

микросхем LDC1xxx, представляющих собой высокочувствительные измерители индуктивности на основе автогенераторной схемы, выполненной на одном кристалле, что потенциально позволяет увеличить стабильность и порог чувствительности прибора.

Целью работы являлось исследование возможности использования данных микросхем для построения вихрековых датчиков микрочастиц.

Для этого в ходе работы был разработан и изготовлен ВД на основе микросхемы LDC1101. Разработана программа для систематизации и обработки данных измерений. Определены погрешности измерения малых изменений индуктивности: до 1,6 пкГн погрешность квантования и до 5,6 пкГн случайная погрешность, обусловленная внутренними шумами схемы. Разработан и собран стенд для прокачки жидкости с микрочастицами. С помощью данного стенда были получены импульсные характеристики измерительной части схемы.

В результате выполнения работы была подтверждена возможность использования микросхемы LDC1101 в составе вихрекового датчика микрочастиц износа, обладающего низкой стоимостью и высокой чувствительностью: менее 100 мкм для немагнитных микрочастиц и менее 50 мкм для ферромагнитных частиц.

УДК 621.3.049.779

## **УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

Д.А. Ворох, А.Н. Садыков  
Самарский университет, г. Самара

В настоящее время существует проблема сбора данных при выполнении различного рода экспериментов. Часто данная задача выполняется пользователем (оператором), который и проводит эксперимент, но зачастую это бывает достаточно затруднительно из-за ряда факторов (таблица 1).

Таблица 1 – Факторы, влияющие на сбор данных

Недостатки сбора данных оператором	Сбор данных микроконтроллером
Отсутствие синхронизации действий оператора со временем; Изменение состава данных с течением времени по снятию эксперимента	✓ Решено
Малая скорость сбора данных; Сбор данных может занять много времени	✓ Решено
Требуется квалифицированный оператор	✓ Решено, процесс автоматизирован
Отсутствие контроля за действиями оператора	✓ Решено, процесс контролируемый

Нет гарантий, что все полученные данные достоверны и объективны	✓ Решено, но с заданной точностью
Сложность обработки и интерпретации полученных в ходе эксперимента данных	✓ Решено
Субъективная погрешность метода; Человеческий фактор при снятии данных этим методом	✓ Решено

Поэтому предложим устройство, которое значительно облегчает данную задачу, а именно устройство сбора и передачи данных (УСПД) на микроконтроллере.

Информационно - измерительные и управляющие цифровые микропроцессорные системы, к которым относится проектируемое устройство сбора данных (УСД), предназначены для измерения, сбора, обработки, хранения и отображения информации с реальных объектов. Такие системы используются практически во всех отраслях для контроля и управления технологическими процессами, накопления статистических данных. В радиотехнических системах и в технике связи УСПД используются для обработки сигналов, функционального контроля каналов связи, диагностирования состояния аппаратуры. Первичная информация в УСД поступает, как правило, по каналам от датчиков в виде аналогового напряжения. В УСПД информационные каналы опрашиваются. Поступающие из них мгновенные отсчёты сигналов преобразуются в цифровую форму и помещаются в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) с целью последующей их обработки.

Основное его предназначение – это прежде всего упрощение многозадачности во время сбора информации (данных) о состоянии объекта контроля, а также подключенных к нему разнообразных приборов, но это далеко не единственное предназначение устройства, и его можно приспособить под выполнение других достаточно ресурсоёмких и многоэтапных задач.

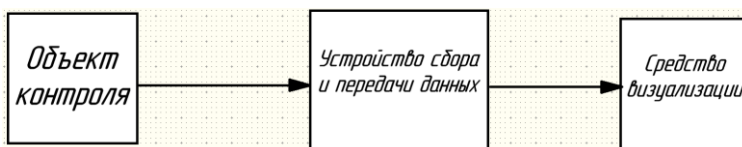


Рисунок 1 – Укрупнённая структурная схема реализации

Спроектируем данное устройство. Цель доклада – проектирование, разработка и программирование УСД на микроконтроллере. Принцип его работы основан на том, что данные, которые, в свою очередь, собираются с различных блоков (часов реального времени, датчиков температуры и аналоговых каналов) передаются в микроконтроллер, где они им

обрабатываются, а затем выводятся на компьютер, где данные собираются и записываются в отдельный журнальный файл, по которому, впоследствии, эти данные можно перенести в программу визуализации и обработать для дальнейшего и удобного восприятия пользователем (оператором) компьютера.

Ранее в работах [1-3], авторы исследовали вихретоковый преобразователь перемещений, в частности изучали АЧХ ВТП, при этом вся информация заносилась оператором в журнальный файл на ПК вручную, что приводило к периодическим ошибкам при записи данных оператором и не соответствию момента снятия информации с табло измерительного устройства и моменту занесения данных на ПК.

На основании вышеизложенного, сформулируем техническое задание. Спроектировать устройство сбора и передачи данных, содержащее:

- ❖ Шесть аналоговых каналов;
- ❖ Модуль часов реального времени;
- ❖ Два датчика температуры;
- ❖ Микроконтроллер, в состав которого входит:
  - Универсальный асинхронный приёмопередатчик (УАПП) (UART);
  - АЦП 10-bit, с предварительными усилителями.
- ❖ Интерфейс USB;
- ❖ Среда визуализации – Электронные таблицы.

Необходимо, опрашивая их последовательно, получаемые из каналов аналоговые величины с помощью АЦП преобразовывать их в цифровую форму (двоичные слова стандартной длины) и последовательно помещать в ЗУ. Затем эти данные через микроконтроллер, с помощью УАПП и USB интерфейса, посылать на компьютер для их дальнейшей обработки и удобной визуализации для пользователя. Требуется реализовать УСД в виде процессорного устройства, построенного на принципах схемной логики, с доведением его до уровня функционально-логической схемы.

Вывод: В результате работы было сформулировано техническое задание на устройство сбора и передачи данных, предназначенное для исследования свойств ВТП.

#### Список использованных источников

1. Данилин А.И., Ворох Д.А. Мостовой вихретоковый преобразователь и анализ его экспериментальных частотных характеристик // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, №4(6). С. 1268-1271;
2. Данилин А.И., Ворох Д.А. Анализ частотных характеристик мостового вихретокового преобразователя перемещения // Самара : ООО «Офорт», 2016. с. 77-80;
3. Ворох Д.А., Иванова Я.А., Руденко Е.А., Садыков А.Н., Мостовой вихретоковый преобразователь перемещения и его конструктивная компоновка // Самара, 18-20 мая 2016г. Самара: ООО «Офорт», 2016. С. 73-76.