

# АКУСТИЧЕСКИЙ УРОВНЕМЕР ЛОКАЦИОННОГО ТИПА С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ

Одновол А.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук Жуков Б.В.

Институт радиофизики и электроники им. А.Я. Усикова НАН Украины

E-mail: zhukov@ire.kharkov.ua

*Аннотация* — Приведены результаты лабораторных исследований модернизированного высокоточного уровнемера с плоской акустической волной.

## 1. Введение

Применение акустических уровнемеров представляет актуальную задачу для контроля уровня в различных отраслях промышленности. Для коммерческих целей требуется измерять уровень с низкой погрешностью ( $\leq 0,1\%$ ).

В докладе приводятся краткие сведения об уровнемере и результаты его испытаний при измерении расстояния до поверхности образцов воды и дизельного топлива.

## 2. Основная часть

В уровнемере [1] для контроля уровня жидких сред была создана модификация приемопередатчика с плоской акустической волной, работающего на частоте 2 кГц и обеспечивающего текущее разрешение по уровню  $\pm 1$  мм. Обеспечения данного разрешения не всегда достаточно при использовании прибора для коммерческого учета. Поэтому был произведен анализ путей модернизации прибора с целью уменьшения абсолютной погрешности.

Принцип работы акустических уровнемеров локационного типа основывается на измерении временного интервала задержки отраженного сигнала. При этом решение о его приходе принимается в момент превышения порога, заданного в процессоре блока обработки, по фронту огибающей отраженного сигнала. Это приводит к тому, что при изменении амплитуды радиоимпульса изменяется и наклон фронта его огибающей, а значит, момент времени его прихода измеряется процессором с некоторой ошибкой. Особенность работы прибора [1] заключается в том, что решение о приходе отраженного радиоимпульса принимается процессором по фронту второй полуволны самого радиоимпульса. Это позволяет существенно снизить погрешность измерения временного интервала задержки отраженного сигнала.

Было установлено, что указанное разрешение прибора по уровню определяется в большей степени блоком обработки, нежели приемопередатчиком. Был изготовлен и применен новый блок обработки, основанный на современном быстродействующем процессоре. В результате модернизации удалось обеспечить разрешение по уровню не хуже  $\pm 0,2$  мм. После этого были проведены лабораторные испытания уровнемера в режиме дальномера на образцах воды и дизельного топлива. В процессе испытаний обеспечивалась неизменность геометрического расстояния до поверхности образцов жидкостей. После включения и прогрева прибора производились измерения расстояния в течение часа. Результаты измерений представлены на рис. 1.

По оси абсцисс на рис. 1 отложено время проведения измерений, а по оси ординат — абсолютная

погрешность измерения расстояния. На этом рисунке сплошная кривая соответствует образцу дизельного топлива, а штрихпунктирная кривая — образцу воды.

Результаты исследований, представленные на рис. 1, свидетельствуют, что абсолютная погрешность измерения расстояния до поверхности образца воды не превышает 0,3 мм, а для образца дизельного топлива — 0,6 мм. При этом относительная погрешность измерения расстояния для воды составила 0,03 %, а для дизельного топлива 0,07 %.

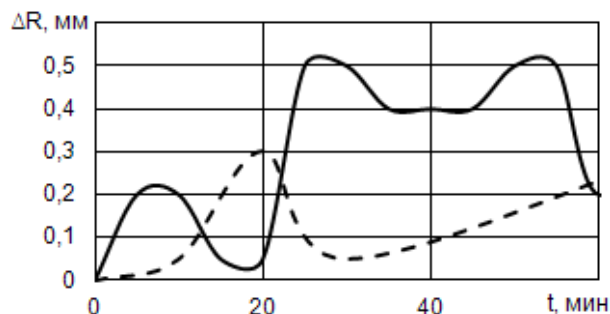


Рис. 1

## 3. Заключение

Полученные результаты свидетельствуют, что усовершенствованный вариант уровнемера с плоской акустической волной обеспечивает разрешение по уровню не хуже  $\pm 0,2$  мм для воды и отвечает требованиям коммерческого учета ( $\leq 0,1\%$ ). Таким образом, расширен диапазон возможных применений уровнемера с плоской акустической волной для коммерческих и других целей.

## 4. Список литературы

- [1] Жуков Б.В. Низкочастотные модификации акустических преобразователей уровнемера «Зонд - 3М» / Б.В. Жуков [и др.] // Датчики и системы. — 2007. — № 3. — С. 42 — 46.

## THE ACOUSTIC ECHOLOCACTION-TYPE LEVEL METER WITH A HIGH RESOLUTION

Odnovol A.V.

Scientific adviser: Zhukov B.V.

Usikov Institute of Radiophysics and Electronics  
NAS of Ukraine, Ukraine

*Abstract* — The results of laboratory researches of the modernized high-precision level meter with a plane acoustic wave are presented.