

Рисунок 6 – Смещение нулей $\tilde{\rho}_0$ составляющей $h_z(\tilde{\rho})$ и экстремумов $\tilde{\rho}_3$ составляющей $h_\rho(\tilde{\rho})$ по оси ρ в зависимости от z

Список использованных источников

- 1 Янке, Е. Специальные функции (Формулы, графики, таблицы) [Текст]/ Е. Янке, Ф. Эмде, Ф. Лёш; под ред. Н.Х. Розова. – М. : Наука, 1964. – 344 с., с илл.
- 2 Краткий физико-технический справочник, том I [Текст]/ под общ. ред. К.П. Яковлева. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 446 с.
- 3 Полухин, Ю.Н. Излучение электромагнитных волн: учеб. пособие [Текст]/ Ю.Н. Полухин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2016. – 156 с.
Балуков А.А., 8(927)295-20-38, balukov_98@mail.ru
Симакова Л. В., 8 (922) 864-29-38, lidulka.simakova@gmail.com

УДК 621.389

РАЗРАБОТКА ОДНОКАНАЛЬНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАСХОДОМЕРА ВРЕМЕНИ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА ДЛЯ ЖИДКОСТИ

А.А. Кобелев, А.Н. Агафонов, В.С. Бут

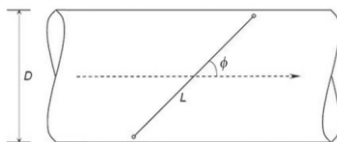
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Развитие технологии, ужесточение требований по ресурсосбережению, обращение к экологически чистым производствам, рост цен на энергоносители ведут к необходимости все более широкого применения приборов, предназначенных для измерения расхода жидких сред [1]. Для данных целей успешно применяются различного типа расходомеры.

Для нужд Самарского университета необходимо разработать расходомер, удовлетворяющий следующим требованиям: отсутствие механических препятствий в сечении расходомера; погрешность показаний не более 1%; минимальная скорость потока не менее 0.5м/с; диаметр трубы 15мм; максимальная простота конструкции при минимальных затратах.

Идеальным вариантом является одноканальный ультразвуковой расходомер времени прохождения сигнала, который также обладает дополнительными преимуществами: высокая надежность и стабильность показаний; низкое энергопотребление.

Ультразвуковые сенсоры являются источником ультразвукового сигнала, который движется по течению и против течения потока. Разница по времени прохождения сигнала пропорциональна скорости потока жидкости. На рисунке 1 представлено схематичное изображение принципа работы ультразвукового расходомера времени прохождения сигнала.



L – длина пути прохождения сигнала, D – диаметр трубы, ϕ – угол наклона канала

Рисунок 1 – Принцип работы ультразвукового расходомера времени прохождения сигнала

Формула для расчета объемного расхода жидкости имеет вид:

$$Q = Vm * S = Gk * \frac{t_{dn} - t_{up}}{t_{dn} * t_{up}} * \frac{\pi * D^3}{4}, \quad (1)$$

где Vm – средняя скорость жидкости, S – площадь поперечного сечения трубы, Gk – постоянная прибора, t_{up} – время распространения импульса по потоку, t_{dn} – время распространения импульса против потока, D – диаметр трубы [2].

Ультразвуковой расходомер времени прохождения сигнала состоит из первичного преобразователя расхода с приспособлениями для установки пьезоэлектрических сенсоров и монтажа в трубопровод и вторичного измерительного преобразователя, управляющий электроакустическим зондированием сенсоров, обрабатывающий измерительные сигналы и, в нашем случае, передающий данные (текущие среднюю скорость потока и объемный расход) на ПК, позволяя запускать, останавливать и сбрасывать измерения. Структурная схема разработанного одноканального ультразвукового расходомера представлена на рисунке 2.

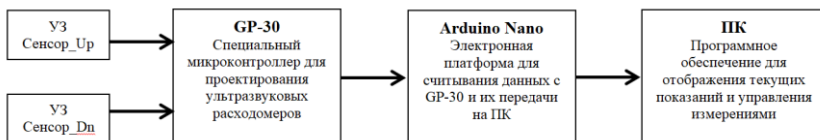


Рисунок 2 - Структурная схема разработанного одноканального ультразвукового расходомера

Список использованных источников

1. Карпов, В. А. Специальные измерения в промышленной электронике: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. дн. и заоч. формы обуч. спец. 1-36 04 02 [Текст]/ В. А. Карпов, В. А. Хананов. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014.

2. ISO 12242:2012, «Measurement of fluid flow in closed conduits — Ultrasonic transit-time meters for liquid». Документ международной организации по стандартизации «Измерение потока жидкости в закрытых каналах. Ультразвуковые счетчики времени прохождения для жидкости».

Кобелев Антон Александрович, магистр факультета электроники и приборостроения. E-mail: kobelevanton89@mail.ru

Агафонов Андрей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры наноинженерии.

Бут Валентин Сергеевич, аспирант кафедры наноинженерии.

УДК 621.396

СПОСОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СЕРВИСА И ДИАГНОСТИКИ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ЦИФРОВЫМ ДИАГРАММООБРАЗОВАНИЕМ

И.В. Пешков

Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, Елец

В современном мире наибольшую популярность приобретают технологии беспроводной широкополосной передачи информации по радиоканалу. К числу таких систем можно отнести сети 4-го и разворачиваемые сейчас 5-го поколений, которые имеют высокую скорость передачи цифровых данных. В настоящее время требуется всё больший охват качественной связью территории РФ и скорости передачи данных за счёт применения цифровых средств разделения и фильтрации источников коротковолновых радиосигналов. Заявленные тенденции и проблемы могут быть реализованы с помощью такой радиотехнической системы, как цифровая антенная решётка, в которой происходит оценка угловых координат радиосигналов, а затем подстройка амплитудно-фазового