

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Мельник Ганни Віталіївни

на тему «Розробка методики оцінки ефективності протезування нижніх кінцівок»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 16 – Хімічна та біоінженерія

за спеціальністю 163 – Біомедична інженерія

### **Актуальність теми дисертації.**

Кількість пацієнтів з ампутаціями кінцівок в Україні невинно зростає. З початком повномасштабного вторгнення на територію України, найбільша кількість ампутацій кінцівок відбувається внаслідок мінно-вибухового поранення. Згідно статистики, близько 70% осіб, які постраждали внаслідок мінно-вибухових поранень мають ампутації нижніх кінцівок, з яких більше 40% приходить на ампутації на рівні гомілки, приблизно стільки ж на ампутації на рівні стегна та до 20% на ампутації на рівні стоп. Близько 15% пацієнтів не задоволені якістю та зручністю приймальної гільзи.

Важливою складовою процесу протезування є реабілітація пацієнта та повернення його до повсякденного життя в соціумі. Фактори, які можуть бути причиною суб'єктивного незадоволення значної кількості пацієнтів щодо протезування, охоплюють як фізичні, так і психологічні аспекти: неоптимальна підгонка приймальної гільзи, функціональні обмеження, психологічні та емоційні фактори, нереалістичні очікування від протезування та недостатня реабілітація та підтримка. Можливість об'єктивно оцінити якість протезування пацієнта відіграє вагомую роль у процесі реабілітації та дозволяє фізичному терапевту ефективніше підбирати індивідуальне навантаження для пацієнта, що веде за собою пришвидшення процесу реабілітації та повернення до повсякденного активного життя та роботи.

Таким чином, актуальною задачею є розробка комплексної методики оцінки ефективності протезування нижніх кінцівок на основі індивідуальних особливостей приймальної гільзи та опорно-рухового апарату пацієнта та динамічних характеристик тиску на поверхні залишкова кінцівка – приймальна гільза та на поверхні стопи. Вирішення цієї наукової задачі створює умови для підвищення якості протезування нижніх кінцівок та пришвидшення реабілітації пацієнтів з ампутаціями.



## **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному: систематизовано критерії оцінки датчиків для вимірювання напружень на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка; розроблено мобільну універсальну систему для оцінки ходи та постурального балансу пацієнта; враховуючи характеристики ходи пацієнтів з ампутаціями сформовано стандартизований перелік рухової активності для визначення якості протезування та розроблено математичний апарат оцінки ефективності рухової активності.

Достовірність результатів роботи підтверджується використанням сертифікованого програмного забезпечення, використанні основних законів біомеханіки при використанні методу скінченних елементів для отримання аналізу навантажень на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка та використанні власної розробленої системи для оцінки ходи, випробування якої показало її відповідність систематизованим критеріям.

Наукові дослідження були виконані Ганною Мельник на кафедрі біомедичної інженерії Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту ім. Ігоря Сікорського» згідно з планом науково-дослідної роботи № 0117 U 002933 «Розробка технологій фізичної терапії та технічних засобів її здійснення» (номер державної реєстрації 0117U002933).

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання розробка комплексної методики оцінки ефективності протезування нижніх кінцівок на основі індивідуальних особливостей приймальної гільзи та опорно-рухового апарату пацієнта виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

## **Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Мельник Г.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 163 – Біомедична інженерія та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Біомедична інженерія.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям біомедична інженерія.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Мельник Ганни Віталіївни є результатом самостійних досліджень



здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Дисертація має науковий стиль викладення результатів з чіткою доступністю обґрунтування гіпотез і теорій зі збереженням логічної послідовності. В роботі використано загальноприйняті зарубіжні та вітчизняні терміни. В дослідженні проведено групування викладеного матеріалу з урахуванням специфіки наукового напрямку.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 161 сторінка.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційного дослідження, враховуючи статистику мінно-вибухових поранень та рівнів ампутацій. Визначено необхідність розробки комплексної методики оцінки якості протезування нижніх кінцівок. Описано зв'язок роботи з планом науково-дослідної роботи «Розробка технологій фізичної терапії та технічних засобів її здійснення». Визначено мету та поставлено задачі для її досягнення. Визначено об'єкт дослідження – пацієнти з ампутаціями нижніх кінцівок та предмет дослідження – оцінка ефективності протезування нижніх кінцівок. Описано методи дослідження, включаючи використане програмне забезпечення. Також у вступі описана наукова новизна та практичне значення отриманих результатів та особистий внесок авторки в роботу.

У першому розділі проаналізовано причини відмови пацієнтів від використання протезом та пов'язані з цим наслідки. Розглянуто та проаналізовано методи оцінки ефективності протезування, в тому числі: аналіз ходи, функціональні тести, анкети та опитування, оцінка якості життя, аналіз компонентів протеза, відгуки користувачів та суб'єктивні звіти та довгострокові дослідження. Розглянуто конструкції приймальних гільз та проаналізовано фактори, які впливають на якість посадки кукси. Проаналізовано методи вимірювання напружень та систематизовано критерії для оцінки датчиків системи для вимірювання навантаження на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка

У другому розділі визначені причини проведення клінічного аналізу ходи, проаналізовано нормальну ходу та відхилення ходи у пацієнтів з ампутаціями. Для досліджень аналізу ходи пацієнтів та їхнього постурального балансу розроблена та виготовлена мобільна універсальна система для зняття даних про розподіл ваги тіла в динаміці та статиці. Описаний машинний експеримент для перевірки працездатності готової системи та відповідності її визначеним



критеріям. Проведено експериментальне дослідження на двох групах пацієнтів (здорові особи та пацієнти з ампутаціями) для визначення особливостей ходи у пацієнтів з ампутаціями нижніх кінцівок та подальшого формування математичного апарату оцінки якості протезування.

У третьому розділі проведено аналіз досліджень напружень на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка та визначено місця розміщення датчиків на нижній кінцівці та мінімальне робоче навантаження кожного з датчиків для системи для визначення навантажень на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка. Виконано розробку та виготовлення мобільної порівняльної системи для визначення навантажень на межі приймальна гільза – залишкова кінцівка у динаміці.

У четвертому розділі сформовано перелік стандартизованої тестової рухової активності для оцінки ефективності протезування нижніх кінцівок та запропоновано математичний апарат оцінки якості протезування. Запропоновано показники визначення ефективності проектування та виготовлення приймальних гільз при протезуванні нижніх кінцівок, включаючи моделювання методом скінченних елементів.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Наукові результати дисертації висвітлені у 13 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 одноосібний розділ у колективній монографії.

Також результати дисертації були апробовані на 9 наукових фахових конференціях.

Публікації здобувачки не містять елементів плагіату та запозичень. В усіх наукових публікаціях дотримано принципи академічної доброчесності, всі запозичені результати інших авторів мають відповідні посилання. Основна частина результатів представлена здобувачем особисто на вітчизняних і міжнародних наукових конференціях.

В цілому, робота виконана на високому науковому рівні, написана технічно грамотно, досить легко сприймається спеціалістами відповідного профілю.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.



### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. У розділі 3: «НАВАНТАЖЕННЯ НА МЕЖІ ПРИЙМАЛЬНА ГІЛЬЗА – ЗАЛИШКОВА КІНЦІВКА» забагато теоретичної інформації, яку варто було б перемістити до аналізу літературних джерел.

2. В роботі не описано обладнання, за допомогою якого виконувалася перевірка працездатності системи для визначення розподілу ваги тіла пацієнта між кінцівками.

3. Наявність у тексті роботи пунктуаційних та орфографічних помилок.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

### **Висновок про дисертаційну роботу**

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Мельник Ганна Віталіївни на тему «Розробка методики оцінки ефективності протезування нижніх кінцівок» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 16 – Хімічна та біоінженерія. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Мельник Ганна Віталіївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 16 – Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 163 – Біомедична інженерія.

### **Офіційний опонент:**

Завідувач кафедри  
ортопедії і травматології  
Національного університету охорони  
здоров'я України імені П. Л. Шупика  
д.м.н., проф.



М.П.

« 19 »

грудня

20 23

року

Микола АНКІН