

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Шелюто
Максим Дмитриевич

**Конечно-элементный анализ напряженного состояния и
повреждаемости контактной пары полупространство /
цилиндр при вдавливании и кручении**

Дипломная работа

Научный руководитель:
канд. физ.-мат. наук,
ст. преподаватель Д.Е. Мармыш

Допущен к защите

"__" _____ 2019 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики
доктор физико-математических наук,
профессор М.А. Журавков

Минск, 2019

Реферат

Конечно-элементный анализ напряженного состояния и повреждаемости контактной пары полупространство / цилиндр при вдавливании и кручении / Шелуто Максим Дмитриевич; Механико–математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; научный руководитель Д. Е. Мармыш.

Дипломная работа содержит:

- 40 страниц;
- 17 иллюстраций;
- 8 использованных источников.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОНТАКТНАЯ ЗАДАЧА, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, КОНТАКТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕННАЯ НАГРУЗКА, ЗАДАЧА ГЕРЦА.

Целью дипломной работы является построение компьютерной модели системы полупространство / цилиндр, построение на модели конечно-элементной сетки, исследование и анализ напряженно-деформированного состояния для нормального вдавливания цилиндра в полупространство, сравнение с аналитическими решениями, провести конечно-элементный анализ напряженно-деформированного состояния при одновременном нормальном вдавливании и кручении шара вокруг собственной оси. В качестве пары трения в дипломной работе рассматриваются два элемента: полупространство и сфера.

В данной работе после проведения исследований получены следующие результаты:

- Определены касательные и нормальные напряжения при заданной нагрузке.
- Построены графики распределения напряжений.

Рэферат

Канцова-элементны аналіз напружанага стану і разбуральнасць кантактнай пары полупространстве / цыліндр пры уціскання і скруце / Шалюта Максім Дзімітрыевіч; Механіка-матэматычны факультэт, кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; навуковы кіраўнік Д. Е. Мармыш.

Дыпломная праца змяшчае:

- 40 старонак;
- 17 малюнкаў;
- 1 стол;

· 8 выкарыстаных крыніц. КАНТАКТНАЯ ЗАДАЧА, МЕТАД КАНЧАТКОВЫХ ЭЛЕМЕНТАЎ, КАНТАКТНЫ ЦІСК, РАЗМЕРКАВАНАЯ НАГРУЗКА, ЗАДАЧА ГЕРЦА. Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца пабудова кампутарнай мадэлі ситсемы полупространстве / цыліндр, пабудова на мадэлі вядома-элементнай сеткі, даследаванне і аналіз напружана-дэфармаванага стану для звычайна уціскання цыліндра ў полупространстве, параўнанне з аналітычнымі рашэннямі, правесці вядома-элементная аналіз напружана-дэфармаванага стану пры адначасовым нармальным уціскання і скруце шара вокруг уласнай восі. У якасці пары трэння ў дыпломнай працы разглядаюцца два элементы: полупрастора і сфера.

У дадзенай працы пасля правядзення даследаванняў былі атрыманы наступныя вынікі:

- Вызначаны датычныя і нармальныя напружання пры зададзенай нагрузцы.
- Пабудаваны графікі размеркавання высілкаў.

Abstract

Finite-element analysis of the stress state and damageability of a half-space / cylinder contact pair during indentation and torsion / Shelyuto Maksim Dmitrievich; Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Theoretical and Applied Mechanics; scientific adviser D. E. Marmysh.

Thesis contains:

- 40 pages;
- 17 illustrations;
- 1 table;
- 8 used sources.

KEYWORDS: CONTACT PROBLEM, FRICTION PAIR, DAMAGE, LOADING, FINITE ELEMENT METHOD , CONTACT PRESSURE, AREA OF CONTACT.

The aim of the thesis is to build a computer model of the half-space / cylinder system, build a finite element mesh on the model, study and analyze the stress-strain state for normally pressing the cylinder into the half-space, compare it with analytical solutions, conduct a finite-element analysis of the stress-two-state while normal indentation and torsion of the ball around its own axis. As a pair of friction in the thesis, two elements are considered: half-space and sphere.

In this paper, after conducting research, the following results were obtained:

- Tangential and normal stresses are determined for a given load.
- Built graphs of stress distribution.