

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ СПЕКАНИЯ АНОДОВ ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ ИЗ ПОРОШКОВ ТАНТАЛО- ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ (ТДК) НА ВЕЛИЧИНУ ИХ ТОКА УТЕЧКИ

Ю.И. Демаков., Ю.М. Песякин

Ижевский государственный технический университет, г.Ижевск

Известно, что величина тока утечки танталовых конденсаторов напрямую связана с наличием в тантале примесей различных металлов. Методом спектрального анализа установлено, что основным загрязняющими присадками в порошках ТДК на основе Al_2O_3 , полученных при газофазном осаждении плёнок тантала в реакторах из нержавеющей стали, являются примеси Si, Fe, Cr, Ni. Исследовано влияние режимов спекания анодов на удаление указанных примесей и определены их характеристики.

Исследования проведены на партии порошков ТДК, полученных в процессе газофазного осаждения тантала на зерна электрокорунда № 4. Толщина слоя тантала на зернах составляла 2...5 мкм, сплошность покрытия зерен изменялась от 96 до 100%. Величина плотностей ТДК находилась в пределах от 4,8 г/см³ до 6,2 г/см³, удельная поверхность составляла 600...1500 см²/г.

Из ТДК прессовались цилиндрические анды типа анодов конденсаторов К52-1 с диаметром 1,9 мм и высотой 4,7 мм с введения 12% камфоры. Давление прессования составило $1,72 \cdot 10^8$ Па, масса навесок анодов до спекания находилась в пределах 0,042...0,049 г. Аноды отжигались в высокотемпературной вакуумной печи в интервале температур 1300...1850⁰С, времени выдержки 0,2...2 часа и постоянном остаточном давлении не ниже $1,33 \cdot 10^{-1}$ Па ($1 \cdot 10^{-5}$ мм. рт.ст.).

Токи утечки, удовлетворяющие требованиям ТУ на конденсаторы типа К52-1, получены при температуре спекания 1600...1750⁰С и времени выдержки 0,5...1,5 часа. При этом содержание примесей в анодах снизилось на два порядка. По данным рентгеноструктурного анализа, спекание анодов при температуре 1850⁰С в течении 0,6 часа приводит к образованию в них новой фазы $AlTaO_4$. Это связано с частичным восстановлением Al_2O_3 танталом и образованием Ta_2O_5 .

При этом протекание реакции $Al_2O_3 + Ta_2O_5 = 2AlTaO_4$ становится термодинамически возможным при температуре 1600⁰С. Показано, что добавка в спекаемые аноды 5% Ta_2O_5 приводит к образованию фазы $AlTaO_4$ уже при температуре спекания 1700⁰С через 0,2 часа и резкому увеличению их токов утечки.

По ёмкости аноды, отформованные на рабочем напряжении 6,3...70 В, укладываются в нормы предусмотренные действующим ТУ на аноды конденсаторов из порошка тантала. В анодах из ТДК, изготовленных на основе протравленного в ортофосфорной кислоте порошка Al_2O_3 удельная

емкость может быть дополнительно увеличена на 25...30 %. Тангенс угла диэлектрических потерь во всех случаях был в 2-3 раза ниже, чем в аналогичных анодах из порошка тантала.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ АНТЕННАХ

О.Ф.Сафронов

«МАТИ» - РГТУ им. К.Э. Циолковского, 12 1552 г. Москва, ул. Оршанская, д.3

Задача любой гидроакустической антенны снятие и передача сигнала. Существует несколько конструкций гидроакустических антенн построенных на базе пьезоэлектрических датчиков давления

- диапазон измерения 1-500 Па (устойчивый 40-100 Гц)
- срок службы 3-4 месяца
- большой уровень собственных шумов

Предлагаемая антенна волоконно-оптических приемников давления, на основе интерферометрических датчиков:

- диапазон измерений устойчивый 1-500 Гц
- высокая чувствительность и универсальность, тип покрытия оптического волокна (эластик, магнитострикционное, электрострикционное и т. д.) определяет тип измеряемого физического поля.
- технологичность и низкая стоимость;
- надежность и долговечность;
- очень низкий уровень собственных шумов.

Заборная часть состоит только из пассивных элементов, поэтому защищена от электромагнитных полей.

Принцип работы основан на измерении разницы фаз оптических волн, прошедших опорное и сигнальное плечи интерферометра.

Для избежания деполяризации шумов все волоконнооптические элементы интерферометрических датчиков должны сохранять поляризацию света. Лазерный модуль излучает линейно-поляризованные одночастотные импульсы длительностью τ с периодом повторения T . Каждый импульс распространяется через волоконнооптический направленный ответвитель и линию связи к решетке гидрофонов, где и формируется цуг из $N + 1$ отраженных импульсов где N - количество гидрофонов в антенне.

Период следования зондирующих импульсов должен быть $T \geq 2\tau_0 \cdot (N + 2)$. Цепочка отраженных импульсов через линию связи, ответвитель и волоконнооптический поляризатор поступают на компенсирующий интерферометр. Далее импульсы детектируются и усиливаются, причем первый импульс используется для запуска