

УДК 539.3

Засовенко А.В.¹

¹ канд. тех. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДИНАМІЧНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ДВОХ БАЛОК З ЗАЗОРОМ ПІД ДІЄЮ ПОПЕРЕЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Дослідження динамічних хвиль у складних механічних системах набувають все більшого значення при розв'язанні багатьох прикладних задач. До числа актуальних проблем теорії деформування стержньових систем відноситься проблема нестационарних коливань конструкцій при впливі імпульсних навантажень. Розрахунки таких задач, як правило, проводилися аналітичними методами, що ґрунтувалися зазвичай або на «стаціонарному» розв'язанні, або у вигляді рядів Фур'є. На етапах проектування і виготовлення елементів конструкцій важливим є питання вивчення їх міцності і стійкості під дією динамічних навантажень. Все це вимагає впровадження в розрахункову практику нових, точніших математичних моделей і методик розрахунків, які дозволяли б визначати і реалізовувати різні види умов локальних контактів елементів стержньових конструкцій в процесі проведення чисельного експерименту.

Розглядається задача динамічного деформування та контактної взаємодії двох шарнірно-опертих балок з зазором між ними, що знаходяться під дією зовнішнього навантаження. На одну з балок діє поперечне розподілене знакозмінне навантаження. Друга балка розташована під першою. Матеріал балок ізотропний і однорідний. Враховується контактна взаємодія між балками.

Розв'язання даної задачі засновано на узагальненні сітково-характеристичного методу та ітераційного підходу, з уточненням виду контакту методом Ньютона-Канторовича [1].

Отримані результати не суперечать очікуваної фізичної картини поширення хвиль в складених стержньових конструкціях, з урахуванням неоднозначності умов контакту елементів, тобто зазору між ними. Також отримані дані добре узгоджуються з вже відомими результатами, отриманими іншими авторами за допомогою інших методів [2, 3].

Даний підхід дозволяє визначати шукані розв'язки для розглянутих балок повністю через всі геометричні і фізико-механічні параметри досліджу-

ваної механічної системи. Запропонована методика може бути застосована для розв'язання інших прикладних задач теорії пружності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Засовенко А. В. Контактне деформування балки кінцевої довжини на односторонній інерційній основі / А. В. Засовенко // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – Запоріжжя. – 2014. – № 1. – С.135–137.
2. Auciello N. M. On the transverse vibrations of non-uniform beams with axial loads and elastically restrained ends / N. M. Auciello // International Journal of Mechanical Sciences. –2001. – Vol. 43. – P. 193–208.
3. Pakar M. B. Accurate analytical solution for nonlinear free vibration of beams / M. B. Pakar // Structural Engineering and Mechanics. – 2012. – Vol. 43, № 3. – P. 337–347.