**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Афанасьева

Марина Александровна

**Прогнозирование области перелома трубчатой**

**кости с пострезекционным дефектом**

Дипломная работа

Научный руководитель:

кандидат физико-математических

наук, доцент С.М. Босяков

Допущена к защите

«**\_\_**» **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** 2017 г.

Зав. кафедрой теоретической и прикладной механики

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

Минск, 2017

**РЕФЕРАТ**

Прогнозирование перелома трубчатой кости с пострезекционным дефектом / Афанасьева Марина Александровна; Механико-математический факультет; Кафедра теоретической и прикладной механики; научный руководитель С.М. Босяков.

Дипломная работа содержит:

* 44 страниц
* 38 иллюстраций;
* 6 таблиц;
* 6 использованных источников;

Ключевые слова: ПОСТРЕЗЕКЦИОННЫЙ ДЕФЕКТ, ПРЕДЕЛЬНАЯ НАГРУЗКА, КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ, *J*-ИНТЕГРАЛ.

В дипломной работе рассматривается 3D модель кости голени человека.

Целью дипломной работы является оценка предельной нагрузки на кость голени с пострезекционным дефектом в большеберцовой кости с учетом различных свойств костной ткани в различных квадрантах поперечного сечения кости.

Для достижения поставленной цели использовались:

* Компьютерная модель кости голени человека;
* Пакет компьютерного конечно-элементного моделирования ANSYS Workbench;
* Методика расчета *J* -интеграла в ANSYS Workbench;

В дипломной работе получены следующие результаты:

* Конечно-элементная модель кости голени с пострезекционным дефектом в большеберцовой кости
* Значения *J-*интеграла на различных уровнях костного дефекта
* Предельная нагрузка на кость голени с пострезекционным дефектом в различных анатомических квадрантах средней трети большеберцовой кости.

**РЭФЕРАТ**

Прагназаванне пералому трубчастай косткі з пострезекционным дэфектам / Афанасьева Марына Аляксандраўна; Механіка-матэматычны факультэт; Кафедра тэарэтычнай і прыкладной механікі; навуковы кіраўнік С.М. Басякоу.

Дыпломная праца змяшчае:

* 44 Старонак
* 38 Ілюстрацыі;
* 6 Табліц;
* 6выкарыстаных крыніц;

Ключавыя словы: ПОСТРЕЗЕКЦИОННЫЙ ДЭФЕКТ, МАКСІМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА, КАНЕЧНА-ЭЛЕМЕНТНЫ АНАЛІЗ, *J* -ІНТЕГРАЛ.

У дыпломнай працы разглядаецца 3D мадэль косткі галёнкі чалавека.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца ацэнка лімітавай нагрузкі на косць галёнкі з пострезекционным дэфектам ў большеберцовой косткі з улікам розных уласцівасцяў касцяной тканіны ў розных квадрантах папярочнага перасеку косткі.

Для дасягнення пастаўленай мэты выкарыстоўваліся:

* Кампутарная мадэль косткі галёнкі чалавека;
* Пакет камп'ютэрнага канечна-элементнага мадэлявання ANSYS Workbench;
* Методыка разліку *J* -інтэграла ў ANSYS Workbench;

У дыпломнай працы атрыманы наступныя вынікі:

* Канечна-элементная мадэль косткі галёнкі з пострезекционным дэфектам ў бальшебярцовой косткі
* Значэнні *J* -інтэграла на розных узроўнях касцявога дэфекту
* Лімітавая нагрузка на костку галёнкі з пострезекционным дэфектам ў розных анатамічных квадрантах сярэдняй трэці бальшебярцовой косткі.

# THESIS

Forecasting bone fracture with postresection defect/Afanasieva Marina Alexandrovna; Mechanics and Mathematics Faculty, Department of Theoretical and Applied Mechanics; supervisor S.M. Bosiakov

Research contains:

* 44 pages;
* 38 images;
* 6 tables;
* 6 used sources.

Keywords: postresection defect, limit load, finite element analysis, *J* -integral.

The thesis examines the 3D model of the human lower leg bones.

Goal of the graduate work is the evaluation of the ultimate load on the shin bone with postresection defect in the tibia according to different properties of bone tissue in different quadrants of the cross-section of the bone.

The next instruments are used to achieve this goal:

* A computer model of the human shin bone;
* Package for computer finite-element modelling ANSYS Workbench;
* Method *J* -integral calculation in ANSYS Workbench;

The next results are obtained in this work:

* Finite element model of the shin bone with post-resection defect in the tibia
* Values of *J* -integral at various levels of bone defect
* Ultimate load on the shin bone with postresection defect in various anatomical quadrants of the middle third of the tibia.