

Тезисы докладов XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике, Черновцы, 1986, часть II, стр. 208-209.

В.П.Животнев, А.Г.Маслов, Н.Ф.Науменко, В.С.Орлов, В.С.Бондаренко
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ НА ПАВ С ЧАСТОТНЫМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВИДА С УЧЕТОМ ЭФФЕКТОВ ВТОРОГО
ПОРЯДКА

Представленная в докладе система автоматизированного проектирования функциональных устройств на ПАВ обеспечивает сквозной цикл проектирования полосовых фильтров, резонаторов, многоотводных линий задержки, дисперсионных линий задержки.

В системе реализовано решение следующих задач:

выбор материала звукопровода и анализ свойств ПАВ на свободной и металлизированной поверхностях;

расчет электрических характеристик и топологии фильтров с заданными АЧХ и ФЧХ произвольного вида;

расчет электрических характеристик и топологии одно- и двухвходовых резонаторов;

расчет электрических характеристик и топологии многоотводных и дисперсионных линий задержки;

коррекция топологии устройств с целью компенсации дифракционных искажений ПАВ;

расчет АЧХ устройств с учетом сигналов приповерхностных объемных акустических волн;

расчет пассивных согласующих цепей;

преобразование координат топологии устройств на ПАВ;

получение управляющих программ на перфолентах и магнитных лентах для ряда технологических автоматов;

формирование архива характеристических и рабочих параметров спроектированных изделий.

САПР предоставляет пользователю возможности эффективно влиять на процесс проектирования, изменяя исходные данные, используемые на каждой операции, позволяет оперативно включать новые методики расчета, расширять класс проектируемых устройств и наращивать парк технологических автоматов.

Проектирование фильтров на ПАВ с АЧХ и ФЧХ произвольного вида обеспечивается с помощью реализованного в САПР метода разложения заданной передаточной функции на четыре составляющие, соответствующие передаточным функциям четырех идеальных ФНЧ [1]. Поэтому задача синтеза фильтра на ПАВ сводится к линейной и может быть решена с помощью метода весовых функций или оптимального алгоритма Ремез.

Учет эффектов второго порядка - дифракции ПАВ, возбуждения встречно-штыревыми преобразователями (ВШП) паразитных объемных волн, а также расчет характеристик проектируемых устройств с учетом согласующих электрических цепей позволили улучшить их избирательность и понизить уровень боковых лепестков АЧХ до $-(50 - 55)$ дБ. Тестирование САПР на примере устройств с различными электрическими параметрами подтвердило ее эффективность и высокие потенциальные возможности.

На рис. I представлены экспериментальные АЧХ полосового фильтра на кварце ST-среза, спроектированного с помощью САПР. Кривые 1 и 2 получены соответственно до и после учета и компенсации дифракционных искажений. Реализованный в САПР метод учета дифракции ПАВ позволяет компенсировать дифракционные искажения в структурах, содержащих аподизованный ВШП с расщепленными электродами и применим для передаточных функций произвольного вида. Метод позволяет осуществлять как амплитудную, так и фазовую коррекцию только за счет изменения перекрытий электродов без дополнительного их смещения.

В результате компенсации избирательность фильтра улучшилась в низкочастотной области на 9 дБ, и уровень боковых лепестков составил -50 дБ при вносимых потерях 20 дБ. В высокочастотной области наблюдалось повышение уровня сигнала, связанное с распространением паразитных объемных волн. Коэффициент прямоугольности АЧХ по уровням 40 и 3 дБ после компенсации улучшился с 1,97 до 1,86 и стал близким к расчетному (1,85).

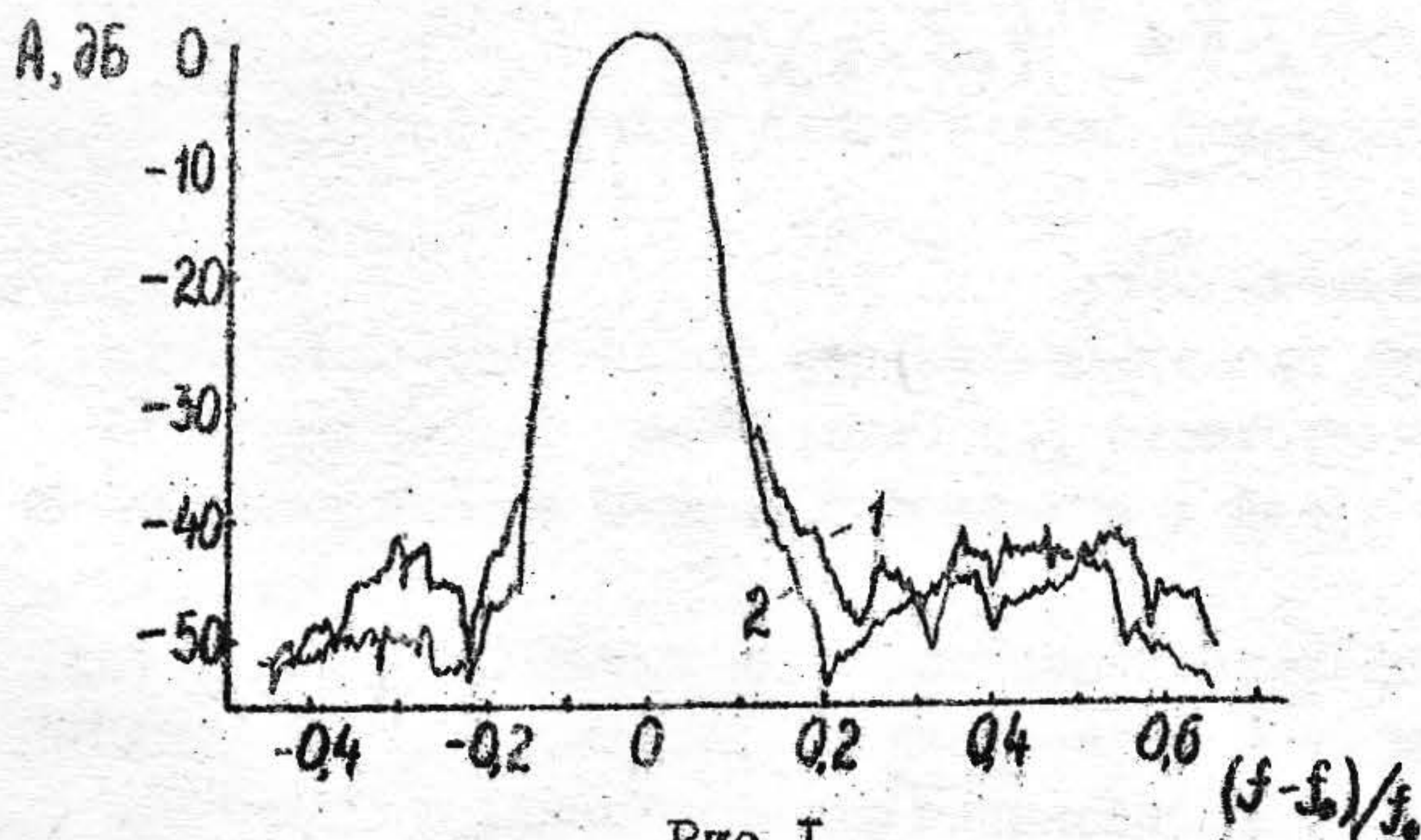


Рис. I

Литература

Г. Орлов В. С., Бондаренко В. С. Фильтры на поверхностных акустических волнах. М.: Радио и связь, 1984.