

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОСТЕОМИЕЛИТЕ ДИАФИЗАРНОЙ И МЕТАФИЗАРНОЙ ЧАСТЕЙ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**Веретельник О. В.¹, Ткачук Н. А.¹, Веретельник В. В.¹,
Шимон В. М.², Кубаш В. М.²**

*¹Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков,
²Ужгородский национальный университет, г. Ужгород*

В работе предлагаются результаты численного моделирования оперативного лечения ноги человека пораженной заболеванием остеомиелитом. Данное заболевание сопровождается гнойно-воспалительным процессом, который поражает костные ткани. В результате чего происходят структурные изменения кости, приводящие к изменениям физико-механических свойств.

Для проведения исследования были построены соответствующие трехмерные геометрические модели, в основу которых была положена трехмерная геометрическая модель правой ноги человека, описывающая интактное состояние костных тканей. Данная модель включала подвздошную, бедренную, большеберцовую и малоберцовую кости, а также суставные хрящи. Также модель была дополнена двумя дополнительными элементами, для корректной передачи нагружения и закрепления. Всего было построено три расчетные схемы, которые описывали интактное состояние кости (без повреждений и структурные изменений в костных тканях), остальные две расчетные схемы описывали различные два очага заболевания остеомиелитом, в диафизарном и метафизарном участках кости, соответственно.

Для определения компонент напряженно-деформированного состояния элементов, исследуемых биологической и биомеханической систем, использовался метод конечных элементов, который позволяет получить решения для задач такого класса, так как элементы биологических и биомеханических систем имеют сложную геометрическую форму и структуру.

По итогам проведенных исследований были определены максимальные значения эквивалентных напряжений и полных перемещений для элементов исследуемых биологических и биомеханических систем (после моделирования оперативного лечения – с удалением поврежденных костных тканей и заполнением образованных пустот пористым гидроксиапатитом), а также проведен сравнительный анализ полученных численных величин.

В качестве лечения была предложена обработка полости диодным лазером высокой интенсивности с длиной волны 980 нм, мощностью 10-18 Вт и интервальным режимом лазерного излучения длительностью 5 сек.