

ПРО ОСОБЛИВОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ПРЯМОЛІНІЙНОЇ ТРУБИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Трубаєв О. І., Ларін А. О., Приходько Н. П.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

На основі методу скінчених елементів вирішена задача про власні коливання циліндричної прямолінійної труби за різних умов закріплення. Коректність вирішення цієї проблеми істотно впливає на точність прогнозування ресурсу трубопровідних систем і вирішення інших складних задач. При моделюванні використані стрижневі, оболонкові та об'ємні скінчені елементи. Розглянуто також різні варіанти моделювання граничних умов: шарнірне або жорстке закріплення по краях, шарнір та ковзанка. Визначено способи завдання граничних умов, що дозволяють наблизитися до аналітичного рішення та експериментальних значень частот. Отримано, що в нижній частині спектра (до п'ятої частоти) знаходяться форми коливань, пов'язані з деформуванням труби як оболонки. Ці форми, отримані на основі оболонкової та об'ємної моделей, є принципово різними. Наприклад, результати, отримані на основі об'ємної моделі, дозволили зафіксувати форму, подібну до класичної форми втрати стійкості оболонки навантаженої внутрішнім тиском, а моделювання на основі оболонкових елементів призвело до отримання форм складного характеру, що поєднують згин і локальні оболонкові деформації. На рис. 1 представлені форми коливань труби як однорідного стрижня (цифрою позначен номер власної частоти), а на рис. 2 видно як поряд з вигином у труби проявляються властивості оболонки (поз. *a*, *b*), а також можлива чисто оболонкова форма коливань (поз. *c*).

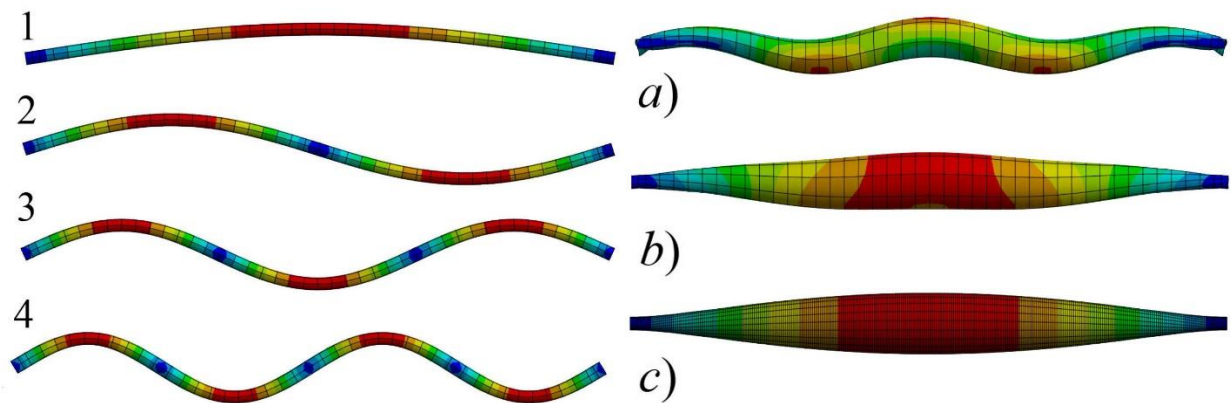


Рис. 1. Стрижневі форми коливань

Рис. 2. Оболонкові форми коливань

Висновки Виявлені особливості дозволяють стверджувати про необхідність враховувати оболонкові форми коливань при проектуванні різних елементів конструкцій, зокрема, роторів, виконаних на основі оболонок. Отримані результати вимагають подальших досліджень.