

А.А. ИОНОВ, Д.В.БРЕСЛАВСКИЙ, д.т.н., проф.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АНАЛИЗА МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР

В современной медицине широко применяется имплантация искусственных устройств и материалов для лечения заболеваний, устранения различных дефектов и деформаций. Например, в челюстно-лицевой хирургии широко используются зубные имплантаты, эндопротезы суставов и костей лица, различные устройства и приспособления для лечения переломов челюсти, синтетических материалов замены кости. В то же время проведение любых хирургических вмешательств, особенно связанных с имплантацией устройства, которые отличаются, по сравнению с тканями организма, структурой и механическими свойствами, приводит к неприродному напряженно-деформированного состояния челюсти. Если эти изменения превышают компенсационный потенциал организма, результат лечения в целом может быть неудовлетворительным.

В данной научно-исследовательской работе представлено выполнение моделирования и расчетного анализа напряженно-деформированного состояния биомеханической системы - нижней челюсти человека с учетом свойств костной и мягкой ткани.

В качестве экспериментальных моделей были взяты модели резца, клыка, моляра и премоляра, окружены мягкими и костными тканями. Также была создана модель нижней челюсти по данным компьютерной томографии и сделана сборка состоящие из 14 зубов и самой челюсти (рис.1).

Решается задача теории упругости с нелинейными краевыми условиями.

Идея метода состоит в замене нелинейных краевых условий на уже известные функции зависимости перемещений от приложенных сил к зубу, полученные после аппроксимации эмпирических данных. Учет упругих процессов в зубно-челюстной системе возможен с помощью проведения дополнительных исследований в пакете LS-DYNA. Полученные функции реализуются как коэффициент жесткости при помощи поддержки упругих оснований (рис.2).

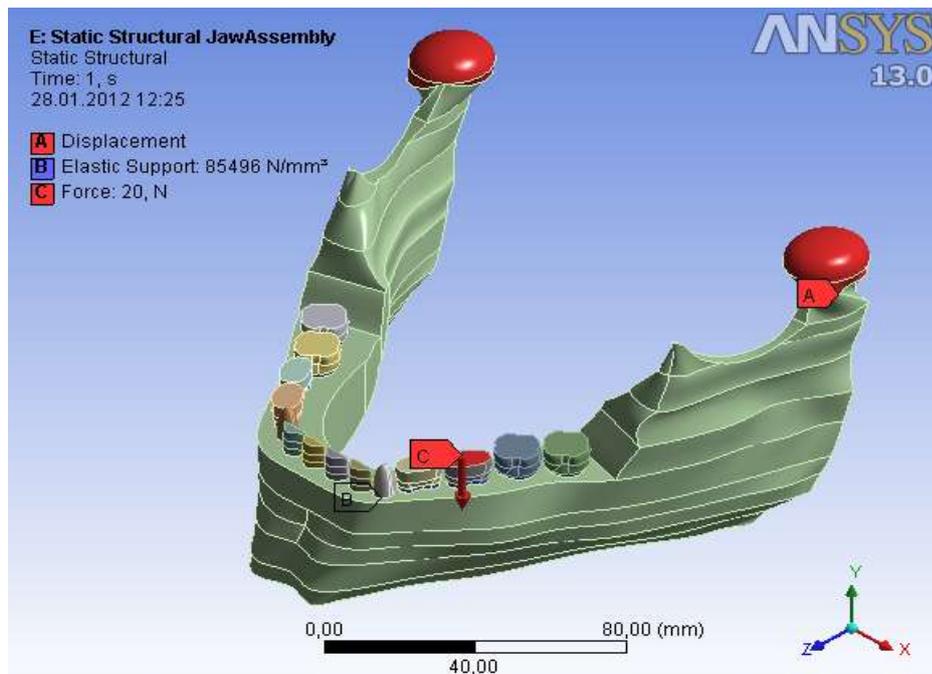


Рис.1. Препроцессинг нижней челюсти в Ansys Workbench

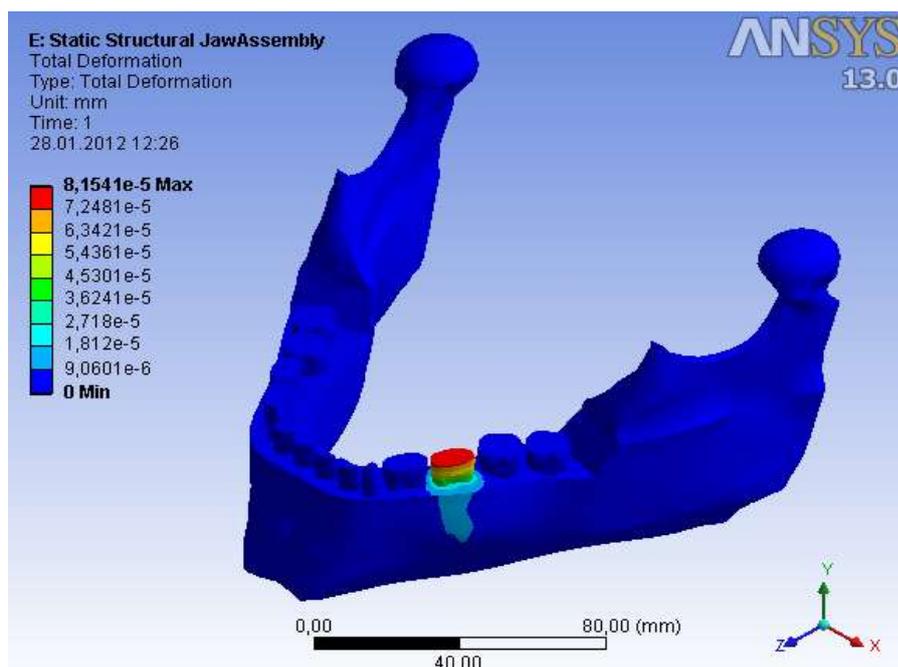


Рис.2. Пример нагруженного премоляра нижней челюсти с учетом механики мягких тканей

Список литературы: 1. Чуйко А.Н. (Харьков), Акулович А.В. (Санкт-Петербург) статья.- «Еще раз о биомеханике пародонта» (По материалам нескольких монографий), 2. Сергей Дубинский, ст.-«Программный комплекс ANSYS/LS-DYNA 8.0».-жур. «САПР и графика», март 2004. 3. О. Зенкевич. МКЭ в технике. – М.:Мир. 1975. 4. А.Н. Чуйко, Л.В. Уварова,-ст. «Особенности биомеханики многокорневого зуба»

