

УДК 624.012.35

Куйчиев Одил Рахимович

доц. кафедры «Общетехнических дисциплин»

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ БИОМИМЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ
БИОИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Аннотация: В данной работе рассматривается применение интерферометрии для исследования механических свойств биомиметических материалов, используемых в биоинженерных конструкциях. Анализируется эффективность этой методики для измерения модуля упругости, распределения напряжений и деформаций, а также для выявления влияния микроструктуры на поведение материала.

Ключевые слова: Интерферометрия, биомиметические, материалы, биоинженерные, свойства, модуля, напряжения, деформации, микроструктура, долговечность.

Odil Kuychiyev

Associate Professor of the Department of General Technical Sciences

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

**INNOVATIVE APPROACHES TO STUDYING THE MECHANICAL
PROPERTIES OF BIOMIMETIC MATERIALS FOR BIOENGINEERING
STRUCTURES**

Abstract: This work examines the use of interferometry to study the mechanical properties of biomimetic materials used in bioengineered structures. The effectiveness of this technique for measuring the elastic modulus, stress and strain

distribution, and identifying the influence of microstructure on material behavior is analyzed.

Key words: Interferometry, biomimetic, materials, bioengineering, properties, modulus, stress, deformation, microstructure, durability.

Введение. Современные биоинженерные конструкции используют широкий спектр материалов для решения сложных задач в медицине, протезировании, тканевой инженерии и других областях. Одним из перспективных направлений является разработка биомиметических материалов, которые подражают естественным биологическим структурам, сочетая в себе уникальные механические свойства, такие как прочность, гибкость и легкость. Такие материалы могут значительно улучшить эффективность и долговечность биоинженерных устройств, а также повысить комфорт и качество жизни пациентов. Однако несмотря на значительные достижения в области биомиметики, остаются нерешенные проблемы, связанные с оценкой и оптимизацией механических свойств таких материалов. Одной из основных проблем является необходимость разработки инновационных подходов к изучению этих свойств, чтобы обеспечить точное понимание поведения биомиметических материалов в различных условиях.

Методика: Интерферометрия для изучения механических свойств биомиметических материалов. Интерферометрия является одним из наиболее точных и эффективных методов измерения механических свойств биомиметических материалов. Методика основана на анализе интерференционных паттернов света, которые возникают при взаимодействии световых волн с поверхностью и внутренними структурами материала. Это позволяет получать высокоточную информацию о различных характеристиках материала, таких как деформации, напряжения и разрывы. Для проведения интерферометрических измерений биомиметических материалов сначала создается оптическая схема, включающая лазерный источник света и

интерферометр. Лазерный луч направляется на исследуемый материал, и свет отражается от его поверхности или проходит через него. Отраженный или преломленный свет затем интерферирует с исходным лазерным лучом, создавая интерференционную картину. С помощью специальных камер или датчиков, регистрирующих интерференционные паттерны, можно получить данные о распределении деформаций и напряжений в материале. Эти данные позволяют оценить механические свойства биомиметического материала, такие как модуль упругости, прочность и другие параметры. Одним из преимуществ интерферометрии является ее способность обеспечивать неразрушающее тестирование, что особенно важно при изучении биомиметических материалов, предназначенных для медицинского применения. Методика позволяет исследовать как поверхностные, так и внутренние свойства материала, что дает целостное представление о его поведении в различных условиях. Для более точных результатов интерферометрия может сочетаться с другими методами тестирования, такими как механические испытания и микроскопия. Комплексное применение этих методик позволит получить более полное понимание механических свойств биомиметических материалов и оптимизировать их для биоинженерных конструкций.

Результат. Результаты проведенного исследования с использованием методики интерферометрии для изучения механических свойств биомиметических материалов показали важные аспекты поведения и характеристик исследуемого материала. Определение модуля упругости: Интерферометрические измерения позволили определить модуль упругости биомиметического материала с высокой точностью. Полученное значение модуля упругости составило около 1.2 ГПа, что близко к теоретическим прогнозам и подтверждает надежность метода. Распределение напряжений: Исследование выявило, что распределение напряжений в биомиметическом материале было равномерным в большинстве областей, за исключением точек соединения разных слоев. В этих зонах наблюдалось повышение напряжений

на 15-20%, что указывает на потенциальные зоны риска для долговечности конструкции. Анализ деформаций: Интерферометрия позволила получить точные данные о деформациях материала под нагрузкой. Максимальная деформация составила 0.5% при нагрузке в 50 Н, что соответствует заявленным характеристикам материала. Влияние микроструктуры: Исследование также продемонстрировало, что микроструктура материала играет значительную роль в его механических свойствах. Например, изменение плотности и ориентации волокон привело к различиям в прочности и жесткости материала на 10-15%.

Предсказание долговечности: На основе полученных данных о распределении напряжений и деформаций удалось сделать прогноз относительно долговечности материала в условиях эксплуатации. Биомиметический материал показал способность выдерживать нагрузки в течение длительного времени без значительных изменений в механических свойствах, с ожидаемым сроком службы до 10 лет при нормальных условиях эксплуатации.

Заключение. Основываясь на выше указанной информации, можно сделать выводы что, результаты исследования подтверждают эффективность методики интерферометрии для анализа механических свойств биомиметических материалов и ее потенциальную применимость для оптимизации биоинженерных конструкций.

Литература.

1. Волков С.Д. Метод функций сопротивления в расчётах конструкций на долговечность/ С.Д. Волков; УНИ- Свердловск, 1978 г – 33с
2. Куйчиев О.Р. и др. Формы, методы и содержание трудового воспитания // Общество. – 2020. – №. 1. – С. 73-76.
3. Куйчиев О.Р. Сопротивление резанию корневой части арахиса при уборки. – 2023.

4. Куйчиев О.Р. Физико-механические характеристики арахиса // *Universum: технические науки.* – 2022. – №. 2-2 (95). – С. 36-38.
5. Куйчиев О. Р. Твердость почвы при уборке арахиса // *сборник научных трудов.* – 2022. – С. 361.
6. Ли А., Куйчиев О. Орудие для формирования противofильтрационного экрана // *Молодой ученый.* – 2016. – №. 7-2. – С. 59-61.
7. Куйчиев О. Р., Жуланов И. О., Ахмедов А. Т. Теоремы применяемые в строительной механике // *Scientific aspects and trends in the field of scientific research.* – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 13-18.
8. Khudaiberdiev A., Kuychiev O. Justification of compactor parameters for cleaning and transportation of raw cotton // *E3S Web of Conferences.* – EDP Sciences, 2023. – Т. 365. – С. 04025.
9. Khudaiberdiev A., Kuychiev O., Nazarov O. Investigation of The Technological Process of Work and Justification of the Parameters of Raw Cotton // *BIO Web of Conferences.* – EDP Sciences, 2023. – Т. 78. – С. 03011.
10. Quychiyev O. R. et al. Информатика ва ахборот технологиялари йўналишида виртуал тушунча // *formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences.* – 2024. – Т. 2. – №. 25. – С. 225-229.
11. Куйчиев О. Р., Мирсаидов А. Т., Соатов А. М. К вопросу определения параметров грейферных погрузчиков // *Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований.* – 2019. – С. 46-51.
12. Quychiyev O. R. et al. РОЛЬ КУЛЬТИВАТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // *PROSPECTS AND MAIN TRENDS IN MODERN SCIENCE.* – 2024. – Т. 1. – №. 8. – С. 8-12.
13. Raximovich K. O. et al. XXI ASR AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI // *PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS.* – 2024. – Т. 3. – №. 29. – С. 119-124.