

УДК 539.3

Ігор Попадюк, к.ф.-м.н., доц., с.н.с., Василь Шопя, к.т.н., доц., с.н.с.

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, Україна

МІШАНІ ЗАДАЧІ ФРИКЦІЙНОГО КОНТАКТУ В ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЯХ З ДЕФОРМІВНИМ ЗАПОВНЮВАЧЕМ

**Igor Popadiuk, Ph.D., Assoc. Prof., Sen. Res., Vasyl Shopa Ph.D., Assoc. Prof.,
Sen. Res.**

THE MIXED PROBLEMS OF FRICTION CONTACT IN SHALL CONSTRUCTIONS WITH A DEFORMABLE FILLER

Проблема ефективного віброзахисту машин і механізмів є завжди актуальною. Одним із перспективних і найбільш кардинальних шляхів вирішення цієї проблеми є застосування спеціальних віброзахисних засобів. В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України розроблені перспективні конструкції віброізоляторів, на основі яких сформований новий клас віброзахисних пристроїв – оболонкові пружні елементи [1]. Головною ознакою конструкцій цього класу є застосування тонкостінних елементів (оболонки, пластин, стрижнів) як основної несучої та виконавчої ланки. За конструкторським виконанням це деформівні оболонкові системи з сухим тертям. При механіко-математичному моделюванні поведінки оболонкових пружних елементів в умовах навантаження (взагалі кажучи, немонотонного) виникає клас конструктивно нелінійних неконсервативних мішаних контактних задач про фрикційну взаємодію тонких оболонки з деформівним заповнювачем. Постановки методи і результати розв'язування деяких задач цього класу представлені, зокрема, в працях [2, 3]. На основі асимптотичного аналізу отриманих розв'язків розроблено інженерну методику розрахунку оболонкових віброізоляторів.

У даній доповіді розвинуто методику дослідження напружено-деформованого стану, податливості та демпфувальної здатності систем циліндричних оболонки з деформівним заповнювачем, які моделюють базові пружні елементи оболонкових віброзахисних пристроїв. Зауважимо, що при розв'язанні схожих задач у монографії [2] не враховано конвективну складову похідної від стрибків переміщень, що вплинуло на точність результатів. Натомість, з використанням інкрементального підходу, детально представленого в роботі [3], сформульовано і розв'язано задачі, які складаються, по суті, із ряду мішаних контактних задач, розв'язок кожної з яких, отриманий окремо у квазістатичному наближенні, описує конкретні ділянки діаграм деформування неконсервативних систем безмоментних циліндричних оболонки з деформівним заповнювачем. Така методика уможливила по-новому переосмислити вплив історії навантаження на поведінку малорухомих оболонкових систем із сухим позиційним тертям і знайти числово-аналітичні розв'язки мішаних контактних задач, які описують явище конструкційного демпфування в розглянутих конструкціях.

Перелік посилань

1. Шопя В. М. Оболонкові пружини / Шопя В. М., Величкович А. С., Величкович С. В. та ін. // Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 92 с.
2. Попадюк І. Й. Механіка фрикційного контакту оболонки з деформівним заповнювачем / Попадюк І. Й., Шацький І. П., Шопя В. М. // Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 180 с.
3. Попадюк І. Й. Фрикційна взаємодія циліндричної оболонки з деформівним заповнювачем при немонотонному навантаженні / Попадюк І. Й., Шацький І. П., Шопя В. М., Величкович А. С. // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2014. – 57, № 2. – С. 187 – 194.