической устойчивости используется бифуркационная постановка. При этом за критическую нагрузку принимается такая, при которой наряду с исходным, возникают смежные бесконечно близкие равновесные состояния.

Используются два основных подхода. Первый подход рассматривает потерю устойчивости как бифуркацию состояния при фиксированной нагрузке (концепция Энгессера–Кармана) [1]; второй — связывает выпучивание с бифуркацией процесса деформирования (концепция Шенли–Работнова) [2].

Критические режимы деформирования упруго-пластических оболочек анализируются на основе построения кривых равновесных состояний. Эти кривые связывают нагрузку, действующую на оболочку, с характерным ее перемещением.

Неоднородность, моментность и нелинейность докритического состояния значительно усложняют задачу нахождения критических нагрузок. Особенностью задачи является нелинейный характер исходных уравнений, обусловленный учетом больших перемещений и нелинейностью уравнений состояния. При этом в оболочке заранее неизвестны области упругости, активного нагружения, разгрузки, вторичных пластических деформаций. Для определения критического состояния необходимо проследить историю нагружения. Задачи об исследовании критических состояний в условиях пластического деформирования связаны с изломом траектории напряжений и деформаций на критических режимах деформирования.

На необходимость использования, для решения таких задач, законов деформирования при сложном нагружении впервые указал А. А. Ильюшин. В созданной А. А. Ильюшиным теории [3] упруго-пластических процессов специально рассмотрен вопрос о соотношениях связи между напряжениями и деформациями применительно к проблеме устойчивости.

Трудности при определении критических нагрузок возникают от того, что неизвестно основное состояние, при котором впервые возникают смежные формы равновесия.

Вследствие этого, для определения критических нагрузок, необходимо во всем интервале значений нагрузок, включающем и критическое, решать две задачи: краевую задачу нахождения основного состояния и задачу о собственных значениях дифференциальных операторов.

Рассмотрим другой подход для определения критических нагрузок, заключающийся в построении диаграммы равновесных состояний — зависимости параметра нагрузки от величины, характеризующей деформированное состояние оболочки. Это позволяет определить критические нагрузки по экстремальным точкам на этой диаграмме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ильюшин А. А.* Пластичность. М.-Л.: Гостехиздат, 1948, 376 с.
2. *Клошников В. Д.* Бифуркация процесса деформирования и концепция продолжающегося нагружения. — Мех. тв. тела, 1972, № 5, с. 16–20.
3. *Ильюшин А. А.* Пластичность. Основы общей математической теории. М.: АН СССР, 1963, 272 с.