

Лабораторная работа № 5

Определение критических сил и форм волнообразования при потере устойчивости пологой арки РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОСТИ В ANSYS

Варианты заданий

Принять следующие материальные свойства: модуль Юнга $E = 2 \cdot 10^6$ кГ/см², коэффициент Пуассона $\nu = 0.3$. Конструкция жестко закреплена по основанию.

Указание. Для осесимметричной оболочечной конструкции можно использовать элемент SHELL208. Для задания сосредоточенной массы можно использовать элемент MASS21 (without rotary inertia).

Исследовать устойчивость конструкции вместе с приложенными нагрузками. Подобрать толщины для реализации случаев сильнопологих и слабопологих конструкций.

Для исследуемых значений толщины сначала провести анализ задачи в ANSYS по методу Buckling Eigenvalue analysis и найти первые собственные значения критической нагрузки и соответствующие формы волнообразования. Затем провести нелинейный анализ устойчивости (Nonlinear Buckling Analysis), взяв полученное в предыдущей программе значение критической нагрузки в качестве верхнего предела изменения нагрузки при построении кривой «нагрузка-прогиб». В постпроцессоре построить график равновесных состояний «нагрузка-прогиб» и определить, имеет ли место явление прохлопывания. Вывести картины деформируемых форм до и после хлопка.

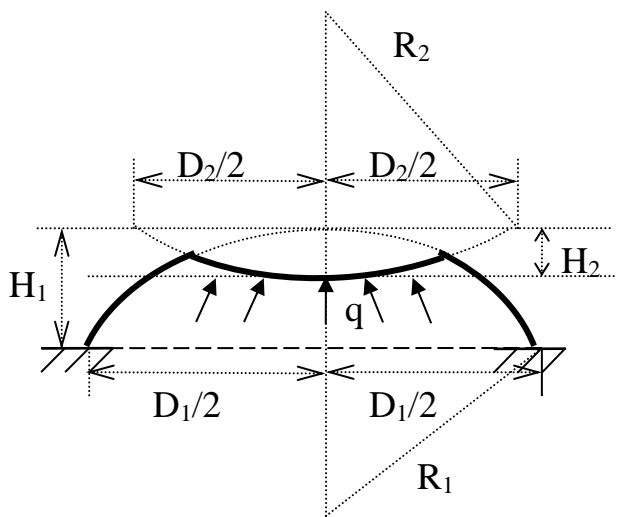
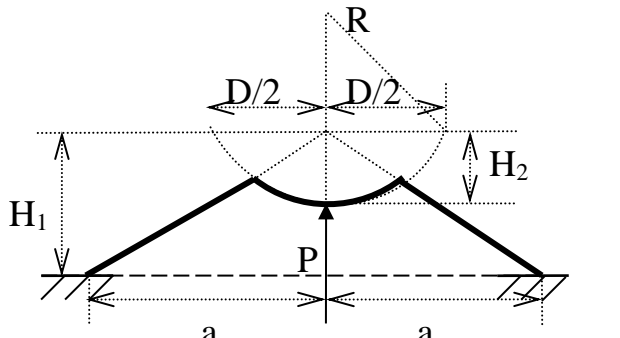
Проанализировать результаты и оформить отчет.

Требования к отчету.

Отчет должен содержать ФИО студента, полное описание задачи, а также результаты, полученные с помощью конечно-элементного комплекса ANSYS.

В качестве результатов приведите:

- полученную конечно-элементную сетку с изображением граничных условий
- первое собственное значение критической нагрузки и соответствующую ему картину деформированной формы
- график равновесных состояний «нагрузка-прогиб»
- картины деформированных форм, соответствующих нескольким различным подшкагам (при явлении прохлопывания – до и после прохлопывания)

№	Схема	Геометрические размеры
1		<p> $H_1 = 3 \text{ см}, H_2 = 1.5 \text{ см}$ $D_1 = 20 \text{ см}, D_2 = 16 \text{ см}$ $R_1 = H_1/2 + D_1^2/(8H_1)$ $R_2 = H_2/2 + D_2^2/(8H_2)$ </p> <p>Балка прямоугольного сечения $h \times b$ шириной $b = 0.15 \text{ см}$.</p>
2		<p> $a = 15 \text{ см}, H_1 = 5 \text{ см},$ $H_2 = 3 \text{ см}$ $D/2 = 10 \text{ см},$ $R = H_2/2 + D^2/(8H_2)$ </p> <p>Балка прямоугольного сечения $h \times b$ шириной $b = 0.1 \text{ см}$.</p>

Распределение вариантов

№ задания	ФИО студента
1.	Долгополова Диана
2.	Коршикова Анастасия