

Отже, можемо вважати, що єдиною інтервальною моделлю, для всього температурного діапазону, є інтервальне різницеве рівняння (1), з такими інтервальними оцінками коефіцієнтів: $[g_1^-; g_1^+] = [3,311; 6,571]$, $[g_2^-; g_2^+] = [3,197; 6,817]$, $[g_3^-; g_3^+] = [2,520; 6,494]$, $[g_4^-; g_4^+] = [3,665; 6,582]$.

Висновок

Проведено ідентифікацію більш загальних рівнянь у вигляді інтервального різницевого рівняння (1) та досліджено зміну інтервалів коефіцієнтів в залежності від інтервальних оцінок факторів впливу.

Встановлено єдину неавтономну модель динаміки об'єму залишкової маси субстрату на основі бананових шкірок, яка забезпечує адекватне відображення динаміки зазначеного процесу для цілого діапазону температур, який як правило, реалізує мезофільний режим процесу бродіння.

Перевагою запропонованого підходу є можливість дослідження температурних режимів бродіння (в межах мезофільного режиму), з метою досягнення найбільш ефективного, за часовим показником, отримання біогазу в біогазових установках.

Список використаних джерел

1. Гураль І.В. Біохімічний аналіз процесів в біогазових установках та його застосування в задачі макромодельовання процесів виробництва біогазу / І.В. Гураль, М.П. Дивак // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимрювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – Хмельницький, 2014 – С.152-158.
2. Дивак М.П. Інтервальне представлення динаміки анаеробного мікробіологічного бродіння в біогазових установках [Електронний ресурс] / М.П. Дивак, І.В. Гураль // Індуктивне моделювання складних систем. – 2014. – В. 6. – С. 55-68.
3. Norazwina Zaino. Kinetics of Biogas Production from Banana Stem Waste, Biogas, Dr. Sunil Kumar (Ed.). – 2012 – P. 395-408. – ISBN: 978-953-51-0204-5, InTech.
4. Дивак Т. М. Практичні аспекти застосування методу та алгоритму параметричної ідентифікації дискретних динамічних систем з інтервальною невизначеністю [Електронний ресурс] / Т. М. Дивак, Ю. Р. Піговський, М. П. Дивак, Є. О. Марценюк // Індуктивне моделювання складних систем. – 2010. – Вип. 2. – С. 39-49.

УДК 004.054

МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ТКАНИН ХІРУРГІЧНОЇ РАНИ ПІД ЧАС ОПЕРАЦІЇ НА ЩИТОПОДІБНІЙ ЗАЛОЗІ У ВИГЛЯДІ ЗАМІСНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ

Дивак М.П.¹⁾, Падлецька Н.І.²⁾, Дивак А.М.³⁾, Ковальська Л.Й.⁴⁾

¹⁾ Тернопільський національний економічний університет, д.т.н., професор;

²⁾ Тернопільський національний економічний університет, аспірант;

³⁾ Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, студент

⁴⁾ Тернопільська комунальна міська лікарня швидкої допомоги №1, лікар

І. Постановка проблеми

Хірургічні операції на щитоподібній залозі пов'язані із ризиком пошкодження зворотного гортанного нерва (ЗГН). Тому в процесі операції необхідно використовувати засоби виявлення ЗГН. Один із сучасних технічних засобів, призначений для виявлення ЗГН, описано в патенті [1]. Принцип функціонування пристрою ґрунтується на подразненні області хірургічного втручання змінним електричним струмом фіксованої частоти з подальшою реєстрацією скорочення голосових зв'язок і оцінюванні результатів цього подразнення на основі аналізу параметрів отриманого інформаційного сигналу [1]. При цьому, в залежності від типу тканини в точці подразнення параметри інформаційного сигналу (його амплітуда) будуть відрізнятися через малу провідність електричного струму м'язовими тканинами і високу провідність струму гортанним нервом та м'язами, які керують натягом голосових зв'язок. Разом з тим, якість та точність виявлення ЗГН з поміж тканин хірургічної рани в значній мірі залежить від особливостей гортані пацієнта та частоти струму подразнення і електричних властивостей тканин хірургічної рани. Тому актуальним є встановлення цих властивостей для подальшого удосконалення вище наведеного способу виявлення ЗГН з метою зменшення ризику його пошкодження під час операції на щитоподібній залозі.

II. Модель електричних властивостей тканин хірургічної рани

У доповіді розглянуто основні аспекти побудови моделі електричних властивостей тканин хірургічної рани та усього тракту отримання інформаційного сигналу.

Типові інформаційні сигнали, отримані внаслідок подразнення тканин хірургічної рани наведено на рис.1.

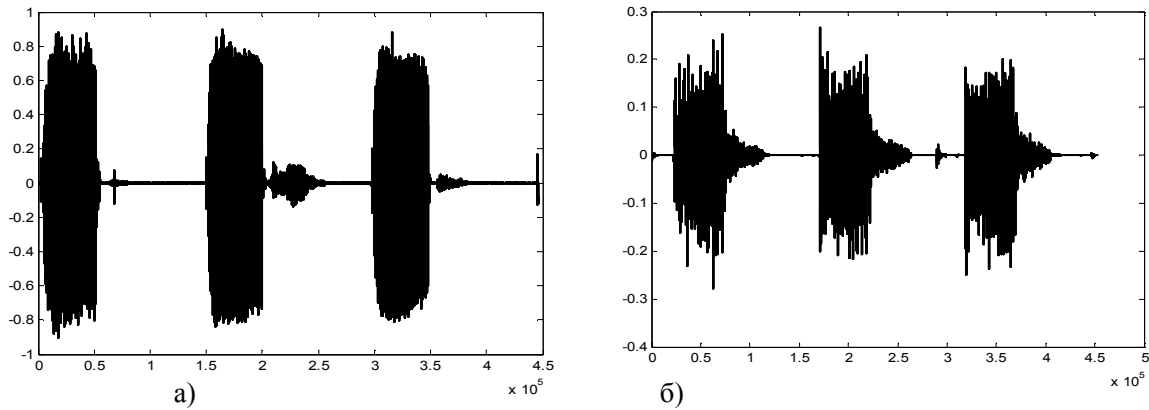


Рисунок 1 - Реакція на подразнення тканин хірургічної рани:

а) – подразнення ЗГН; б) – подразнення м'язової тканини

В основі запропонованого вирішення поставленої задачі є створення моделі електропровідності тканин хірургічної рани у вигляді замінної електричної схеми. Побудову цієї схеми здійснено на основі використання методів електрофізіології та аналізу значної вибірки даних, отриманих в процесі хірургічних операцій для понад 100 пацієнтів. На рис.2 наведено отриману замінну схему.

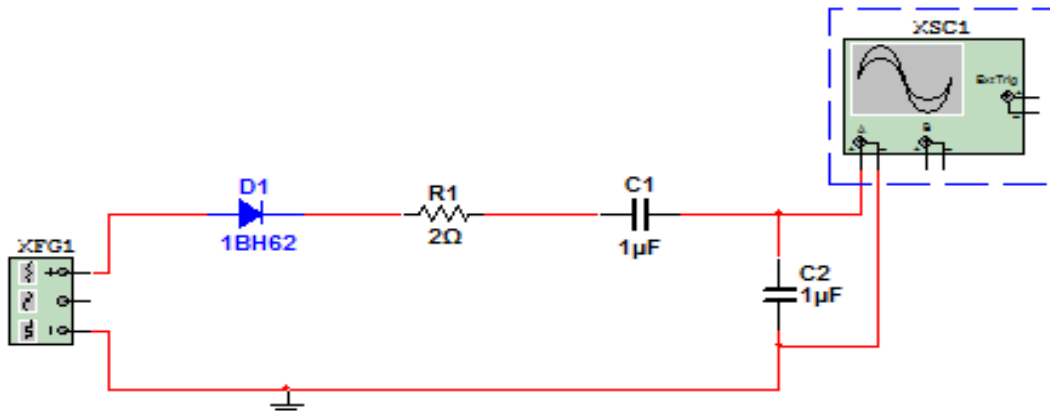


Рисунок 2 - Модель електропровідності тканин хірургічної рани у вигляді замінної електричної схеми

Отримана замінна електрична схема є лінійним електричним фільтром другого порядку з одним нелінійним елементом. Використання отриманої моделі електропровідних властивостей тканин хірургічної рани в подальшому забезпечить можливість вибору оптимальної частоти струму подразнення тканин хірургічної рани для зменшення ризику пошкодження ЗГН в процесі хірургічної операції на цитоподібній залозі.

На рис. 3 наведено результати застосування отриманої моделі для дослідження оптимальної частоти струму подразнення тканини хірургічної рани.

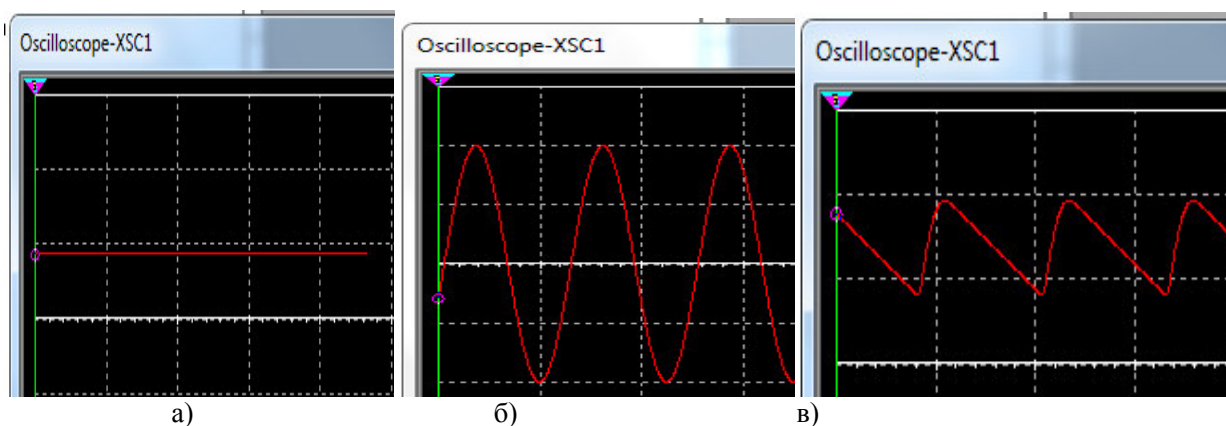


Рисунок 3 - Результаты досліджень вибору частоти струму подразнення тканин хірургічної рани:
а) – занадто висока; б)- оптимальна; в) - висока

Висновок

Розглянуто спосіб та засоби виявлення ЗГН з поміж тканин хірургічної рани. Запропоновано та обґрунтовано для подальшого удосконалення способу використати модель електричних властивостей тканин хірургічної рани у вигляді лінійного електричного фільтра другого порядку з одним нелінійним елементом. Адекватність запропонованої моделі підтверджено на вибірці пацієнтів з понад 100 осіб.

Список використаних джерел

1. Патент України на корисну модель №51174 . Спосіб ідентифікації гортанного нерва з інших тканин хірургічної рани при проведенні хірургічних операцій на щитовидній залозі / Дивак М.П., Шідловський В.О., Козак О.Л. // Бюл. "Промислова власність" №13. – 2010.

УДК 519.711:616-089-06

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ КИСЛОРОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Зыбина Т.И.¹⁾, Яковенко А.В.²⁾, Настенко Е.А.³⁾

Национальный технический университет Украины «КПИ»

¹⁾аспирант, ²⁾ассистент, ³⁾д.б.н., профессор

I. Вступление

В настоящее время в Украине выполняется значительное количество кардиохирургических вмешательств, которые проводятся в условиях искусственного кровообращения (ИК). Развитие технологий и устройств ИК предполагает их тестирование без участия пациента. Поэтому актуальной является задача построения модели, которая генерирует реакции пациента в ответ на изменение характеристик ИК. На первом шаге построения модели был проведен анализ массива наблюдений параметров перфузии, для определения показателей, которые тем или иным образом могут влиять на транспорт кислорода в организме.

Массивы наблюдений за объектами биологической природы разбиваются на семейства несовместимых многомерных функциональных зависимостей, которые могут отличаться друг от друга как структурно, так и функционально. Задача разделения зависимостей далека от окончательного решения.

II. Цель работы

Целью данной работы было исследование и моделирование функциональных зависимостей кислородных характеристик пациента в условиях искусственного кровообращения.