**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра био- и наномеханики**

МАТЮШОНОК

Анна Дмитриевна

**ОЦЕНКА УПРУГИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОПОРИСТЫХ  
ИМПЛАНТАНТОВ ДЛЯ ПОСТРЕЗЕКЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ,  
ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕЗЕКЦИИ**

Дипломная работа

Научный руководитель:  
кандидат физ.-мат. наук,  
доцент К.С.Юркевич

Допущена к защите  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.  
Зав. кафедрой био- и наномеханики  
доктор физ.-мат. наук, профессор Г.И. Михасев

Минск, 2018

РЕФЕРАТ

Оценка упругих свойств высокопористых имплантантов для пострезекционных дефектов, образующихся после хирургической резекции / Матюшонок Анна Дмитриевна; Механико-математический факультет, Кафедра био- и наномеханики; науч. рук. К.С.Юркевич.

Дипломная работа содержит:

* страниц;
* иллюстраций;
* таблиц;
* использованных источников.

Ключевые слова: регулярная пористая структура; эффективный модуль упругости; бедренная кость человека; губчатая костная ткань; радиус стержня; конечно-элементное моделирование.

Целью данной дипломной работы является определение геометрических параметров модели регулярной пористой структуры с низкой плотностью открытых ячеек для того, чтобы достигнуть максимального соответствия между упругими свойствами костной ткани и имплантанта.

В дипломной работе получены следующие результаты:

* разработана конечно-элементная модель бедренной кости человека с учетом реального распределения минеральной плотности губчатой и кортикальной костной ткани;
* разработана параметризованная модель регулярной пористой структуры;
* определена зависимость эффективного модуля упругости пористой структуры от геометрических и механических параметров;
* проведен сравнительный анализ эффективных модулей упругости пористой структуры и губчатой костной ткани;
* определены геометрические параметры пористой структуры, при которых достигается максимальное соответствие упругих свойств костной ткани и имплантанта.

Дипломная работа носит практический характер. Полученные результаты могут быть применены при планировании операций по удалению опухолей в длинных трубчатых костях человека.

РЭФЕРАТ

Ацэнкапругкіхуласцівасцяўвысакапорыстыяімплантантаў для пострэзекціённыхдэфектаў, якіяўтвараюццапасляхірургічнайрэзекцыі / Мацюшонак Ганна Дзмітрыеўна;Механіка-матэматычныфакультэт, Кафедра бія- і нанамеханікі; наву. рук. К. С. Юркевич.

Дыпломнаяпрацазмяшчае:

* старонак;
* малюнкаў;
* табліц;
* крыніц.

Ключавыясловы:рэгулярнаяпорыстая структура; эфектыўны модуль пругкасці; сцегнаваякосткачалавека; губчатая касцянаятканіна; радыусстрыжня;вядома-элементнаемадэляванне.

Мэтайдадзенайдыпломнайпрацыз'яўляеццавызначэннегеаметрычныхпараметраўмадэлірэгулярнайпорыстай структуры з нізкайшчыльнасцюадкрытыхячэяк для таго, кабдасягнуцьмаксімальнайадпаведнасціпаміжпругкіміўласцівасцямікасцянойтканіны і імплантанта.

У дыпломнайпрацыатрыманынаступныявынікі:

* распрацаванавядома-элементная мадэльсцегнавойкосткічалавека з улікамрэальнагаразмеркаваннямінеральнайшчыльнасцігубчатай і кортикальной касцянойтканіны;
* распрацавана параметризованная мадэльрэгулярнайпорыстай структуры;
* вызначаназалежнасцьэфектыўнага модуля пругкасціпорыстай структуры ад геаметрычных і механічныхпараметраў;
* праведзеныпараўнальныаналізэфектыўныхмодуляўпругкасціпорыстай структуры і губчатайкасцянойтканіны;
* вызначаныгеаметрычныя параметры порыстай структуры, прыякіхдасягаеццамаксімальнаеадпаведнасцьпругкіхуласцівасцяўкасцянойтканіны і імплантанта.

Дыпломнаяпрацаносіцьпрактычныхарактар. Атрыманыявынікімогуцьбыцьужытыяпрыпланаванніаперацый па выдаленніпухлін ў доўгіхтрубчастыхкосткахчалавека.

THESIS

Evaluation of the elastic properties of highly porous implants for postresection defects, formed after surgical resection / Matyushonok Anna Dmitrievna; Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Bio- and Nanomechanics; Sci. Hands. K. S. Yurkevich.

Researchcontains:

* pages;
* illustrations;
* tables;
* sources.

Key words: regular porous structure; effective modulus of elasticity; the femur of a man; spongy bone; radius of the rod; finite element modeling.

The purpose of this work is to determine the geometric parameters of a model of a regular porous structure with a low density of open cells in order to achieve the maximum correspondence between the elastic properties of bone tissue and implant

The following results were obtained:

* a finite-element model of the human femur bone has been developed, taking into account the actual distribution of mineral density of spongy and cortical bone tissue;
* a parametrized model of a regular porous structure has been developed;
* the dependence of the effective modulus of elasticity of a porous structure on geometrical and mechanical parameters;
* a comparative analysis of the effective elastic moduli of the porous structure and spongy bone tissue;
* the geometrical parameters of the porous structure are determined, at which the maximum compliance of elastic properties of bone tissue and implant is achieved

This themehas a strong practical base. The results obtained can be applied in the planning of operations to remove tumors in long human tubular bones.