



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНИКИ



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 ХХІ 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 ХХІ 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

BODY CONTOURING SYSTEM

Ali Tamimi Zhadekh

Scientist supervisor – Ph.D Associate Professor Lilya Averyanova

Kharkiv National University of Radio Electronics

(61166, Kharkiv, Nauka Avenue, 14, Department of Biomedical Engineering,
phone: (057) 702-13-64), e-mail: ali.tamimi.zadekh@nure.ua

In this work, an available technical solution that helps people who have obesity is considered. Developed system will use low frequency ultrasound to help people get rid of fat from non-surgical operations or side effects.

Most of the world's population lives in countries where overweight and obesity kills more people than underweight. Over 340 million children and adolescents, aged 5-19 were overweight or obese in 2016 [1]. Common problem of obesity is likely associated with sedentary lifestyles and unbalanced diets. Over 60% of men and 70% of women are dissatisfied of the unwanted fat appearance of their body. We know that most people with obesity do not have a healthy life. Obesity causes many diseases. It is important that we help a person to be healthy and happy in his life [2].

The purpose of work is analysis and developing the method and device for non-surgical lipolysis using radio frequency (RF) method and 3D body scanning into one system for monitoring the dynamics of fat reduction [3]. It is not an overall weight-loss method it is not a treatment for obesity. The aim is aesthetic - the patient wishes to change and enhance the contour of his/her body. Therefore, the development of available technology of external lipolysis is relevant task [4, 5].

Low Frequency Ultrasound (LFU) is also known as Ultrasound Cavitation. Ultrasonic cavitation works best on parts with localized fat. Such areas include the abdomen, flanks, thighs, hips, and upper arms. This procedure cannot be performed on body parts like the head, neck, and other bony areas of the body. The LFU technology allows a predetermined amount of energy to be focused onto the subcutaneous adipose tissue. As the ultrasound waves converge towards the targeted area, they cumulate at a certain point and produce the so-called cavitation (a specific phenomenon that generates small gas bubbles inside adipose tissue).

The developed structure scheme consists of complex Ultrasonic treatment device that includes 3 one-way transducers, pulse generator, low-noise amplifier and some supplied circuits.

Pulse Generator and High Voltage Amplifier form a low frequency, high voltage pulses to excite the US transducer to produce ultrasound waves. For US low frequency liposuction 40 kHz frequency pulses are usually used (fig. 1). Transducers 1, 2, 3 are managed by Selector Transducer and used for cavitation effects in fat at the depth 1,5 cm, 3 cm, 4,5 cm.

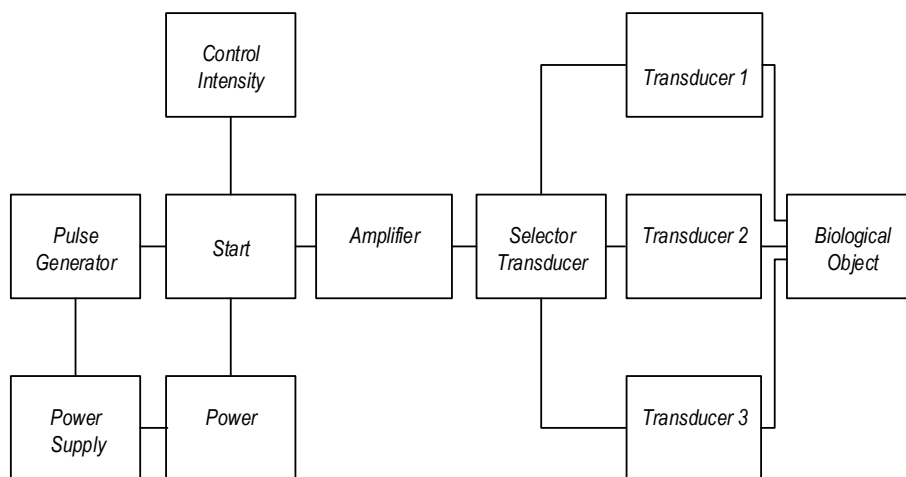


Figure 1 – Block diagram of Ultrasonic device

This method of external delivering ultrasound to the fat without depositing significant ultrasound energy in the skin would provide the benefits of ultrasound disruption of fat with greater safety. The 3D optical scanning system may be used to confirm the changes of body contours during this treatment. The main advantage of developed device is easy and safe liposuction and availability for wide use. Specialized device for US liposuction can be widely used by medical practitioners of Cosmetology clinics [3-4].

References:

1. WHO: Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Milanese C, Cavedon V, Piscitelli F, Zancanaro C. Effect of low-intensity, low-frequency ultrasound treatment on anthropometry, subcutaneous adipose tissue, and body composition of young normal weight females. *J Cosmet Dermatol.* 2014 Sep;13(3):202-7. doi: 10.1111/jocd.12101. PMID: 25196687.
3. Соснина Ю.К. Особенности ультразвуковой диагностики структурных нарушений суставного хряща / Ю.К. Соснина, Л.А. Аверьянова // Вестник Национального технического университета Харьковский политехнический институт. Серия: Информатика и моделирование. – 2009, Вып. 13. - С. 159-166.
4. Макієнко А. С. Післядипломна підготовка інженерів-фізиків та медичних фізиків на освітній базі Харківського національного університету радіоелектроніки / А. С. Макієнко, Л. О. Авер'янова, В. П. Старенький // Медична фізика – сучасний стан, проблеми, шляхи розвитку. Новітні технології: міжнар. наук.-техн. конф., 23–25 вер. 2020 г. : тези доп. – К., 2020. – С. 6-9.
5. Аврунин О.Г., Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Скляр О.И. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа. *Техническая электродинамика. Тем. Вып. Т.5.* Киев, 2007. С. 105–110.