

требуемыми экранирующими свойствами для снижения уровней электромагнитных излучений и наводок радиоэлектронных средств и вычислительной техники.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАМА ОЧИСТКИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

В.Б. СОКОЛОВ, С.Э. САВАНОВИЧ

Одними из наиболее перспективных материалов для изготовления экранов электромагнитного излучения (ЭМИ), являются шламы очистки моторных масел (ШОММ). Они представляют собой пастообразные отходы, образующиеся в процессе тонкой очистки отработанных моторных масел методом центрифугирования. В состав ШОММ в различных объемах входят микро- и наночастицы железа, меди, алюминия, олова, свинца, кремния, магния и т. д. ШОММ имеют сложный состав, включающий в себя помимо частиц металлов целый ряд оксидов (Fe_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , CO_2 , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , SO_3 , MnO), значительное количество углерода в различных аллотропных модификациях, а также различные наноразмерные ферриты, которые характеризуются высокими значениями магнитной проницаемости μ . Связующим ШОММ являются нефтяные минеральные масла, полиальфаолефины, эфиры двухосновных кислот (диэстеры), полиолэстеры и парафины.

В рамках данной работы были подготовлены два образца экранов электромагнитного излучения композиционного типа толщиной 3 и 5 мм. Анализ результатов исследования экранирующих характеристик образцов показал, что значения коэффициентов передачи образцов №1, №2, составляют соответственно $-5...-17$ дБ, $-10...-26$ дБ при значениях коэффициентов отражения $-7...-15$ дБ. Результаты представлены для частотного диапазона $0,8...18$ ГГц. Таким образом, использование шламов очистки моторных масел (ШОММ) позволяет синтезировать радиопоглощающие материалы для разработки конструкций экранов ЭМИ с требуемыми экранирующими свойствами для снижения уровней электромагнитных излучений и наводок радиоэлектронных средств и вычислительной техники.

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ МИКРОСТРУКТУР В УСЛОВИЯХ УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В.А. СТОЛЕР

В технологии получения тонкопленочных микроструктур с заданными геометрическими и физико-механическими параметрами широкое использование имеют процессы электрохимического осаждения, травления, анодирования различных металлов, таких как медь, никель, алюминий, олово, серебро, золото и их сплавов. Все шире для интенсификации электрохимических процессов применяются ультразвуковые (УЗ) методы, когда технологический процесс может быть ускорен в несколько раз благодаря возможности проведения его при более высоких плотностях тока. При этом возможно улучшение таких физико-механических показателей пленки как твердость, пористость, механические напряжения, адгезия [1].

Настоящая работа посвящена исследованию влияния режимов ультразвукового поля на процесс гальванического получения тонких пленок меди на рельефных основаниях структур микро- и субмикронных размеров.

Гальваническое осаждение тонких пленок меди было выполнено на установке, состоящей из электрохимической ячейки, сделанной из фторопласта в виде цилиндра переменного сечения со съёмным дном; УЗ преобразователя, представляющего собой составной цилиндро-катеноидальный концентратор переменного сечения, расчет формы

образующей которого проводился на компьютере методом последовательных приближений; устройства для измерения уровня УЗ воздействия на основе аппроксимирующих квадратично-детектирующих цепочек и режекторного активного фильтра на основе моста Вина–Робинсона [2].

В результате были установлены уровни варьирования основными параметрами технологического процесса и выявлены механизмы воздействия ультразвука на объекты обработки в зависимости от интенсивности ультразвука и сложности рельефа подложки. Каждый из этих механизмов и их комбинация предопределяли конечный эффект получения пленки с заданными характеристиками.

Литература

1. *Капустин Д.П., Трофимов А.И.* Электрокристаллизация металлов в ультразвуковом поле. М.: Наука, 1969.
2. *Столер В.А.* // Технические средства защиты информации: Материалы докладов IX Белорусско-российской НТК, 28–29 июня 2011 г. Минск: БГУИР, 2011. С. 78–79.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИЕМНИК ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В.А. СТОЛЕР, Д.В. СТОЛЕР

Известны пироэлектрические приемники инфракрасного излучения, которые с успехом применяются в приборах наблюдения и системах охраны. Пироэлектрические приемники обладают рядом достоинств: хорошее быстродействие при высокой пороговой чувствительности; большое значение коэффициента преобразования; большой динамический диапазон.

В свое время был предложен приемник излучения на основе сегнетоэлектрика триглицинсульфата, имеющий конструкцию продольного типа в виде четырех кристаллов 2×2 мм каждый, соединенных последовательно с чередующейся полярностью, работающих в режиме измерения малых лучистых потоков, когда интегральная чувствительность (по напряжению) зависит от частоты модуляции и размера площади чувствительного слоя [1]. Были исследованы характеристики пироприемника с использованием имитатора абсолютно черного тела в качестве источника теплового излучения, в том числе и в режиме «подсветки» для увеличения его динамического диапазона. Для повышения чувствительности приемника к слабым источникам излучения были применены амплитудно-фазовые методы обработки сигнала, перевод спектра сигнала на более высокие частоты. Рассматривались и другие конструктивно-технологические приемы изготовления тепловых пироприемников, позволяющие варьировать их геометрические размеры и форму [2].

Испытание разработанных пироприемников в диапазоне длин волн 3...14 мкм показало, что они могут использоваться как для регистрации движущихся объектов (6–9 мкм) при удалении до объекта наблюдения более 5 м, при меньших расстояниях — для измерения их температур (до 14 мкм), так и в некоторых случаях служить датчиком открытого пламени (3–5 мкм).

Литература

1. *Столер В.А., Столер Д.В.* // Современные средства связи. Материалы докладов XVI МНТК, 27–29 сентября 2011 г., Минск: ВГКС, С. 79.
2. *Столер В.А., Столер Д.В.* // Технические средства защиты информации: Материалы докладов X Белорусско-российской НТК, 29–30 мая 2012 г., Минск: БГУИР, 2012, С. 76.