**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра био- и наномеханики**

Сапёлка Антон Сергеевич

**«Напряженно-деформированное состояние**

**периодонтальной связки»**

Научный руководитель

Доцент, кандидат физико-математических наук

Юркевич Кирилл Сергеевич

Допущен к защите

«**\_\_**» **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** 2016 г.

Зав. кафедрой био- и наномеханики

доктор физико-математических наук, профессор Г.И. Михасёв

# Минск, 2016

# РЕФЕРАТ

Напряженно-деформированное состояние периодонтальной связки / Антон Сергеевич Сапёлка; Механико-математисчекий факультет, Кафедра био- и наномеханики; науч. рук. К. С. Юркевич

Дипломная работа содержит

* 38 страниц,
* 31 иллюстрацию,
* 21 использованный источник.

Ключевые слова: линейно упругая периодонтальная связка,корень зуба, эллиптический гиперболоид напряженно-деформированное состояние периодонта, конечно-элементный анализ, центр сопротивления.

В дипломной работе представлены результаты конечно-элементного моделирования напряженно-деформированного состояния периодонтальной связки, а так же найдены координаты центра сопротивления корня зуба.

Целью дипломной работы является построение многослойной конечно-элементной модели периодонтальной связки однокоренного премоляра, расчёты напряженно-деформированного состояния линейно-упругой периодонтальной связки под действием различных нагрузок, нахождение зависимости перемещений корня зуба от пространственных координат, определение координат центра сопротивления корня зуба.

Для достижения поставленной цели использовались:

* Ansys;
* Mathematica;

В дипломной работе получены следующие результаты:

* Смоделирована параметрическая многослойная конечно-элементная сетка для периодонта однокоренного премоляра.
* Исследована сходимость конечно-элементной сетки.
* Исследовано напряжённое состояние периодонта под различным типом нагрузок.
* Исследовано перемещение корня зуба под действием различных типов сосредоточенной нагрузки
* Произведён анализ перемещений корня зуба от пространственных координат.
* Найден центр сопротивления корня зуба.

Дипломная работа носит практический характер. Ее результаты могут быть в клинической практике для прогназирования начальных перемещений корня зуба под действием ортодонстических усилий.

# THESIS

 Stress-deformed condition of periodont / Anton Sapyolka; Faculty of Mechanics and Mathematics, The Department of Bio and Nanomechanics; thesis supervisor - K.S. Yurkevich

Thesis includes:

* 38 pages
* 31 illustrations
* 21 used sources

Key words: linear elastic periodontal ligament, tooth root, elliptical hyperboloid, stress-deformed state of periodont, final element analysis, resistance center.

The results of final element modeling of periodontal ligament’s stress-deformed state are presented in this graduation paper. Сoordinates of the tooth root’s resistance are found.

The purpose of the work is construction of multilayer final element model of single-root premolar’s periodontal bond, calculation of linear elastic periodontal ligament’s stress-deformed state under various load actions, finding of tooth root displacement’s dependence on spatial coordinates, determination of tooth root’s resistance center.

For achievement of aims were used:

* Ansys ;
* Mathematica;

In the thesis work the following results were achieved:

* Parameterized multilayer final element grid for single-root premolar’s peri-dental membrane is developed.
* [Convergence](http://www.lingvo-online.ru/en/Search/Translate/GlossaryItemExtraInfo?text=%d1%81%d1%85%d0%be%d0%b4%d0%b8%d0%bc%d0%be%d1%81%d1%82%d1%8c&translation=convergence&srcLang=ru&destLang=en) of final element grid is analyzed.
* Periodontal’s stress state under various load actions is calculated.
* Tooth root’s displacement under various types of concentrated load actions is calculated.
* Dependence of tooth root’s displacements on spatial coordinates is analyzed.
* Center of toot root’s resistance is found.

Conclusions and proposals of this graduation paper can be used in clinical practice to predict tooth root’s initial displacement under orthodontic loads.

# РЭФЕРАТ

Напружана-дэфармаваны стан перыядантальнай звязкі / Антон Сяргеевіч Сапёлка; Механіка-матэматычны факультэт, Кафедра бія- і нанамеханики; наву. кір. К. С. Юркевіч

Дыпломная праца змяшчае

* 38 старонак,
* 31 ілюстрацыю
* 21 выкарыстаныя крыніцы.

Ключавыя словы: лінейна пругкая перыядантальня звязка, корань зуба, эліптычны гіпербалоід, напружана-дэфармаваны стан перыадонта, канчаткова-элементны аналіз, цэнтр супраціву.

У дыпломнай працы прадстаўлены вынікі канчаткова-элементнага мадэлявання напружана-дэфармаванага стану перыадантальнае звязкі, таксама знойдзены каардынаты цэнтра супраціву кораня зуба.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца стварэнне шматслаёвай канчаткова-элементнай мадэлі перыадантальнай звязкі аднакаранёвага прэмаляра, разлік напружана-дэфармаванага стану лінейна-пругкай перыадантальнай звязкі пад уздзеяннем розных нагрузак, разлік залежнасці перасоўванняў кораня зуба ад прасторавых каардынат, вызначэнне каардынат цэнтра супраціву кораня зуба.

Для дасягнення пастаўленай мэты выкарыстоўваліся:

* Ansys
* Mathematica;

У дыпломнай працы атрыманы наступныя вынікі:

* Створаная параметрычная шматслаёвая канчаткова-элементная сетка для перыадонта аднакаранёвага прэмаляра.
* Даследавана збежнасць канчаткова-элементнай сеткі.
* Даследаван напружаны стан перыадонта пад розным тыпам нагрузак.
* Даследавана перасоўванне кораня зуба пад дзеяннем розных тыпаў засяроджанай нагрузкі
* вырабленае аналіз перасоўванняў кораня зуба ад прасторавых каардынат.
* Знойдзены цэнтр супраціву кораня зуба.

Дыпломная праца носіць практычны характар. Яе вынікі могуць выкарыстоўвацца ў клінічнай практыцы для прагназавання пачатковых перасоўванняў кораня зуба пад уздзеяннем артадантычных намаганняў.