**Соловйов Ігор Леонідович. Прецесійні коливання і резонанси осесиметричних оболонок з перерезом, що розгалужуеться, при складному обертанні : Дис... канд. наук: 05.02.09 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Соловйов І.Л. Прецесійні коливання і резонанси осесиметричних оболонок із перетином, що розгалужується, при складному обертанні. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук з спеціальності 05.02.09 – Динаміка та міцність машин. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2002.  Поставлено задачу про прецесійні коливання тонкостінних роторів, яки мають розгалужений меридіональний переріз і здійснюють складне обертання. Розглянуто випадки одноопорних і двоопорних роторів за умови їх шарнірного обпирання і твердого защемлення торцевих перерізів оболонок. У основу розробленої методики чисельного дослідження прецесійних коливань покладені основні співвідношення теорії оболонок Кірхгофа - Лява. На підставі геометрично нелінійної теорії оболонок і методів теоретичної механіки побудовано нелінійні диференціальні рівняння в частинних похідних, що описують періодичний рух оболонкової конструкції з розгалуженим меридіональним перерізом під дією позиційних і гіроскопічних сил. Сформульовано умови спряження суміжних фрагментів оболонок у місцях їх розгалуження. Побудовано багатоточкову крайову задачу для виведених рівнянь, запропонована методика її рішення. Виконано комп'ютерне моделювання прецесійних коливань оболонок при складному обертанні, знайдені резонансні режими рухів. | |
| |  | | --- | | 1. Поставлено задачу про збуджувані гіроскопічними силами інерції прецесійні коливання пружного тонкостінного ротора, який має розгалужений меридіональний переріз і здійснює складне обертання. Розглянуто випадки одноопорних і двоопорних роторів за умови їх шарнірного обпирання і твердого защемлення торцевих перерізів оболонок.  На підставі геометрично нелінійної теорії оболонок і методів теоретичної механіки побудовано нелінійні диференціальні рівняння з частинними похідними, що описують періодичний рух оболонкової конструкції з розгалуженим меридіональним перерізом. Прийняті до уваги переносні, відносні та коріолісові сили інерції, що діють на елементи ротора. З врахуванням припущення, що кутова швидкість власного обертання системи набагато перевищує кутову швидкість повороту її осі, побудовано лінеаризовані рівняння прецесійних коливань ротора відносно стану її простого обертання. Сформульовано умови спряження суміжних фрагментів оболонок у місцях їх розгалуження. Побудовано багатоточкову крайову задачу для одержаних рівнянь.  2. Розроблено методику чисельного дослідження рівнянь коливань тонких роторів з розгалуженим перерізом у випадку складного обертання, яку засновано на спільному використанні для багатоточкових крайових задач методу початкових параметрів, методу Рунге-Кутта і модифікованого методу ортогоналізації, який дає змогу знаходити початкові значення для кожної з оболонок, що складають ротор.  3. Створено обчислювальний комплекс, що реалізує на персональному комп'ютері алгоритми розв’язку задач про прецесійні коливання тонких роторів з розгалуженим меридіональним перетином при складному обертанні. Розв’язано серію тестових задач, що підтверджують ефективність запропонованого підходу та його програмної реалізації. Розв’язки задач свідчать про достатню достовірність результатів досліджень.  4. Проведено комп'ютерне моделювання прецесійних коливань одноопорних і двоопорних роторів, що складаються з конічних, циліндричних оболонок і оболонок обертання з від’ємною гауссовою кривизною. Побудовано епюри залежностей напружень від простого та складного обертань, епюри додаткових згинальних моментів від величини кутової швидкості власного обертання ротора, графіки зміни гіроскопічного та пружного моментів в залежності від геометричних параметрів і частоти власного обертання, форми прецесійних коливань.  Встановлено можливість виникнення резонансних режимів періодичних рухів. Показано, що в околі резонансних кутових швидкостей загальний гіроскопічний момент, що діє у випадку складного обертання з боку пружного ротора на несуче тіло, може значно відрізнятися від відповідного моменту, який знайдено для твердого тіла, геометрично еквівалентного оболонці. Виконано дослідження впливу параметрів його геометричних характеристик на пружні прецесійні коливання системи. | |