

В. А. Поддубный, асп., И. М. Гранкин, В. П. Погребняк, кандидаты техн. наук,
А. В. Коломейко, ст. науч. сотр., В. К. Лопушенко, ст. инж.

ФИЛЬТРЫ НА ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ТОНКИЕ ПЛЕНКИ ОКСИ ЦИНКА

В приборах на поверхностных акустических волнах (ПАВ) в качестве звукопровода обычно используют монокристаллические материалы, обладающие рядом недостатков (например, кварц не позволяет получить малое затухание в полосе пропускания без применения согласующих цепей, ниобат лития вследствие высокого коэффициента электромеханической связи дает значительный уровень вторичных паразитных эффектов, кроме того он дорог, и др.). В связи с этим представляет интерес использовать в качестве зву-

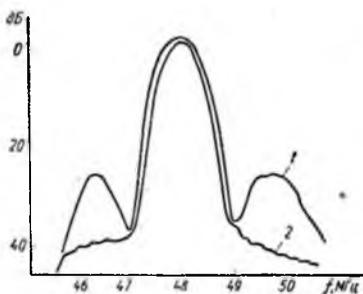


Рис. 1. АЧХ фильтров, выполненных на пленках окиси цинка:

1 — неаподизированного; 2 — аподизированного по весовой функции Кайзера

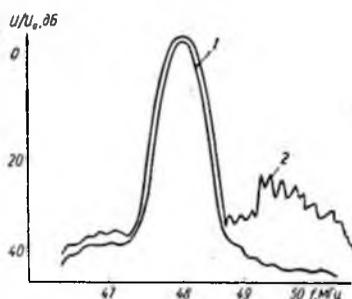


Рис. 2. АЧХ фильтра:

1 — выполненного на пленке окиси цинка; 2 — выполненного на ниобате лития YZ-срезы

копровода изотропные пьезоэлектрические вещества, возбуждение ПАВ в которых осуществляется с помощью преобразователя, выполненного на пьезоэлектрических пленках.

В качестве пьезоэлектрического материала тонкопленочного преобразователя можно использовать высококачественные пленки окиси цинка с преимущественной (90—98 %) ориентацией осей С кристаллов перпендикулярно поверхности подложки, обладающие достаточно сильным пьезоэлектрическим эффектом. Поверхностная акустическая волна в таких преобразователях возбуждается там, где имеется пьезоэлектрическая пленка [3]. Следовательно, изменяя конфигурацию пленки, можно менять форму потока возбуждаемой энергии, т. е. реализовать ту или иную функцию аподизации встречно-штыревого преобразователя (ВШП).

Существует два способа возбуждения ПАВ в пленках окиси цинка: возбуждение ПАВ в тонких пленках с $h/\lambda \approx 0,03$, требующих покрывающего электрода, и в пленках с $h/\lambda \approx 0,4$, эффективно работающих без покрывающего электрода. Таким образом, возможна аподизация преобразователей ПАВ двумя способами: изменением формы верхнего покрывающего металлического электрода, закорачивающего тангенциальную составляющую электрического поля ВШП, и изменением конфигурации самой пьезоэлектрической пленки.

Амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) фильтров, использующих в качестве возбуждающей среды тонкие пленки окиси

цинка, нанесенные методом вакуумного напыления на подложку из плавленного кварца, приведены на рис. 1. Один из фильтров не имел аподизации верхнего покрывающего электрода, расположенного над областью перекрытия штырей ВШП, а второй имел аподизацию покрывающей металлической пленки по весовой функции Кайзера ($\omega t = 8,5$) [2].

АЧХ фильтра с аподизацией штырей по такому же закону, выполненному на подложке из монокристаллического ниобата лития YZ -среза, дана на рис. 2. Частотные характеристики приведенных фильтров практически совпадают в области полосы пропускания. Фильтры на основе пленок окиси цинка обеспечивают большее затухание вне полосы пропускания. Последнее объясняется меньшим уровнем возбуждения паразитных объемных акустических волн в слоистой системе пленка окиси цинка — плавленный кварц по сравнению с фильтрами на монокристаллических подложках.

Изготовить сложный по конфигурации верхний электрод можно методом стандартной фотолитографии, требующей применения химических реагентов, отрицательно действующих на пленку окиси цинка, или через маски, не позволяющие точно реализовать закон аподизации и неудобные при групповом изготовлении устройств. Поэтому для изготовления устройств впервые использовался метод неорганической фотолитографии [1], позволяющий устранить вышечисленные недостатки.

1. Коломейко А. В., Лопушенко В. К., Поддубный В. А. Технология неорганической фотолитографии. — Вестн. Киев. политехн. ин-та. «Радиотехника», 1979, вып. 16, с. 95—96. 2. Поддубный В. А., Акименко Н. Г., Биденко В. А. Применение весовых функций при расчете полосовых фильтров на поверхностных акустических волнах. — Вестн. Киев. политехн. ин-та. «Радиотехника», 1979, вып. 16, с. 76—77. 3. Хикернелл Ф. С. Преобразователи поверхностных волн на тонких пленках окиси цинка. — ТИИЭР, 1976, № 5, с. 70—76.

Поступила в редколлегия 28.09.79

*V. A. Poddubnyj, I. M. Grancin, V. P. Pogrebnjak, A. V. Kolomejko,
V. K. Lopushenko*

SURFACE-ACOUSTIC-WAVE FILTER USING THIN-FILM OF ZINC—
OXIDE

This paper describes the structure and electrical properties of SAW filters, using thin-film of ZnO.