

УДК 534.232

Кравчук Д. А., Маркова И.Н., Пивнев П.П.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТОВ
АНТЕННЫ ДЛЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

*Таганрогский Технологический Институт Южного Федерального
Университета*

Developed automated system for measurement of parameters of hydroacoustic antennas: resonance frequency and antiresonance, bandwidth, an active component of the full electrical resistance, frequency dependence of the module of the full (complex) resistance on the frequency. Describes the main results of measurements.

Key words: hydroacoustics, direction antennas, frequency dependence

Разработана автоматизированная установка для измерения параметров гидроакустических антенн: частоты резонанса и антирезонанса, полоса пропускания, активная составляющая полного электрического сопротивления, частотная зависимость модуля полного (комплексного) сопротивления от частоты. Приведены основные результаты измерений.

Ключевые слова: гидроакустика, направленность антенн

ЭВМ автоматизированной системы осуществляет управление работой генератора и АЦП. Напряжение от генератора 1 подается на делитель, состоящий из добавочного резистора R_d и преобразователя ПР. Сигналы, снимаемые с добавочного резистора R_d и преобразователя ПР, поступают на вход АЦП 3. АЦП 3 преобразует входные сигналы в цифровую форму и передает их в ЭВМ 2. Управление работой установки, обработку полученных данных и представление результатов обеспечивает программа, написанная в среде разработки Borland C++Builder.[2,3]

Структурная схема автоматизированной установки (рис.1):

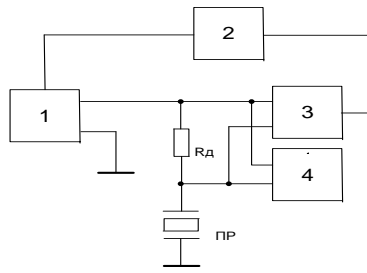


Рис.1. Структурная схема автоматизированной установки:

1 – генератор (ГСС-05); 2 – ЭВМ; 3 – двухканальный АЦП (Lcard E20-10); 4 – осциллограф; R_д – набор резисторов; ПР – пьезопреобразователь

Результатами измерений являются значения: U_{np} – напряжение на преобразователе в Вольтах; U_r – напряжение на выходе генераторе в Вольтах; φ – разность фаз; R_d – сопротивление добавочного резистора в Омах.

Полученные значения используются для расчета характеристик преобразователя:

а) частотной зависимости активной составляющей $R_w(f)$ полного сопротивления

$$R_w = \frac{R_d \cdot U_{np}}{U_z \cdot \cos \varphi - U_{np}} \quad (1)$$

б) частотной зависимости динамической емкости $C_y(f)$

$$C_y = \frac{U_{np} \cdot \sin \varphi}{R_d \cdot U_z \cdot \omega} \quad (2)$$

в) частотных зависимостей модуля полного сопротивления Z образца

$$Z = \frac{R_d}{\sqrt{\left(\frac{U_z}{U_{np}}\right)^2 - 2 \frac{U_z}{U_{np}} \cdot \cos \varphi + 1}} \quad (3)$$

Схема включения элементов антенны гидролокатора бокового обзора:

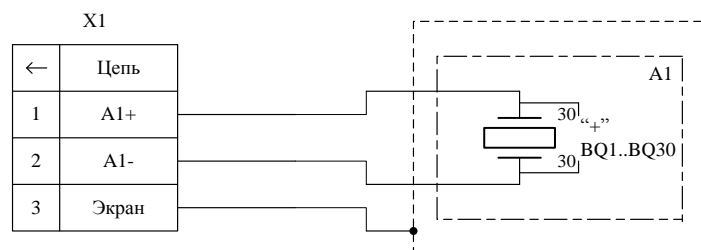


Рис.2. Схема распайки элементов антенны ГБО

Измерены в автоматическом режиме в воде (в заданном диапазоне частот и с заданным шагом) следующие характеристики антенны.

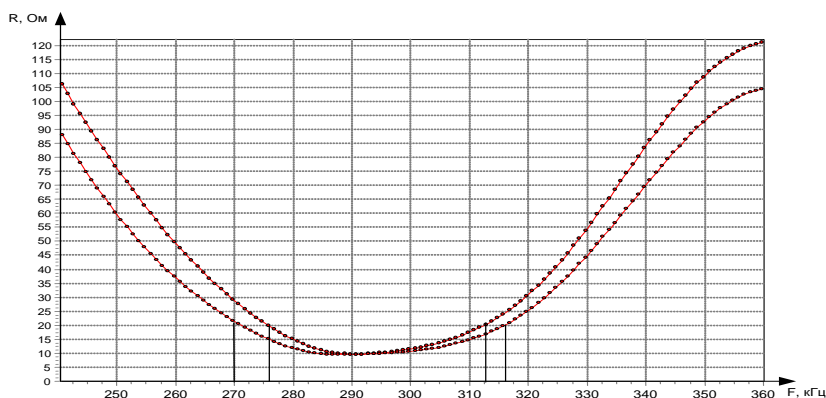


Рис.3. Активные составляющие $R_w(f)$

На рисунке 3 приведены активные составляющие $R_w(f)$, это две кривые соответствующие двум частям антенны. В результате видно, что на уровне в два раза превышающем минимальный уровень, полоса пропускания каждой части антенны составляет 43 кГц и 41кГц соответственно. Но при одновременной работе обоих каналов антенны полоса пропускания расширяется с 270кГц – 317кГц и равна 47кГц. Таким образом, повышая полосу пропускания можно уменьшать добротность антенны и наоборот.[1,2]

Литература:

1. Кравчук Д.А. Моделирование распространения акустических волн параметрического излучателя для мониторинга мелкого моря. Известия ЮФУ. Технические науки №9. Таганрог 2011г.
2. Пивнев П.П. Управление направленными свойствами акустических антенн для дистанционного зондирования шельфа океана. Известия ЮФУ. Технические науки №9. 2011. С. 67-72.
3. Кравчук Д.А. Результаты моделирования распространения акустических волн параметрического излучателя для мониторинга мелкого моря. Сборник научных трудов SWorld – Выпуск 4. Том 36. – Одесса: Черноморье, 2011. – 90 с