

УДК 539.3

Чемерис О.М., к.т.н., доц.

НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

КОЛИВАННЯ ЕЛІПТИЧНИХ МЕМБРАН

Цільні та з отвором еліптичні мембрани зустрічаються в різного типу, діафрагм, пружин, підвісок. Методика рішення задач по визначенню частот власних коливань для цільних мембран приведені в роботах [1], [2]. Задача коливання мембран з отвором в літературі не розглядалася. Закріплена по контуру цільна еліптична мембрана розтягнута рівномірно розподіленими силами. Складено рівняння власних коливань в прямокутній системі координат. Вводяться формули перетворення прямокутних координат до еліптичних і визначається рівняння власних коливань в заданій еліптичній системі координат. Розв'язок даної системи подано через звичайні і модифіковані функції Мат'є першого роду. Складено частотне рівняння та знайдено його рішення для симетричних форм коливань при різних значеннях ексцентриситету. Для еліптичної мембрани з отвором в розв'язок додається [2] функція Мат'є другого роду на основі теореми Флоке. Приведені рішення частотного рівняння при різних значеннях ексцентриситету внутрішнього та зовнішнього еліпса. Подальше необхідно експериментально визначити частоту коливань мембран, а також вирахувати частоти несиметричних коливань мембран.

Список літератури:

1. *Mathieu E.*, *Memorie sur le mouvement vibratorie d'une membrane de form elliptique*, *J. de math, pures et appliques (Liouville)*, 1868. v.13.p. 137.
2. *Мак Лахлан*, *Теория и приложения функций Мат'є*. ИЛ, 1954

УДК 539.3

Бабенко А.Є., д. т. н., проф., Боронко О.О., д. т. н., проф.

НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

О ВЛИЯНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА КОЛЕБАНИЯ КОЛЬЦЕВОЙ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ

В работе рассматриваются колебания дисковой фрезы, которая является кольцевой круглой пластинкой жестко заземленной по внутреннему контуру.

При исследовании поведения дисковой пилы в процессе резания актуальной является проблема, связанная с изучением динамической неустойчивости и соответственно с подбором таких параметров пилы и режимов резания, которые позволяют избежать или ослабить вредные воздействия этого явления. Задача о вынужденных колебаниях механической системы может быть решена на основе разложения по собственным формам колебаний. Основная трудность решения заключается в определении спектра собственных частот и форм колебаний дисковой пилы. Поэтому был разработан пакет прикладных программ для решения этой задачи.

Реальные механические колебательные системы как с распределенными, так и с дискретными параметрами являются, по существу, нелинейными динамическими системами, поскольку всегда содержат нелинейные зависимости в закономерностях, определяющих их движение. Для большинства нелинейных систем характерны такие явления как устойчивые и неустойчивые режимы стационарных колебаний и состояния соответствующие так называемым “внутренним” резонансам. Возникновение этих режимов приводит к явлениям, которые сопровождаются энергообменом (перераспределение энергии) между различными формами колебаний. Отметим, что переход энергии от одной формы к другой осуществляется самопроизвольно, без какого либо внешнего вмешательства. Иными словами, процессом энергопереноса управляет сама упругая система посредством нелинейных связей между её подсистемами, выявление этих режимов неустойчивости (бифуркаций) является важной задачей для исследования колебательного движения реальных механических систем.

При исследовании колебаний дисковых пил различных геометрических размеров с помощью разработанного метода, который даёт возможность определить кратные частоты и соответствующие им формы колебаний, были выявлены явления энергообмена между формами колебаний, которые приводят к неустойчивости работы дисковой пилы. Эти явления наблюдаются в фрезе при внутреннем диаметре 91мм, наружном 265 мм, толщине 1.8 – 1.5 мм на первой и второй форме колебаний, а также на четвертой и пятой, при наружном 275 мм на первой, второй и третьей форме, при наружном диаметре 285 мм на на четвертой, пятой, шестой и седьмой.

Таким образом, при проектировании пил необходимо учитывать геометрические параметры с точки зрения устойчивости их работы.

УДК 529.3

Демидюк Т.П., студ., Бабак А.М., асистент

НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ДЕФОРМАЦІЙНІ КРИВІ МАЛОЦИКЛОВОЇ ВТОМИ ДЛЯ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЛІТАКА З ДОРНОВАНИМИ ОТВОРАМИ

На сучасних літальних апаратах майже весь запас палива розміщується в крилах. Для зменшення залишку палива у вертикальних полицях стрингерів баків-кесонів виконують отвори для його перетікання та дренажу, які, є концентраторами напружень і можуть призводити до зниження циклічної міцності стрингерів. Стрингери розтягнутих панелей крила входять до переліку силових елементів конструкції планера літака, що визначають його ресурс.

Одночасно з вимогою зменшення маси та витрат матеріалу необхідно забезпечити задані характеристики витривалості баків-кесонів крила і запобігти втомному руйнуванню вертикальних полиць стрингерів із функціональними отворами під час експлуатації із врахуванням технології виготовлення та обробки функціональних отворів, їх розмірів, а також залишкових осьових і радіальних технологічних напружень, на мікромеханізми зародження втомних тріщин, з урахуванням комплексного впливу залишкових пластичних деформацій матеріалу в околі функціональних отворів.

Зазвичай деформаційні підходи, основані на врахуванні як пружної, так і пластичної складової деформації, успішно використовуються при аналізі і дослідженні втоми матеріалів. Відомо, що при циклічному навантажуванні амплітуда повної деформації ε_a може бути представлена у вигляді суми амплітуд пружної ε_{ae} та пластичної ε_{ap} складових деформації: