

STRESZCZENIA

Henryka CZYŻ¹
Tadeusz JASIŃSKI²

PHYSICS IN MEDICINE AND ECONOMY
OF CONTEMPORARY SOCIETY

This paper describes the main methods of separating blood into components. The most common methods used in medicinal practice include centrifugation and filtration. Currently, there has been a lot of research on the application of ultrasound as the new, innovative method of separation of blood components. Ultrasound use is a theoretically elaborated method and experimental research is in process with the aim of its implementation in medical diagnostics. Contemporary societies are aware of the importance of findings of physics as well as of the fact that our everyday life is strongly connected to physics and to technical devices that have been created on the basis of its fundamental laws.

Keywords: laws of physics, human blood, centrifugation, filtration, acoustic standing wave, medical applications of ultrasound

FIZYKA W MEDYCYNIE I GOSPODARCE
WSPÓLCZESNEGO SPOŁECZEŃSTWA

Współczesne społeczeństwa są świadome znaczenia odkryć fizycznych dla gospodarki i medycyny. Nasze codzienne życie jest silnie związane z urządzeniami technicznymi, które zostały wytworzone na podstawie fundamentalnych praw fizyki. W pracy analizowano fizyczne metody rozdzielania krwi ludzkiej na składniki. Obecnie w praktyce medycznej najczęściej stosowanymi metodami są wirowanie i filtracja. Dokonując analizy podstaw fizycznych metod tradycyjnych separacji krwi na składniki, zaprezentowano także innowacyjną metodę, która wykorzystuje fale ultradźwiękowe o parametrach dobranych do parametrów składników krwi. Metoda ta jest teoretycznie opracowana, wymaga natomiast weryfikacji eksperymentalnej w celu wdrożenia jej w diagnostyce medycznej.

Słowa kluczowe: prawa fizyki, ludzka krew, separacja krwi ludzkiej, wirowanie, filtracja, akustyczna fala stojąca, medyczne zastosowania ultradźwięków

Received: 18.10.2017

Accepted: 13.11.2017

¹ Corresponding author: Henryka Czyż, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, Poland, phone: (17) 8651908, e-mail: hczyz@prz.edu.pl

² Tadeusz Jasiński, Rzeszow University of Technology, e-mail: jasinski@prz.edu.pl

Paulina KALAMARZ³
Magdalena ZAGROBELNA⁴
Leszek PYZIAK⁵

FOCUSING ULTRASOUNDS BEAM

The focused ultrasound beam is very important in diagnostics and medical treatments. The aim of the study is to analyze the basic physical phenomena in the process of focusing the ultrasonic wave. Based on the measured temperature in the focus of the ultrasonic beam. The compatibility of the temperature measurement by the method HIFU optical fiber.

Keywords: ultrasounds, focus ultrasound beam

OGNISKOWANIE WIĄZKI ULTRADŹWIĘKOWEJ

Ogniskowana wiązka ultradźwiękowa ma bardzo ważne znaczenie w diagnostyce i zabiegach medycznych. Celem pracy jest analiza podstawowych zjawisk fizycznych w procesie ogniskowania fali ultradźwiękowej. Na podstawie przeprowadzonego pomiaru temperatury w ognisku wiązki ultradźwiękowej stwierdzono zgodność pomiaru temperatury metodą HIFU z metodą światłowodową.

Słowa kluczowe: ultradźwięki, ogniskowanie ultradźwięków

Received: 6.10.2017

Accepted: 20.10.2017

³ Corresponding author: Paulina Kalamarz, student, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, Poland, phone: (17) 8651744, e-mail: paulina.kalamarz@op.pl

⁴ Magdalena Zagobelna, Rzeszow University of Technology, e-mail: magdalena.zagobel-na@op.pl

⁵ Leszek Pyziak, Rzeszow University of Technology, e-mail: l.pyziak@prz.edu.pl

MEASUREMENT OF THE INTENSITY OF THE ELECTRIC FIELD OF THE RADIO WAVE EMITTED BY SELECTED MOBILE PHONES

We are constantly watching the growth of mobile phone users around the world. This causes interest in the issue of the influence of electromagnetic radiation on the human body. The sources of electromagnetic fields are among others mobile telephony. Mobile telephony consists of two basic elements: telephones (terminals) and base stations. Specific Absorption Rate (SAR) means the unit of amount of radiofrequency energy absorbed by the human body when using a mobile phone. The aim of the study was to measure the intensity of the electric field of the radio wave emitted by selected mobile phones. The measurements were carried out in the Radiation Measurement Laboratory at the Provincial Sanitary-Epidemiological Station in Rzeszów. Measurements were made for devices operating in different data transmission systems operating in certain frequency bands. The electric field of the electromagnetic field was measured using an wide field electromagnetic field measuring device type NBM-550 No. B-0240 with EF-1891 type probe. Measurements were made for devices with switched on and off data transmission at the time of receipt and during signaling. In the following sections describe mobile telephony and the basic characteristics of the mobile phone technology. The last part presents the way of making measurements and presentation of results.

Keywords: electromagnetic field, mobile telephony, base stations, Specific Absorption Rate (SAR)

POMIAR NATĘŻENIA SKŁADOWEJ ELEKTRYCZNEJ POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO SYGNAŁU FAL RADIOWYCH EMITOWANYCH PRZEZ WYBRANE TELEFONY KOMÓRKOWE

Obecnie stale obserwuje się wzrost liczby użytkowników telefonów komórkowych na całym świecie. Powoduje to zainteresowanie zagadnieniem wpływu promieniowania elektromagnetycznego na organizm ludzki. Źródłem pola elektromagnetycznego jest m.in. telefonia komórkowa, która składa się z dwóch podstawowych elementów: telefonów (terminali) i stacji bazowych. Współczynnik absorpcji swoistej (SAR) oznacza jednostkę energii o częstotliwości radiowej zaabsorbowanej przez ludzkie ciało podczas korzystania z telefonu komórkowego. Celem pracy było zmierzenie natężenia pola elektrycznego sygnału fal radiowych emitowanych przez wybrane telefony komórkowe. Pomiary przeprowadzono w Laboratorium Pomiarów Promieniowania w Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Rzeszowie. Pomiary przeprowadzono dla urządzeń pracujących w różnych systemach transmisji danych, działających w określonych pasmach częstotliwości. Pomiary wykonano za pomocą wywzorcowanego, uniwersalnego, szerokopasmowego miernika natężenia pola elektromagnetycznego typu NBM-550 nr B-0240 z sondą pomiarową typu EF-1891. Wskazania urządzeń sprawdzano dla włączonej i wyłączonej transmisji danych podczas odebrania i w trakcie łączenia sygnału. Opisano telefonię komórkową i podstawowe cechy tej technologii. W ostatniej części artykułu przedstawiono sposób wykonania pomiarów i wyniki.

Słowa kluczowe: pole elektromagnetyczne, telefonia komórkowa, stacje bazowe, SAR

Received: 13.11.2017

Accepted: 25.11.2017

⁶ Corresponding author: Marzena Malicka, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, Poland, phone: (17) 8651744, e-mail: m.malicka@prz.edu.pl

⁷ Mateusz Malicki, Provincial Sanitary-Epidemiological Station in Rzeszów, e-mail: mateusz.ma-licki@wsse.rzeszow.pl

A PROOF OF NON-EXISTENCE OF SELF-IMAGING PHENOMENON IN THE INCOHERENT CASE

The existing description of incoherent wave field propagation in terms of Fourier transformation has made possible to prove non-existence of the self-imaging phenomenon for incoherent images.

Keywords: optical data processing, image formation theory, optical transfer functions, optical morphological transformations, spatial filtering, Fourier optics, Fourier transforms

DOWÓD NIEISTNIENIA ZJAWISKA SAMOOBRAZOWANIA W PRZYPADKU NIEKOHERENTNYM

Na podstawie istniejącego opisu optycznej propagacji niekoherentnych pól falowych z zastosowaniem transformacji Fouriera udowodniono teoretycznie nieistnienie zjawiska samoobrazowania dla niekoherentnych obrazów.

Słowa kluczowe: przetwarzanie danych optycznych, teoria powstawania obrazów, transformaty optyczne, filtracja częstości przestrzennych, optyka fourierowska, transformaty Fouriera

Received: 30.11.2017

Accepted: 15.12.2017

⁸ Corresponding author: Jan A. Mamczur, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, Poland, phone: (17) 8651943, e-mail: janand@prz.edu.pl

Aleksander SOKOŁOWSKI⁹
Tomasz WIĘCEK¹⁰

A NEW ALGORITHM FOR TESTING THE PROPERTIES OF NONWOVEN FABRICS

The new algorithm to study the properties of nonwoven fabrics is presented in the paper. The algorithm consists in image processing of the image of the highlighted nonwoven fabric. From the image there are selected the bright areas, which means sparse distributions of the fibers. Because nonwoven fabrics are used, among others, as medical and filtration materials their structure has significant impact on their ownership. The software task is primarily determine the porosity of the material.

Keywords: algorithm, nonwoven fabrics, porosity

NOWY ALGORYTM DO BADANIA WŁAŚCIWOŚCI WŁÓKNIN

Przedstawiono nowy algorytm do badania porowatości włóknin. Algorytm zawiera przetwarzanie obrazu podświetlanej włókniny. Na obrazie są zaznaczone jasne obszary, co oznacza rozrzedzoną dystrybucję włókien. Ponieważ włókniny są używane między innymi jako materiały medyczne i filtracyjne, ich struktura ma znaczący wpływ na ich właściwości fizyczne. Zadaniem oprogramowania jest przede wszystkim określenie porowatości materiału.

Słowa kluczowe: porowatość, włóknina, algorytm

Received: 16.11.2017

Accepted: 4.12.2017

⁹ Corresponding author: Aleksander Sokołowski, *Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, Poland, phone: (17) 8651895, e-mail: alex5@prz.edu.pl*

¹⁰ Tomasz Więcek, *Rzeszow University of Technology, e-mail: ftkwiece@prz.edu.pl*

ECOLOGICAL AND ECONOMICAL BENEFITS FROM SEWAGE SLUDGE HYGIENISATION WITH THE USE OF LIME IN A MEDIUM-SIZE TREATMENT PLANT

Sewage sludge classified as hazardous waste requires searching for advanced and more effective methods of utilization. Waste produced in treatment plants, should be subject to proper reprocessing on the grounds of health, economic and legal reasons. In treatment plants, hygienisation with the use of lime (CaO) is commonly applied. The main advantage of the aforementioned method is the growth of pH value of sewage sludge and the reduction of pathogens. Apart from this, sewage sludge hygienisation with the application of lime is characterized by the high costs associated with the acquisition of lime. Assuming the price of highly reactive lime ranging from EUR 67-82 per one tone, additional cost of approximately EUR 8600 is generated for a medium treatment plants per year. Additionally, the liming of sewage sludge requires the modernization of treatment plants and the acquisition of new equipment. But due to the fertilizing properties of aforementioned waste, the agricultural utilisation of sewage sludge is the best method for small and medium treatment plants. The financial feasibility analysis showed that the whole undertaking will pay off within 7 years. This paper presents the cost-effective analysis of sewage sludge hygienisation in medium municipal treatment plant. In this article, the main mechanism of process and the influence of liming on sewage sludge characteristics are also showed.

Keywords: sewage sludge, liming, sewage sludge hygienisation, sewage sludge management, cost analysis

EKONOMICZNO-EKOLOGICZNE ASPETY TECHNOLOGII WAPNOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH NA PRZYKŁADZIE ŚREDNIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Wzrost świadomości społecznej dotyczącej zagrożenia spowodowanego niewłaściwie prowadzoną gospodarką odpadami skutkuje rozwojem nowych metod ich utylizacji, zgodnie z wymogami prawnymi ekologicznymi i społecznymi. Celem implementowania nowych zasad gospodarki odpadami wprowadzane są nowe lub zaostrzane dotychczas obowiązujące akty prawne, mające kształtować prawidłowe strategie postępowania z odpadami. Intensyfikacja zabudowy i przyłączanie do systemu zbiorowego odprowadzania ścieków nowych odbiorców skutkuje produkcją ogromnych ilości osadów ściekowych. Specyficzne właściwości ubocznych produktów oczyszczania ścieków wymagają poszukiwania nowych metod ich przeróbki i unieszkodliwiania zgodnie z zasadami ochrony środowiska, z jednoczesnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych. Ze względu na obecność mikroorganizmów patogennych w osadach ściekowych, proces higienizacji osadów ściekowych jest jednym z najważniejszych etapów ich przeróbki. Studium literatury potwierdza, że powszechnie w oczyszczalniach ścieków stosuje się proces wapnowania z użyciem CaO. Niewątpliwą zaletą wspomnianego procesu jest możliwość redukcji patogenów do bezpiecznego poziomu, umożliwiającego dalsze zagospodarowanie osadów ściekowych w zabiegach przyrodniczych. Aplikacja wapna palonego w procesie higienizacji osadów ściekowych generuje jednak wysokie koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków, związane z zakupem wspomnianego reagenta. Przy średniej cenie wysokoreaktywnego wapna na poziomie 67-82 euro za tonę, roczne koszty zakupu reagenta niezbędnego do procesu higienizacji wynoszą około 8 600 euro w przypadku średniej oczyszczalni ścieków. Dodatkowo, wdrożenie technologii wapnowania osadów ściekowych wiąże się z koniecznością modernizacji istniejącego ciągu technologicznego części osadowej i zakupem nowych urządzeń. Analiza opłacalności inwestycji wykazała jednak, że wprowadzenie procesu higienizacji w średniej oczyszczalni ścieków może się zwrócić po około 7 latach. Prezentowany artykuł przedstawia analizę ekonomiczną wdrożenia procesu wapnowania osadów ściekowych na przykładzie średniej oczyszczalni ścieków, z jednoczesnym wskazaniem korzyści ekologicznych.

Słowa kluczowe: osady ściekowe, wapnowanie, higienizacja, gospodarka osadami ściekowymi, analiza ekonomiczna

Received: 4.09.2017

Accepted: 10.10.2017

¹¹ Corresponding author: Feliks Stachowicz, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 8, 35-959 Rzeszow, phone: (17) 8651538, e-mail: stafel@prz.edu.pl

¹² Marta Wójcik, Rzeszow University of Technology, e-mail: m.wojcik@prz.edu.pl