

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
FACULTY OF MECHANICS AND MATHEMATICS
Department of Theoretical and Applied Mechanics

AKSYUCHITS

Mikalai Alyaksandravich

Annotation for the graduation thesis

**MODELING OF THE SPATIAL STRESS-STRAIN AND
VOLUMETRIC DAMAGEABILITY STATES OF CANCELLOUS
BONE TISSUE AND ITS APPROXIMATION BY A REGULAR
BEAM STRUCTURE IN AN ORTHOTROPIC FORMULATION**

Academic Supervisor:
A. A. Nasan

Minsk, 2024

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 110 стр., 31 рис., 16 табл., 37 источников.

Ключевые слова: ОПАСНЫЙ ОБЪЕМ, ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ, ГУБЧАТАЯ КОСТЬ, ОРТОТРОПНЫЙ МАТЕРИАЛ, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Объект исследования – модель фрагмента губчатой кости человеческого позвонка.

Предмет исследования – метод опасных объемов в биомеханике.

Цель исследования – анализ результатов расчетов модели фрагмента человеческого позвонка, полученных при использовании теории опасных объемов с целью аппроксимации механических свойств геометрически нелинейной структуры трабекулярной кости более простой геометрией.

Методы исследования – метод анализа, метод наблюдения, метод сравнения, метод опасных объемов, метод эксперимента.

Полученные результаты и их новизна: в данном исследовании представлен анализ механического поведения трабекулярной кости на примере фрагмента позвонка человека, так же с помощью метода опасных объемов проведен расчет и анализ повреждаемости и опасных объемов. Новизна работы заключается в оценке модели фрагмента трабекулярной кости с использованием метода опасных объемов.

Область возможного практического применения – в клинических условиях, требующих достаточно точного расчета механических свойств для точного прогнозирования поведения кости.

Автор работы подтверждает, что приведенный в ней расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние исследуемого процесса, а все заимствованные из литературных и других источников теоретические, методологические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 110 с., 31 мал., 16 табл., 37 крыніц.

Ключавыя словы: НЕБЯСПЕЧНЫ АБ'ЁМ, ПАШКОДЖАНСЦЬ, ГУБЧАТАЯ КОСТКА, АРТАТРОПНЫ МАТЭРЫЯЛ, КАМПЬЮТАРНАЕ МАДЭЛЯВАННЕ

Аб'ект даследавання – мадэль фрагмента чалавечага пазванка.

Прадмет даследавання – метады небяспечных аб'ёмаў у біямеханіцы.

Мэта даследавання – аналіз вынікаў разлікаў мадэлі фрагмента чалавечага пазванка, атрыманых пры выкарыстанні тэорыі небяспечных аб'ёмаў з мэтай знаходжання механічных уласцівасцяў трабекулярнай косткі.

Метады даследавання – метады аналізу, метады назірання, метады параўнання, метады небяспечных аб'ёмаў, метады эксперыменту.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: у дадзеным даследаванні прадстаўлены аналіз механічных паводзінаў трабекулярнай косткі на прыкладзе фрагмента пазванка чалавека, гэтак жа з дапамогай метады небяспечных аб'ёмаў праведзены разлік і аналіз пашкоджальнасці і небяспечных аб'ёмаў. Навізна працы складаецца ў адзнацы мадэлі фрагмента трабекулярнай косткі з выкарыстаннем метады небяспечных аб'ёмаў.

Вобласць магчымага практычнага прымянення – у клінічных умовах, якія патрабуюць дастаткова дакладнага разліку механічных уласцівасцяў для дакладнага прагназавання паводзін косткі.

Аўтар працы пацвярджае, што прыведзены ў ёй разлікова-аналітычны матэрыял правільна і аб'ектыўна адлюстроўвае стан доследнага працэсу, а ўсе запазычаныя з літаратурных і іншых крыніц тэарэтычныя, метадалагічныя і метадычныя палажэнні і канцэпцыі суправаджаюцца спасылкамі на іх аўтараў.

ANNOTATION

Diploma work, 110 pages, 31 figures, 16 tables, 37 sources.

Key words: DANGEROUS VOLUME, DAMAGEABILITY, SPONGEIOUS BONE, ORTHOTROPIC MATERIAL, COMPUTATIONAL MODELING.

The object of research is a model of a fragment of a human vertebra.

The subject of the research is the method of dangerous volumes in biomechanics.

The purpose of the research is to analyze the results of calculations of a model of a fragment of a human vertebra, obtained using the theory of dangerous volumes in order to find the mechanical properties of trabecular bone.

Methods of research: analysis method, observation method, comparison method, dangerous volume method, experimental method.

The results of the work and their novelty: this study presents an analysis of the mechanical behavior of trabecular bone using the example of a human vertebral fragment; also, using the method of dangerous volumes, the calculation and analysis of damage and dangerous volumes was carried out. The novelty of the work lies in the evaluation of the trabecular bone fragment model using the dangerous volume method.

Recommendations on the usage: in clinical settings that require sufficiently accurate calculations of mechanical properties to accurately predict bone behavior.

The author of the work confirms that the calculation and analytical material presented in it correctly and objectively reflects the state of the process under study, and all theoretical, methodological and methodological provisions and concepts borrowed from literary and other sources are accompanied by references to their authors.