

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U003746

Державний реєстраційний номер: 0124U000873

Відкрита

Дата реєстрації: 11-08-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Моделювання зовнішнього, середнього та внутрішнього вуха методами електроакустичних аналогій та скінчених елементів з врахуванням пошкоджень внаслідок МВТ.

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Телефон: 380442048274

Телефон: 380442049200

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1200.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Генезис мінно-вибухових травм і розробка мобільного електроакустичного апарату для діагностики і лікування ушкоджень слуху військовослужбовців

Назва роботи (англ)

The genesis of mine-explosive injuries and the development of a mobile electroacoustic device for the diagnosis and treatment of hearing damage of military personnel

Реферат (укр)

Розроблена методом електромеханічних аналогій приведена еквівалентна схема середнього вуха, яка представляє собою два зв'язаних контури. На основі розробленої моделі сформульовано принцип відбиття звуку від барабанної перетинки та отримана формула для параметру норми стану середнього вуха, які покладені в основу роботи мобільного електроакустичного апарату для діагностики і лікування ушкоджень слуху військовослужбовців. Встановлені значення парціальних частот середнього вуха, знання яких дає можливість спрогнозувати АЧХ зовнішнього та середнього вуха людини при виникненні різного роду патологій завдяки більш точному аналізу слухової системи, а також дослідити особливості ураження зовнішнього та середнього вуха людини внаслідок мінно-вибухової травми. Створено за допомогою програмного пакету Comsol Multiphysics моделі зовнішнього та середнього вуха людини, які враховують неперервність середовища, характер руху елементів, та їх механічні параметри, такі як густина, модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона, їх взаємодію між собою, та їх розміри. Розроблена модель внутрішнього вуха людини у вигляді довгої лінії. Отримано вираз для імпульсної функції звукопровідної системи вуха людини. Використання імпульсної функції дає новий об'єктивний інваріантний параметр норми внутрішнього вуха, що разом з параметром норми середнього вуха дозволяє здійснювати диференційну діагностику стану вуха. У випадку, коли внаслідок мінно-вибухової травми пошкоджені слухові кісточки, для їх заміни використовують осікулярний імплантат. Встановлено, що масу осікулярного імплантату необхідно підбирати так, щоб значення параметра норми середнього вуха було рівним одиниці.

Реферат (англ)

The reduced equivalent circuit of the middle ear, which represents two connected circuits, is developed by the method of electromechanical analogies. Based on the developed model, the principle of sound reflection from the eardrum is formulated and a formula for the parameter of the norm of the state of the middle ear is obtained, which both form the fundamentals for the operation of a mobile electroacoustic device for the diagnosis and treatment of hearing damage in military personnel. The values of the partial frequencies of the middle ear are established, the knowledge of which makes it possible to predict the frequency response of the human outer and middle ear in the case of various pathologies due to a more accurate analysis of the hearing system, as well as to investigate the features of damage to the human outer and middle ear as a result of a mine-explosive injury. Models of the human outer and middle ear were created using the Comsol Multiphysics software, which considers the continuity of the environment, the nature of the movement of elements, and their mechanical parameters, such as density, Young's modulus, Poisson's ratio, their interaction with each other, and their dimensions. A model of the human inner ear in the form of a long line is developed. An expression for the impulse function of the sound conduction system of the human ear has been obtained. The use of the impulse function gives a new objective invariant parameter of the norm of the inner ear, which together with the parameter of the norm of the middle ear allows to carry out differential diagnosis of the ear condition. In the case when the auditory ossicles are damaged because of a mine-explosive trauma, an ossicular implant is used to replace them. It has been established that the mass of the ossicular implant must be selected so that the value of the parameter of the norm of the middle ear is equal to unity.

Індекс УДК: 5 34.6 , 534.75

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Макет електроакустичної установки для індивідуального підбору осигулярних імплантатів на основі їх акустичних і механічних параметрів, для відновлення слуху після мінно-вибухових травм

Назва продукції (англ): Model of an electroacoustic device for individual selection of ossicular implants based on their acoustic and mechanical parameters, for restoring hearing after mine-blast injuries

Очікувані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Медицина

Опис продукції (укр): Розроблена експериментальна установка дозволяє в експрес-режимі порівнювати АЧХ коефіцієнтів передачі осигулярних протезів з будь-яких матеріалів та будь-якої форми. Установка, завдяки розробленому програмному забезпеченню, працює в автоматичному режимі переналаштування частот в будь-якому діапазоні частот, що цікавить дослідника, і потребує участі дослідника у процесі вимірювання тільки для установки протезу в її акустичну частину між випромінювачем та мікрофоном.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 03.2024-12.2026

Виробник продукції: КПП ім.Ігоря Сікорського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж ліцензії, Продаж патента, Продаж продукції

7. Бібліографічний опис

Naida S.A., Naida N.S., Naida A.S., Popovych P.V. Human Inner Ear Implant with an Acoustic Information Transmission Channel // Journal of Nano- and Electronic Physics, V.16, №3, 03030 (2024). doi: [https://doi.org/10.21272/jnep.16\(3\).03030](https://doi.org/10.21272/jnep.16(3).03030)

Trapezon, K., Trapezon, A., Kalinichenko, V., & Didkovskii, V. (2024). Results of the analytical solution of the problem of radial vibrations of disks of variable thickness. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(7 (128), 6–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.300090>

S. Naida, M. Naida, A. Naida and O. Pavlenko, "Acoustical Characteristics of the Implants of Human Middle Ear," 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE), Kyiv, Ukraine, 2024, pp. TT2.10.1–TT2.10.4, doi: <https://doi.org/10.1109/STEE63556.2024.10747912>

O. Drozdenko, K. Drozdenko, O. Leiko and L. Perchevska, "Comparison of Passive Cooling Methods Efficiency for Rod Type Piezoceramic Electroacoustic Transducers," 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE), Kyiv, Ukraine, 2024, pp. TT2.15.1–TT2.15.6, doi: [10.1109/STEE63556.2024.10748153](https://doi.org/10.1109/STEE63556.2024.10748153). <https://ieeexplore.ieee.org/document/10748153>

Kostiuk, R.Y. and Naida, S.A. 2024. A Review of Broadband Microfabricated Ultrasonic Systems for Biomedical Applications. Microsystems, Electronics and Acoustics. 29, 2 (Aug. 2024), 314787.1–314787.12. DOI: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.me.314787>

Luhovskyi, O., Zheliaskova, T., Zilinskyi, A. and Zheliaskov, V. 2024. Research on Ultrasonic Cavitation Treatment of Milk. An

Денісов Р. В., Попович П. В. Особливості застосування систем розпізнавання об'єктів у режимі реального часу на мікроконтролерах з подальшим голосовим виводом інформації для людей з вадами зору // Технології та інжиніринг, № 3(20), 2024, С. 21-30. ISSN 2786-538X (online). <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.3.2>

Р. Д. Шаруєв і П. В. Попович, «Порівняння ефективності роботи нейронної мережі для розпізнавання зображень на мікроконтролерах», Мікросистеми, Електроніка та Акустика, Т. 29, Вип. 2, 300851.1–300851.7, Лип 2024. <https://doi.org/10.20535/2523-4455.mea.300851>

Найда С.А., Желяскова Т.М. Сертифікований дистанційний курс “Фізична акустика. Частина 1”. Рівень освіти: перший (бакалаврський). Код і назва спеціальності: 171 Електроніка. Назва освітньої програми: Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації. 2024. Посилання на ресурс: <https://classroom.google.com/c/MjU1MTE1NzcyMTY0?cjc=7wt3aeo>

Найда С.А., Желяскова Т.М. Сертифікований дистанційний курс “Фізична акустика. Частина 2”. Рівень освіти: перший (бакалаврський). Код і назва спеціальності: 171 Електроніка. Назва освітньої програми: Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації. 2024. Посилання на ресурс: <https://classroom.google.com/c/MzgyOTI3MDIzNDI5?cjc=36luack>

Ультразвукові технології та апарати. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації» спеціальності 171 Електроніка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Дрозденко, Д. В. Паренюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,76 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 44 с. <https://ela.kpi.ua/items/4f0904e0-52f6-4772-8637-d13053bcaff5/ful>

Найда С.А., Паренюк Д.В., Дрозденко О.І., Попович П.В. , Паренюк А.В. Пат. України. Акустичний скануючий пристрій. МПК (2024.01) G01B 17/02. № u202405997, 2024, власник КПІ ім.Ігоря Сікорського. (патент України на корисну модель)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 41

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Дідковський Віталій Семенович (д. т. н., професор)

Дрозденко Олександр Іванович (к. т. н., доцент)

Желяскова Тетяна Миколаївна (к. т. н., доц.)

Оникієнко Юрій Олексійович (к. т. н., доц.)

Попович Павло Васильович (к. т. н., доцент)

Керівник організації:

Стіренко Сергій Григорович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Найда Сергій Анатолійович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.