

СЕКЦІЯ 7. ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНЕ ТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ

УДК 658.12

ТЯГЛОВ А. П.

ФОРМИРОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИМ АППАРАТОМ*

С целью вывода системы здравоохранения из кризиса в Украине начиная с 2013 года запущен «пилотный» проект новой медицинской реформы, основным нововведением которой является передача наблюдения за здоровьем населения от специалистов узкой сферы к «семейным» врачам. В связи с этим остро встает вопрос об обеспечении семейных врачей техническими средствами, необходимыми для решения задач медицинского технологического процесса. Особенность такой техники состоит, прежде всего, в том, что при широких функциональных возможностях она должна обладать хорошими массогабаритными показателями.

Одним из физиотерапевтических методов, который хорошо зарекомендовал себя не только для реабилитации пациентов после полученных травм или заболеваний, но и для профилактики последних, является магнитотерапия. Особенность этого метода состоит в том, что процедуры магнитотерапии могут проводиться через одежду, мазовые и гипсовые повязки. Использование современных технологий позволяет формировать постоянные, импульсные и переменные магнитные поля [1] для воздействия на биологические ткани в непрерывном и в прерывистомрежимах.

Для технического обеспечения семейной медицины в лаборатории биомедицинской электроники Национального технического университета «ХПИ» был разработан многофункциональный физиотерапевтический аппарат. Этот аппарат позволяет воздействовать на тело человека с лечебной целью электрическим током, магнитным полем и электромагнитным излучением оптического диапазона. Для формирования магнитного поля в аппарате был использован электромагнит магнитотерапевтического аппарата «МАГ-30-04-1». В штатном режиме аппарат «МАГ-30-04-1» формирует непрерывное низкочастотное (50 Гц) переменное магнитное поле с амплитудным значением магнитной индукции 30 мТл без ограничения продолжительности процедуры. В разработанном аппарате предусмотрено два режима формирования магнитного поля – непрерывный (рис. 1, а) и прерывистый (рис. 1, б) с длительностями серий колебаний и пауз между ними по 1,5 с. В каждом из режимов магнитное поле может иметь форму гармонических колебаний (переменное магнитное поле), или форму импульсов (рис. 2) с синусоидально-экспоненциальным фронтом и экспоненциальным срезом

(пульсирующее магнитное поле). При этом амплитудное значение индукции импульсов магнитного поля составило – 37,5 мТл.

Пульсирующее магнитное поле формируется в аппарате путем однополупериодного выпрямления напряжения, прикладываемого к электромагниту. Прерывистый режим воздействия магнитным полем обеспечивается за счет прерывания тока в электромагните с помощью симистора. Кроме того в аппарате предусмотрено ограничение продолжительности процедуры в диапазоне от 1 до 99 мин., которая устанавливается при помощи простого интерфейса управления аппаратом с дискретностью 1 мин.

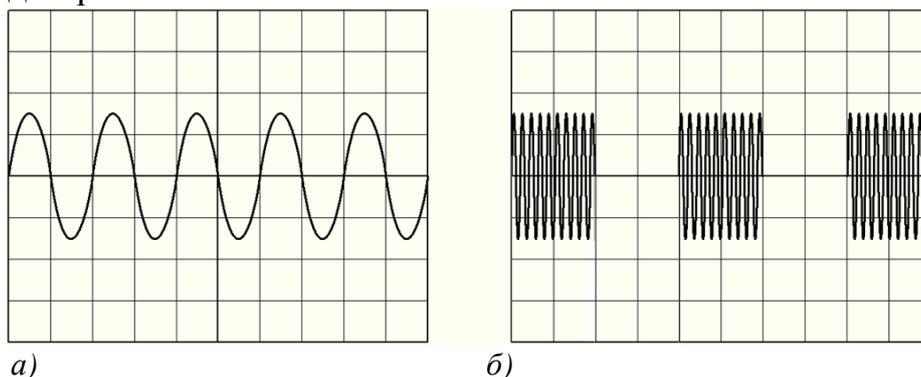


Рис. 1 – Осциллограммы токов в электромагните аппарата при формировании переменного магнитного поля с частотой 50 Гц в непрерывном (а) и в прерывистом (б) режимах

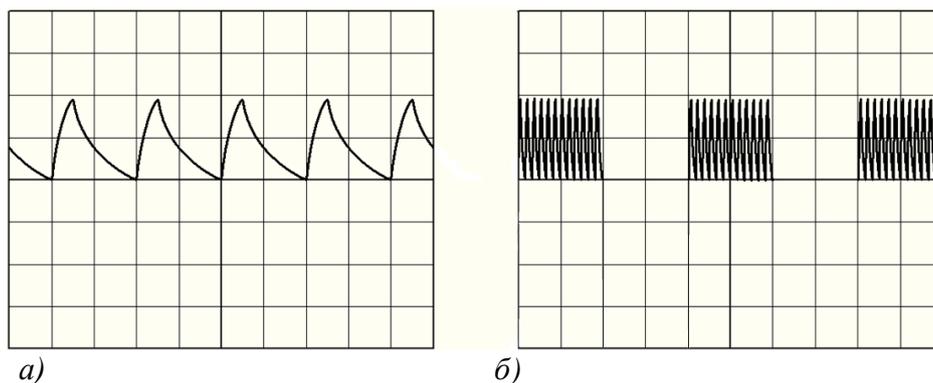


Рис. 2 – Осциллограммы токов в электромагните аппарата при формировании импульсного магнитного поля с частотой 50 Гц в непрерывном (а) и в прерывистом (б) режимах

Необходимость формирования различных видов магнитного поля, объясняется тем, что они по-разному влияют на ткани тела. При воздействии магнитными полями в непрерывном режиме усиливаются процессы торможения, в прерывистом режиме – процессы возбуждения [2]. При проведении магнитотерапии с помощью переменного магнитного поля отмечается ускорение проведения импульсов по двигательным волокнам периферических нервов. Пульсирующее магнитное поле оказывает противовоспалительное, анальгезирующее, противоотечное и регенеративное действие [3].

В заключение следует отметить, что применение в медицинской практике подобных многофункциональных физиотерапевтических аппаратов позволит

повысить эффективность медицинского технологического процесса, особенно в сфере семейной медицины.

Список литературы: 1. *Воробьев М.Г., Пономаренко Г.Н.* Практическое пособие по электро- и магнитотерапии. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 200 с.
2. http://deltamed.com.ua/tovari_dlia_zdorov/mag-30-4.html Аппарат для НЧ магнитотерапии МАГ 30-04. 3. <http://www.magnetotherapy.com/> Low-frequency Pulsed Electromagnetic Field therapy.

* Работа выполнена под руководством проф. А.В. Кипенского.

УДК 615.8

КОСТЕНКО С. Ю., ШИШКІН М. А., доц.,
БУЛГАКОВ О. О., д-р фіз.-мат. наук, проф.

ВИКОРИСТАННЯ ШАРУВАТО-ПЕРІОДИЧНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУКТУР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДІАГНОСТИКИ

В останні десятиріччя безперервно ведуться пошуки нових засобів дослідження людських організмів, які будуть безпечними та ефективними. Одним з таких засобів є дослідження за допомогою терагерцового діапазону хвиль. Якщо раніше генерація ТГц хвиль була дуже складною, то на теперішній день, завдяки розвитку в техніці, так званий терагерцовий провал зник.

Основними перевагами дослідження біологічних організмів за допомогою ТГц хвиль є їх безпечність, особливо в порівнянні з іонізуючим рентгенівським випромінюванням, суттєво менше розсіювання та можливість спостерігати процеси в динаміці. Але головною особливістю, яка була досліджена, є використання додаткової діелектрично-шаруватої структури, яка складається з періодичних шарів з різною діелектричною проникністю. В ході роботи було досліджено проходження та відбиття електромагнітних хвиль при взаємодії з біологічними матеріалами. За допомогою цієї структури можна отримувати спеціальні спектрограми, які можна порівнювати з нормою, та, на основі отриманих графіків, ставити попередній діагноз.

На основі теоретичних розрахунків була розроблена комп'ютерна програма для розрахунку поведінки хвиль при взаємодії з біологічними матеріалами; спроектовано функціональну та електричну принципову схему терагерцового спектрометра, який може бути підключений до комп'ютеру та базується на фемтосекундному лазері; розроблено електричну схему балансного детектору для спектрометра, який детектує та обробляє отримані сигнали.