

combat readiness of aircraft parts. Consider the role of tow-boats aircraft in the General system of preparatory funds aviation complex allowing for the use of aircraft tugs in different weather conditions. Analysis of the results of studies of domestic and foreign scientists and formulates the main directions of increase of efficiency of use of tow-boats aircraft. The design of airfield towing system equipped starting device. The method of regulation of the initial speed of movement of aircraft. Sound economic performance of the device. Describes the technique of realization of process of the towing aircraft, using a towing equipped starting device. The methodology to assess the effectiveness of the use of the brake pads to increase traction capabilities of the aerodrome wheeled actors ractors.

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИФЕРРОИДНЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ФЕРРИТОВ И СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ

**Семенов А.А.¹, Дедык А.И.¹, Белявский П.Ю.¹, Устинов А.Б.¹, Никитин А.А.¹, Мыльников И.Л.¹,
Иванов М.С.², Фирсова Н.Ю.², Фетисов Л.Ю.², Кудрявцев А.В.²**

1 ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5), e-mail: semalexander@gmail.com

2 ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», Москва, Россия (119454, г. Москва, пр. Вернадского, 78), e-mail: natfirsova@gmail.com

В статье описываются результаты исследований диэлектрических магнитных и структурных свойств пленок с мультиферроидными свойствами. В работе исследованы два способа формирования мультиферроидных сред – на основе многослойных структур, содержащих пленки сегнетоэлектриков и ферромагнетиков, а также введением в сегнетоэлектрик магнитных элементов в концентрациях, достаточных для возникновения у последнего магнитных свойств. Наиболее перспективными материалами для создания многослойных структур феррит – сегнетоэлектрик являются сегнетоэлектрики на основе перовскитов, в частности твердые растворы титаната бария-стронция $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ (BSTO), а также ферриты из железиттриевого граната $Y_3Fe_5O_{12}$ (YIG) и галлий-гадолиниевого граната (GGG). В статье экспериментально показано, что связь между электрической и магнитной подсистемами (магнитоэлектрический эффект) дает возможность изменять диэлектрические свойства с помощью магнитного поля для слоистых структур Cu-Cr/BSTO/YIG/GGG.

INVESTIGATIONS OF THE MULTIFERROIC MULTILAYERED STRUCTURES BASED ON FERRITE AND FERROELECTRIC FILMS

**Semenov A.A.¹, Dedyk A.I.¹, Beliavskiy P.Y.¹, Ustinov A.B.¹, Nikitin A.A.¹, Mylnikov I.L.¹,
Ivanov M.S.², Firsova N.Y.², Fetisov L.Y.², Kudriavtsev A.V.²**

1 Saint Petersburg State Electrotechnical University “LETI”. Saint-Petersburg, Russia (197376, Saint-Petersburg, ul. Professora Popova, 5), e-mail: semalexander@gmail.com

2 Moscow State Technical University of Radioengineering, Electronics and Automation, Moscow, Russia (119454, Moscow, av. Vernadskogo, 78), e-mail: natfirsova@gmail.com

The paper describes the results of studies of the dielectric, magnetic and structural properties of the multiferroic films. We have investigated two ways of forming multiferroic media –first of them based on multilayer film structures containing ferroelectric and ferromagnetic films and the second by the introduction of the magnetic elements in ferroelectric films in concentrations sufficient to cause magnetic properties. The most promising material for multilayer ferrite-ferroelectric are ferroelectrics based on perovskite solid solutions in particular barium strontium titanate $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ (BSTO), and ferrites of iron garnet $Y_3Fe_5O_{12}$ (YIG). This article has been shown experimentally that the relationship between electric and magnetic subsystems (magnetoelectric effect) allows to modify the dielectric properties by the magnetic field in layered structures Cu-Cr/BSTO/YIG/GGG.

К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ПОТЕРЬ В СТАЛИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Семькина И.Ю.

ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». (650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28), e-mail: siyu.eav@kuzstu.ru

В статье рассматривается вопрос моделирования потерь в стали двигателя переменного тока с учетом динамических процессов при работе регулируемого электропривода. Предложен подход к описанию данных потерь, основанный на определении частоты перемагничивания магнитопровода, исходя из изменения угловой скорости вектора потокоцепления относительно угловой скорости движения магнитопровода. Получено математическое описание мощности потерь в стали, учитывающее мгновенные значения составляющих вектора напряжения, подводимого к двигателю, а также текущее значение переменных состояния двигателя. Приведены результаты вычислительных экспериментов, подтверждающих качественное соответствие результатов моделирования известным результатам физических экспериментов. Полученное математическое описание может быть полезно как в системах энергооптимального управления электроприводом, так и при настройке параметров управляющих преобразователей, в частности, при выборе частоты коммутации полупроводниковых ключей.