

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі **вперше** розв'язана задача про поширення вісесиметричних пружних хвиль у шаруватих композитних матеріалах з однорідними початковими напруженнями **при проковзуванні шарів**.

Основні результати отримані в роботі можна сформулювати так:

1) дано постановку задач про поширення вісесиметричних пружних хвиль у стисливих та нестисливих шаруватих композитних матеріалах з початковими напруженнями при проковзуванні шарів;

2) розвинено метод розв'язання задачі про поширення вісесиметричних пружних хвиль в шаруватих композитних матеріалах періодичної структури з початковими напруженнями на випадок проковзування шарів;

3) виведено дисперсійні рівняння для квазіпоперечної та квазіповздовжньої хвиль у випадку стисливих матеріалів і квазіпоперечної хвилі у випадку нестисливих матеріалів;

4) отримано довгохвильові наближення одержаних дисперсійних рівнянь для визначення фазових швидкостей вказаних хвиль у низькочастотній області;

5) аналітичні результати приведені в загальному виді для матеріалів з пружним потенціалом довільної форми;

6) у широкому діапазоні значень частоти проведено чисельні дослідження дисперсійних співвідношень для квазіпоперечної хвилі, що поширюється в вискоеластичному шаруватому композитному матеріалі, для різних умов контакту між шарами композитного матеріалу, різними початковими напруженнями, відношеннями товщин шарів, різними пружними потенціалами;

7) проведено порівняння розв'язків дисперсійних рівнянь для плоских і вісесиметричних хвиль.

Проведені теоретичні дослідження та аналіз отриманих чисельних результатів дозволяють зробити такі висновки:

- при поширенні вісесиметричних хвиль при проковзуванні шарів відбувається взаємодія між шарами композиту;
- початкові напруження істотно впливають на фазові швидкості вісесиметричних хвиль у шаруватому нестисливому композитному матеріалі;
- залежність фазової швидкості від початкових напружень для кожної моди визначається діапазоном частот;
- кожна мода має діапазон частот, в якому зміна фазової швидкості істотно залежить від початкових напружень;
- існують частоти, при яких фазова швидкість не залежить (або істотно не залежить) від початкових напружень;
- значний вплив початкові напруження мають на фазову швидкість хвиль, що зароджуються;
- як правило, початкові напруження змінюють значення критичних частот;
- критичні частоти при жорсткому зчепленні шарів більше, ніж при нежорсткому;
- кожна мода має діапазон частот, в якому відносна зміна фазової швидкості, викликана початковими напруженнями, істотно залежить від частоти;
- умова контакту між шарами композитного матеріалу істотно впливає на частоти зародження хвиль;
- для різних мод існують діапазони частот, при яких вплив умов контакту шарів незначний;

- для розглянутих початкових станів вплив початкових напружень, умов контакту між шарами і параметра шаруватості більше при розтягуванні, ніж при стисканні;

- при зміні відношення товщини шарів змінюються як критичні частоти, так і характер залежності фазової швидкості від частоти і від початкових напружень;

- залежність фазової швидкості від параметра шаруватості для кожної моди визначається діапазоном частот;

- кожна мода має діапазон частот, в якому зміна фазової швидкості істотно залежить від співвідношення товщини шарів композитного матеріалу;

- існують частоти, при яких товщина шарів композитного матеріалу не впливає на значення фазової швидкості;

- при досягненні параметром шаруватості певного мінімального значення фазова швидкість змінюється несуттєво;

- при відповідній довжині хвилі в нестисливому композитному матеріалі, що складається з однакових по товщині шарів, фазова швидкість поширення квазіпоперечної хвилі дуже мало залежить від товщини шарів;

- вибір пружного потенціалу (моделі пружного тіла) має суттєве значення;

- при розглянутому початковому напруженому стані фазова швидкість для пружного потенціалу Бартенєва-Хазановича майже в усьому діапазоні частот, що розглядалися, нижча, ніж для потенціалу типу Трелоара;

- існує незначна відмінність в значеннях фазової швидкості плоскої квазіпоперечної хвилі та вісесиметричної квазіпоперечної хвилі, в певних діапазонах частот швидкість плоскої і вісесиметричної хвиль співпадають або дуже близькі.

Порівняння дисперсійних кривих, отриманих при повному проковзуванні та при повному контакті шарів, показує, що в широкому діапазоні частот різниця між значеннями фазових швидкостей для різних умов контакту

незначна. Суттєва відмінність у результатах спостерігається тільки в околі частот, при яких зароджуються хвилі. Це дає можливість використовувати результати порівняння для двосторонніх оцінок в широкому діапазоні частот.

Вище вказане можна розглядати як новий механічний ефект для вісесиметричних хвиль. Слід зазначити, що аналогічний механічний ефект був виявлений для плоских хвиль в роботах О.М. Панасюка [124 – 132].