

**Белорусский государственный университет  
Механико-математический факультет  
Кафедра теоретических изысканий**

**Реферат к дипломной работе  
«Определение усилий, возникающих при активизации ортодонтического  
аппарата, предназначенного для расширения верхней челюсти»**

**Давыдова Эмилия Витальевна,**

**руководитель Босяков Сергей Сергеевич**

**2014**

Дипломная работа содержит

- 28 страниц,
- 33 иллюстраций (рисунков),
- 7 использованных источников,

Ключевые слова: конечно – элементный анализ, ортодонтический аппарат NYRAX, напряженно – деформированное состояние, верхнечелюстное расширение, модель среднего уха, ортодонтическая нагрузка, тимпанальная мембрана.

В дипломной работе проведен анализ напряженно – деформированного состояния верхнечелюстного комплекса человека и конечно – элементной модели среднего уха при наличии аномалии верхней челюсти.

**Целью дипломной работы** является исследование напряженно-деформированного состояния верхнечелюстного комплекса человека и среднего уха, возникающего при активации ортодонтического аппарата NYRAX.

**Для достижения поставленной цели использовались**

– трехмерные модели, полученные на основании томографических данных в пакете SolidWorks 2013,

– расчет напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов в пакете ANSYS Workbench 14.0.

**В дипломной работе получены следующие результаты:**

1) разработана математическая модель ортодонтического аппарата Nyrah, предназначенного для расширения верхней челюсти, позволяющая определять развиваемые стержнями аппарата усилия после его активации,

2) проведен расчет ортодонтических сил, возникающих при раскручивании винта ортодонтического аппарата с геометрическими и физико-механическими параметрами, соответствующими реальной конструкции аппарата,

3) разработана конечно-элементная модель верхнечелюстного комплекса, ортодонтического аппарата и опорных зубов верхней челюсти,

4) выполнен сравнительный конечно-элементный анализ напряженно-деформированного состояния верхнечелюстного комплекса человека, возникающего при активации ортодонтического аппарата и при приложении нагрузки, рассчитанной на основании математической модели,

5) разработана конечно-элементная модель среднего уха на основании томографических данных,

6) определены критические значения давлений при наличии аномалии верхней челюсти, требующей трансверсального расширения, которые приводят к возникновению ретракционных карманов и соприкосновению тимпанальной мембраны среднего уха и молоточка,

7) выполнен анализ влияния модулей упругости отдельных областей тимпанальной мембраны на ее прогибы при различных статических давлениях.

**Новизна результатов** состоит в конечно-элементном моделировании нагружения верхней челюсти черепа человека при активации ортодонтического аппарата и конечно-элементном моделировании деформаций тимпанальной мембра-

ны, которые приводят к соприкосновению мембраны и костей среднего уха.

Дипломная работа носит теоретический характер. Ее результаты могут быть использованы для прогнозирования ортодонтического лечения пациентов с аномалиями неба и верхней челюсти, проектировании ортодонтических аппаратов HYRAX для расширения верхней челюсти, а также формулировке рекомендаций по предотвращению холестеатомы верхнего уха

Все результаты дипломной работы строго доказаны клиническими наблюдениями процедур расширения верхней челюсти и послеоперационными наблюдениями ретракционных карманов тимпанальной мембраны.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.