



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ"

В РАМКАХ 26-ГО МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

"РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ"



Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

В РАМКАХ 26-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ»

Том 1

Харків 2022

УДК 615.47+616.7

Тематична конференція «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті». Зб. матеріалів конференції. Т.1. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 134 с.

У збірник включені матеріали тематичної конференції «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено кафедрою біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14

тел./факс: (057) 702-13-64

E-mail: d_bme@nure.ua

УДК 004.94+617.57-77

КОМП'ЮТЕРНЕ ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ КОНСТРУЮВАННІ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОЇ КИСТІ ЛЮДИНИ

Боцман М.Р.

Науковий керівник – к.т.н., ст. викл. Тимкович М.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. БМІ,
м. Харків, Україна

тел. +38 (057)-702-13-64, e-mail: matvii.botsman@nure.ua.

More and more citizens of Ukraine suffer traumatic injuries as a result of the aggressive war of the Russian Federation. A significant number of such injuries are injuries of the upper limbs, including its loss. The paper considers the necessity of using modern three-dimensional scanning tools for the development of a personalized prosthesis. Further steps in the development of a parameterized prosthesis of a human hand are shown, which will make it possible to develop and manufacture a prosthesis in a short time. Further stages of the work are aimed at the direct development of a method of computer design of a personalized human hand.

Повернення та відновлення функцій опорно-рухового апарату є невід'ємною складовою у сучасному протезуванні. Причинами втрати кінцівки можуть бути як травматичні пошкодження, так і судинні хвороби, інфекції, генетичні патології. За статистикою ВООЗ, близько 25 % людей мають порушення та захворювання опорно-рухового апарату [1]. Ампутація кисті є однією з найпоширеніших операцій у поясі верхніх кінцівок і викликає зниження функціональності руки й наносить психологічну та соціальну шкоду. Актуальність теми протезування досить висока, так як багато людей потребують у протезуванні тих чи інших органів або частин тіла, особливо жорстоку війну російської федерації проти України. На сьогодні існує досить багато технологій та технічних рішень протезування, які мають доволі великий перелік методів кріплення, методів управління та звісно ж велику кількість виконуючих функцій.

Активні протези є найбільш поширеними у використанні через те, що вони міцні, мають високий термін експлуатації, не потребують частого обслуговування та в порівнянні з міоелектричними протезами вони коштують дешевше. Активні протези використовують тросову систему для забезпечення функціональних маніпуляцій кисті. Ремені та кріплення утримують протез, а завдяки рухам плеча або ліктьового суглоба відбувається управління руки.

Протез повинен відповідати якісним та параметричним характеристикам моделювання. До якісних можна віднести: зручність, комфорт, косметичний зовнішній вигляд тощо. У розробці протезів параметричне моделювання відіграє роль підгонки та збалансування

оптимальних розмірів протезу відносно індивідуальних параметрів кінцівки.

Наша робота передбачає розробку універсальної моделі протезу кисті по відсканованим параметрам непошкодженої кінцівки. Наступний крок після сканування – це розробка 3D образу з урахуванням геометричної параметризації [2, 3].

Першочерговий перелік параметрів руки людини (рис.1):

- Ширина кисті. Вимірюється довжина від другого до п'ятого п'ястково-фалангового суглобу;
- Довжина передпліччя. Відстань від ліктьового суглоба до зап'ястя;
- Коло передпліччя. Діаметри від ліктя до зап'ястя з інтервалом вимірювання один сантиметр;
- Коло біцепсу. Діаметр найширшої частини двоголової м'язи плеча.

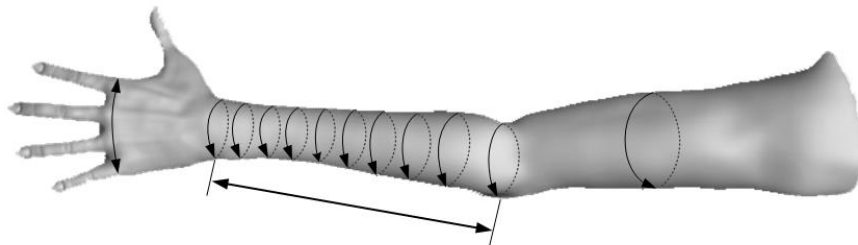


Рисунок 1 – Перелік параметрів руки людини

Методика 3D сканування руки та отримання параметризованої моделі дає можливість прискорити процес виробництва протезів та додає більш точні вимірювання параметрів.

Наступним етапом є дослідження сучасних засобів тривимірного сканування та можливості їх використання в задачі 3D моделювання. Перспективою роботи є впровадження результатів дослідження на практиці.

Список використаних джерел:

1. World Health Organization. Musculoskeletal health. Взято 27 жовтня 2022 з <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

2. Фильзов М., Тымкович М.Ю. Использование технологии быстрого прототипирования для задач натурального предоперационного планирования и обучения // Актуальні проблеми автоматизації та приладобудування: матеріали 3-ї Всеукр. наук.-техн. конф., 8-9 грудня 2016 р. / ред. кол. П.О. Качанов [та ін.]. – Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – С.78-79.

3. Дуденко В.Г., Аврунин О.Г., Тымкович М.Ю., Куринной В.В.. Построение персонализированной анатомической модели диафрагмы человека / Ж. Експериментальна і клінічна медицина. – 2014. – № 2 (63). – С. 68-70.