**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Демченко Илья Владимирович

**Вертикальные колебания пролета скоростной канатной дороги**

Дипломная работа

Научный руководитель

Савчук Владимир Петрович

кандидат физико-математических наук,

доцент

Допущен к защите

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. А. Журавков

доктор физико-математических наук, профессор

Минск, 2016

рЕФЕРАТ

Дипломная работа «Вертикальные колебания пролета скоростной канатной дороги»:

Ключевые слова: СКОРНОСТНАЯ КАНАТНАЯ ДОРОГА, ГИБКИЙ ПРОЛЕТ, ТРАНСПОРТНЫЙ МОДУЛЬ, ТРАНСПОРТНАЯ ЛИНИЯ, МЕТОД ФУРЬЕ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ, ФУНКЦИЯ ДИРАКА, ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ.

Объект исследования: транспортная линия при взаимодействии с транспортным модулем.

Предмет исследования: особенности поведения транспортной линии при взаимодействии с транспортным модулем.

Цель исследования: определить закономерности движения транспортного модуля по гибкому пролету.

Методы исследования: аналитические и численные расчеты.

В результате проведенной работы была решена задача, моделирующая динамическое взаимодействие гибкого пролета с транспортным модулем, и получены: 1). выражения для прогиба пролета и профиля пролета, как функции импульса силы; 2). формулы для прогиба пролета под транспортным модулем с учетом его массы. Также построена математическая модель периодического движения механической системы, состоящей из пролета транспортной линии и движущегося по нему транспортного модуля, если расстояние между модулями равно длине пролета.

Рекомендации по внедрению: полученные результаты позволяют:

1. найти величину прогиба пролета под модулем при любых практически значимых скоростях движущегося модуля,
2. определить максимальное отклонение модуля при движении от его равновесного положения,
3. определить наиболее выгодный режим работы транспортной линии, не приводящий к резонансной раскачке пролета.

Полный объем работы составляет 37 с. Работа содержит 11 рисунка, 10 источников, 4 приложения.

рЭФЕРАТ

Дыпломная праца: «Вертыкальныя ваганні пралёта хуткаснай канатнай дарогі»:

Ключавыя словы: ХУТКАЯНАЯ КАНАТНАЯ ДАРОГА, ГІБКІ ПРАЛЕТ, ТРАНСПАРТНЫ МОДУЛЬ, ТРАНСПАРТНАЯ ЛІНІЯ, МЕТАД ФУР’Е, ДЫФФЕРЭНЦЫЯЛЬНАЕ РАУНАННЕ ДРУГОГА ПАРАДКУ З АРГУМЕНТАМ, ЯКІ АДХІЛЯЕЦЦА; ФУНКЦЫЯ ДЗІРАКА, ВЕРТЫКАЛЬНЫЯ ВАГАННІ.

Аб’ект даследавання: транспартная лінія пры узаемадзеянні з транспартным модулем.

Прадмет даследавання: асаблівасці паводзін траспартнай лініі пры узаемадзеянні з транспартным модулем.

Мэта даследавання: знайсці заканамернасці руху транспартнага модулю по гібкаму пралету.

Метады даследавання: аналітычныя і лікавыя разлікі.

У выніку правезденнай працы была вырашана задача, якая мадэлюе дынамічнае узаемадзеянне гібкага пралету з транспартным модулем, і атрыманы: 1). выражэнні для прагіну пралету і профілю пралету, як функцыі імпульсу сілы; 2). формулы для прагіну пралету пад транспартным модулем з улікам яго масы. Таксама пабудавана матэматычная мадэль перыядычнага руху механічнай сістэмы, якая складаецца з пралету транспартнай лініі і транспартнага модулю, які рухаецца па ім, калі адлегласць паміж модулямі роуная даужыні пралету.

Рэкамендацыі па укараненні: атрыманыя вынікі дазваляюць:

1. знайсці велічыню прагіну пралету пад модулем пры любых практычна значных хуткасцях модуля, які рухаецца па ім,
2. вызначыць максімальнае адхіленне модуля прі руху яго ад раунавеснага становішча,
3. вызначыць найбольш выгадны рэжым працы транспартнай лініі, які не прыводзіць да рэзананснай раскачкі пралету.

Поуны аб’ем працы складае 37 с. Праца змяшчае у сабе 11 малюнкі, 10 літаратурных крыніц, 4 дадаткі.

**THESIS**

Graduate work «Heave-flight high speed ropeway»

Keywords: SPEED ROPEWAY, FLEXIBLE SPAN, TRANSPORT MODULE, TRANSPORT LINE, FOURIER METHOD, SECOND ORDER DIFFERENTIAL EQUATION WITH A DEVIATING ARGUMENT, DIRAC FUNCTION, VERCTICAL OSCILLATIONS.

Object of research: transport line when interacts with the transport module.

Subject of research: features of behavior of the transport line when it interacts with the transport module.

Objective: fins patterns of movement of a transport module on a flexible span.

Methods: analytical and numerical calculations.

As the result of this work was solved the task, which modulate the dynamical interaction between the flexible span and the transport module and obtained: 1). equations for the deflection of the span and for the profile of the span which are functions of impulse of power; 2). equations for the deflection of the span under the transport module has a weight. Also was built the mathematical model of periodical movement of mechanical system, which includes the flexible of transport line and the transport module which moved by line, when the distance between modules equals to the length of deflection.

Recommendations for implementation: obtained results allow:

1. to find the value of the span deflection under the transport module in any practical significant velocities of the module,
2. to determine the maximum deviation of module at the motion from his equilibrium position,
3. to determine the most profitable mode of the transport line which doesn’t lead to the resonant excitation of span.

The full scope of thesis are 37 p’s. The thesis includes 11 drawings, 10 sources, 4 apps.