МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теоретической и прикладной механики

ТКАЧУК

Алексей Алексеевич

Использование общих закономерностей амплитудно-частотных характеристик многоэлементной динамической системы с внешним или внутренним затуханием для исследования экспериментальных АЧХ

Дипломная работа

Научный руководитель:

кандидат физико-математических наук,

доцент Н.А. Докукова

Допущен к защите

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

доктор физико-математических наук, профессор М.А. Журавков

Минск, 2016

Реферат

Использование общих закономерностей амплитудно-частотных характеристик многоэлементной динамической системы с внешним или внутренним затуханием для исследования экспериментальных АЧХ. / Ткачук Алексей Алексеевич; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. Н. А. Докукова

Ключевые слова: Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), многоэлементная динамическая система, вынужденные колебания, внутреннее и внешнее затухание, резонирующая частота, инерционные звенья первого и второго порядков.

Цель: Расшифровка экспериментальных амплитудно-частотны характеристик многоэлементных динамических систем.

Задачи: исследования амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) многоэлементных динамических систем с произвольным числом степеней свободы с внешним и внутренним затуханием, разработка методики, алгоритмов и программ расчета и анализа АЧХ многозвенного механического объекта для общего понимания процесса формирования взаимосвязей между амплитудами отдельных элементов и собственными частотами всей динамической системы в совокупности.

В дипломной работе получены следующие результаты:

* математические зависимости, амплитудно-частотные характеристики в общем виде для динамического процесса, происходящего в многоэлементной механической конструкции без внешних и внутренних затуханий;
* математические зависимости, амплитудно-частотные характеристики в общем виде для динамического процесса, происходящего в многоэлементной механической конструкции с внешними и внутренними затуханиями;
* проанализированы общие закономерности амплитудно-частотных характеристик многоэлементной динамической системы на основе экспериментальных вычислений.

Thesis

Using the amplitude-frequency characteristics of the general laws of multi-element dynamic system with external or internal damping for the study of the experimental frequency response. / Aleksei Tkachuk; Mechanics and Mathematics Faculty, Department of Theoretical and Applied Mechanics; supervisor. N.A Dokukova

Keywords: Amplitudno-frequency characteristic (AFC), multi-element dynamic system, forced vibrations, internal and external damping, resonant frequency, inertial units of the first and second orders

Objective: Explanation of amplitude-frequency characteristics of the multi-element dynamic systems

Objectives: To study the amplitude-frequency characteristics (AFC) of multi-dynamic systems with an arbitrary number of degrees of freedom with the external and internal decay, development of methods, algorithms and programs of calculation and analysis of the frequency response of a multilink mechanical object to a common understanding of the formation of the relationship between the amplitudes of the individual elements and the natural frequencies the entire dynamic system collectively.

In the thesis work the following results:

• Mathematical dependence, frequency response in a general form for the dynamic process in the multi-unit mechanical design with external and internal fading

• Mathematical dependence of the amplitude-frequency harakteristikB in general terms for the dynamic process in the multi-unit mechanical design without external and internal damping

• analyzed the general laws of the amplitude-frequency characteristics of the multi-element dynamic system based on experimental computing

Рэферат

Выкарыстанне агульных заканамернасцяў амплітудна-частотных характарыстык многоэлементной дынамічнай сістэмы з вонкавым або унутраным згасаннем для даследавання эксперыментальных АЧХ. / Ткачук Аляксей Аляксеевіч; Механіка-матэматычны факультэт, Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; наву. рук. Н. А. Докукова

Ключавыя словы: Aмплитудно-частотная характарыстыка (АЧХ), многоэлементная дынамічная сістэма, вымушаныя ваганні, ўнутранае і знешняе згасанне, рэзаніруючая частата, інэрцыйныя звёны першага і другога парадкаў

Мэта: Расшыфроўка амплітудна-частотнай характарыстыкі многоэлементных дынамічных сістэм

Задачы: даследаванні амплітудна-частотных характарыстык (АЧХ) многоэлементных дынамічных сістэм з адвольным лікам ступеняў волі з вонкавым і ўнутраным згасаннем, распрацоўка методыкі, алгарытмаў і праграм разліку і аналізу АЧХ многозвенных механічнага аб'екта для агульнага разумення працэсу фарміравання узаемасувязяў паміж амплітуда асобных элементаў і ўласнымі частотамі ўсёй дынамічнай сістэмы ў сукупнасці.

У дыпломнай працы атрыманы наступныя вынікі:

• Матэматычныя залежнасці, амплітудна-частотнымі характарыстык у агульным выглядзе для дынамічнага працэсу, таго, што адбываецца ў многоэлементной механічнай канструкцыі з вонкавымі і ўнутранымі згасання

• Матэматычныя залежнасці, амплітудна-частотнымі характеристикB ў агульным выглядзе для дынамічнага працэсу, таго, што адбываецца ў многоэлементной механічнай канструкцыі без знешніх і ўнутраных згасання

• Прааналізаваны агульныя заканамернасці амплітудна-частотных характарыстык многоэлементной дынамічнай сістэмы на аснове эксперыментальных вылічэнняў