

- для повышения безопасности полетов летная нагрузка экипажей вертолетов должна быть строго регламентирована.

- учитывая существенное влияние вибрации и шума, экипажи вертолетов нуждаются в целевом динамическом медицинском наблюдении, регулярном проведении профилактических и реабилитационных мероприятий для поддержания здоровья и летного долголетия.

Список использованной литературы:

1. Вайсман А.И. Гигиена труда водителей автомобилей. - М., 1983, - 192 с.
2. Каменский ЮН. Динамика функционального состояния пилотов тяжелого транспортного вертолета в течение летной смены // Космич. биол. и авиакосмич. мед.-1982, №4.-с. 30-32.
3. Суворов Г.А., Малинская Н.Н. Влияние вибрации на организм человека // экологическая физиология человека. Адаптация к экстремальным условиям среды. М., 1979 -с. 292-332.
4. Суворов Г.А., Шкаринов Л.Н., Денисов Э.И. Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибраций. - М., 1984, - 239 с.

АКУСТОМАГНИТНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ

Бондаренко И. С., студент

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г.Харьков.

Научный руководитель: Аврунин О. Г., д.т.н., проф., заведующий кафедры

В медицине все более широко используются новейшие научные достижения в области физических свойств материалов, биологической химии, средств регистрации процессов в живом организме и хирургических инструментов. К ним относятся наноматериалы, фармацевтические препараты, способные восстанавливать иммунитет, целевая доставка лекарств в заданный отдел организма, дистанционные цифровые методы регистрации процессов в организме и проведения хирургического вмешательства, лазерные, ультразвуковые и лучевые хирургические инструменты [1–4]. До настоящего времени одним из известных принципов целевой доставки лекарств является их соединение с магнитными наночастицами (МНЧ) [5].

Целью данной работы явилась проверка возможности регистрации МНЧ в модельной жидкости, моделирующей биологическую среду, с помощью предлагаемого нами акустомагнитного метода (АММ). Предварительные теоретические оценки возможности осуществления нового метода оказались обнадеживающими. Данная работа является первым этапом наших экспериментальных исследований этого метода регистрации. В случае положительных результатов всего цикла исследований они могут стать в перспективе научной основой для разработки акустомагнитного томографа (АМТ) для *in vivo* локализации в организме человека МНЧ с лекарствами.

В основе принципа регистрации МНЧ в жидкости с помощью АММ лежит осуществление перемещения под действием ультразвука (УЗ) в постоянном магнитном поле (ППМ) с индукцией B_0 ансамбля магнитных частиц с одинаково ориентированными векторами их магнитных моментов относительно внешнего (по отношению к области расположения МНЧ) неподвижного магнитного детектора. Совокупность колеблющихся МНЧ с акустической частотой создает в этом случае вне их расположения вторичное переменное магнитное поле. Это поле в свою очередь возбуждает (в соответствии с законом Фарадея об электромагнитной индукции) электрическое напряжение U на детекторе в виде индукционной катушки. В результате экспериментов была построена зависимость значения переменного электрического напряжения (U) на катушке

индуктивности от величины интенсивности (I) ультразвука. При этом вектор ПМП (B_0) постоянного магнита был перпендикулярен к плоскости катушки и к направлению колебаний МНЧ. Было установлено, что напряжение (U) увеличивается пропорционально величине интенсивности (I). Это доказывает правильность теоретических представлений о процессах, происходящих в растворе с МНЧ, и подтверждает возможность регистрации МНЧ с помощью предлагаемого акустомагнитного метода. Схема экспериментальной установки показана на рис.1.

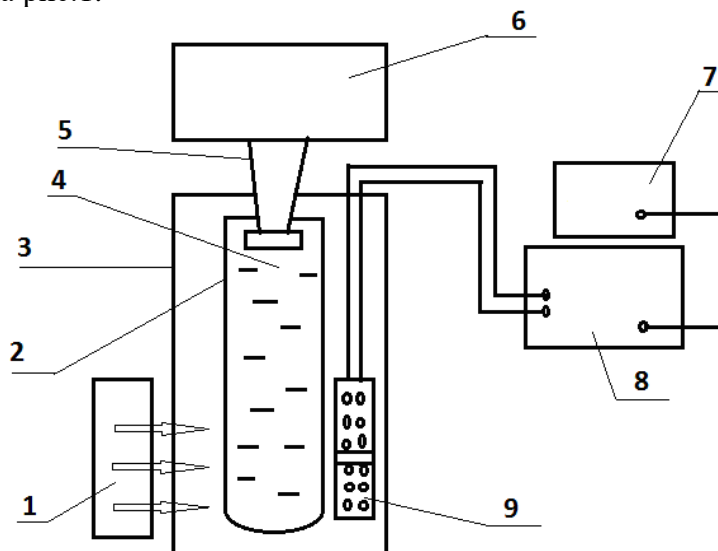


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки: 1 – постоянный магнит, 2 – пробирка, 3 – медный экран, 4 – коллоидный раствор, 5 – звукопровод диспергатора, 6 – генератор ультразвука (диспергатор), 7 – осциллограф, 8 – микровольтметр, 9 – индукционная катушка.

Разработаны методика эксперимента и соответствующее измерительное оборудование, обеспечивающие дистанционную регистрацию магнитных наночастиц в коллоидном растворе. Впервые экспериментально доказана возможность регистрации магнитных наночастиц в коллоидном растворе с помощью совместного действия на раствор ультразвука и постоянного магнитного поля. Измерена величина возникающего напряжения в зависимости от интенсивности УЗ и произведена оценка величины вторичного переменного магнитного поля, действующего на катушку. Полученные результаты являются важными для развития нового и, по нашим оценкам, более точного акустомагнитного метода определения концентрации МНЧ в биологической среде по сравнению с существующим дорогостоящим методом магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Список использованных источников:

1. P. Mariarty, Nanostructure materials, in Rep. Prog. Phys., 64 (2001) 297 p.
2. Elamir Abu Abaida Ali Osman, Oleg Grigorovitch Avrunin, Mustafa O. Ali, P. Chandra Sekhar, An Attempt of Determining the Force Characteristics of Fields in Magnetic Stereotactic System, International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT), Volume 1, Issue 2, November 2012, P. 266–270, ISSN: 2319-5967.
3. Аврунин О. Г. Определение закона движения хирургического инструмента в системах магнитного стереотаксиса / О. Г. Аврунин // АСУ и приборы автоматики. – 2000. – № 113. – С. 18–23.
4. Аврунин О. Г. К вопросу об определении силовых характеристик поля в системах магнитного стереотаксиса – О. Г. Аврунин, В. В. Семенец // Радиотехника. – 2001. – № 117. – С.121–124.
5. Никифоров В. Н., Биомедицинские применения магнитных наночастиц / В. Н. Никифоров // Наука и технологии в промышленности. – 2011. – № 1. – С. 90–99.