

Ассоциация студентов-физиков и молодых учёных России

Уральский федеральный университет

Институт электрофизики УрО РАН

при участии

Башкирского государственного университета

Национального исследовательского Томского государственного университета

**В Н К С Ф - 23**

**Двадцать третья Всероссийская научная конференция студентов-  
физиков и молодых учёных**



**Россия**

**Материалы конференции**

**Информационный бюллетень**

**Екатеринбург**

**Уральское издательство**

**2017**

промышленного протокола Modbus в доступных RISC-контроллерах, требуется разработка оригинального программного обеспечения. Для повышения вероятности использования устойчивого GSM-соединения в зоне покрытия с несколькими операторами связи следует предусмотреть дублирующий GSM-модуль. В случаях загрузки базовой станции одного оператора всегда иметь возможность соединиться посредством другого.

Распределение гидропостов на значительной территории затрудняется отсутствием скоростных каналов связи. Из недорогих, но достаточно надежных, представляется интересным применение сети стандарта GSM. Но, в связи со значительным удалением от центров коллективного пользования сетью, применение скоростных "Интернет" вариантов передачи или посредством SMS сообщений, порой, невозможно. Решением является передача информации в голосовом канале GSM с применением DTMF кодирования [3].

Для ЭВМ была разработана специализированная интерфейсная программа, обладающая следующим функционалом:

- Тонкая настройка модемов;
- Установка скорости обмена данными между модулем управления автоматизированным рабочим местом (АРМ) и ЭВМ;
- Калибровка датчика;
- Мониторинг состояния гидропостов;
- Варьирование интервала опроса постов;
- Автоматическое изменение интервала опроса, согласно трём различным сценариям: дежурный, тревожный и чрезвычайный;
- Визуализация пунктов наблюдения на карте с геопривязкой;
- Выбор типа карт: географическая, топографическая, тематическая;
- Возможность единичного опроса любой точки в ручном режиме;
- Ведение журнала мониторинга с автоматическим сохранением результатов опроса (максимальный, текущий и минимальный уровни) в базе данных в хронологическом порядке;
- Протоколирование всех действий оператора с момента запуска и до закрытия приложения;

Таким образом, система мониторинга не претендует на исключительность, но имеет применимость, как дополнение к существующим решениям, так и в виде самостоятельного проекта для исследовательских задач в области прикладной гидрологии.

#### Список публикаций:

- [1] О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] // Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 г. № 1522. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/36332> (дата обращения: 13.09.2015).
- [2] С. Г. Сажин Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник для вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" (химико-технологическая, агропромышленная отрасли) / – СПб.: Лань, 2014. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
- [3] Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM. М.: Эко-Трендз, 2005. 296с.

### Магнитоэлектрический датчик для автомобиля

Жиглинский Сергей Викторович

Колесников Николай Андреевич, Проторгуев Сергей Александрович, Филипченко Николай Владимирович

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Петров Роман Валерьевич, д.ф.-м.н.

[wekamin@mail.ru](mailto:wekamin@mail.ru)

Главной функцией автомобильного датчика является поддержание нормальной работы двигателя. Одной из разновидностей являются датчики положения и скорости, которые могут быть контактными и бесконтактными. К распространённым бесконтактным датчикам относятся: ёмкостные, индукционные, магниторезистивные, оптические и ультразвуковые.

В данной статье рассматривается датчик, основанный на магнитоэлектрическом эффекте - бесконтактный магнитоэлектрический (МЭ) датчик положения и скорости. Магнитоэлектрический эффект - это индуцированная электрическим полем намагниченность и индуцированная магнитным полем электрическая поляризация.

Целями данной статьи было изучение зависимости МЭ датчика от размера постоянного магнита и расстояния до синхронного диска, изучение его выходных характеристик и возможность его использования в автомобильной технике. Так же производится сравнение полученных выходных характеристик МЭ и индукционного датчика, поскольку именно индукционные датчики получили широкое распространение в автомобилестроении.

Для достижения данных целей были исследованы стандартный индукционный датчик марки VS-CS0112 и разработанный образец МЭ датчика, который представляет собой пластиковый корпус, с внешней стороны которого закреплялся постоянный магнит, а внутрь помещался МЭ элемент. При этом МЭ элемент состоял из 4-х слоёв метгласа (FeBSiC). Для измерения выходных характеристик датчиков был собран измерительный стенд, состоящий из электродвигателя с закреплённым на валу синхронным диском коленчатого вала автомобиля, вблизи которого на расстоянии от 1 мм до 10 мм устанавливались исследуемые датчики. На синхронном диске собранного измерительного стенда имелось 57 впадин одного размера, и одна впадина, называемая "мёртвой точкой", отличающаяся большим по сравнению с остальными впадинами размером. Измерения проводились на частотах вращения синхронного диска, не превышающих 1 КГц. Выходные характеристики с МЭ и индукционного датчиков снимались при помощи осциллографа.

На рис.1 изображены две кривые, которые показывают выходные характеристики в зависимости от расстояния до синхронного диска. Установленный на датчик постоянный магнит имел размеры 15x8x2 мм, а во втором случае - 6x3x1 мм соответственно. На рисунке видно, что при установленном на МЭ датчик постоянном магните с размером 6x3x1 выдаваемое датчиком напряжение составляет 108 мВ, а для магнита с размером 15x8x2 выдаваемое напряжение составляет 186 мВ. Т.е. выходное напряжение увеличилось в 1,72 раза. При этом напряжённость магнитного поля для магнита размером 15x8x2 на расстоянии 1мм составляет 1245 Э, на расстоянии 5мм - 482 Э, и на расстоянии 10мм - 153 Э. Для магнита размером 6x3x1 напряжённость магнитного поля на расстоянии 1мм составляет 1089 Э, на расстоянии 5мм - 107 Э, и на расстоянии 10мм - 20 Э.

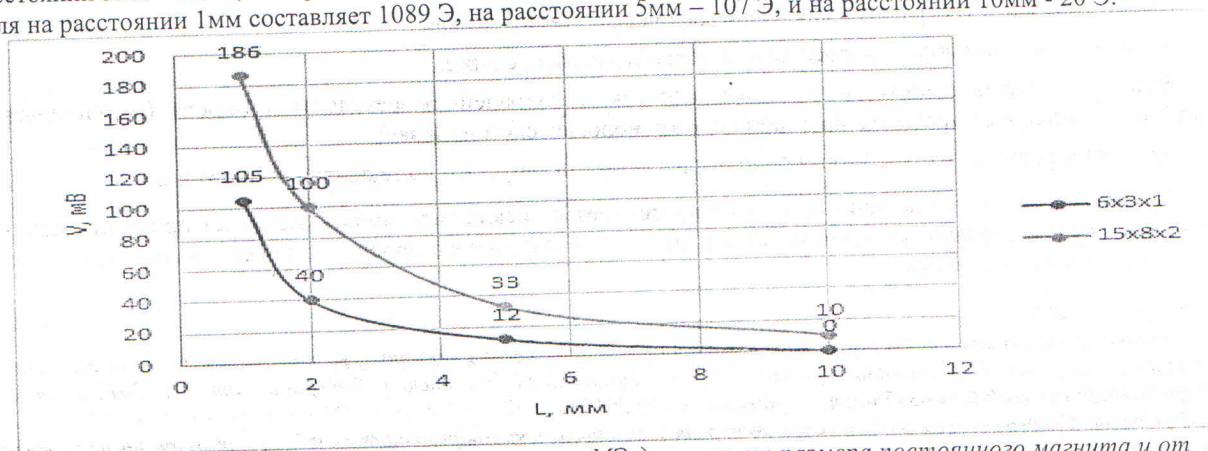


рис.1. Зависимость выходной характеристики МЭ датчика от размера постоянного магнита и от расстояния до механической системы при частоте вращения синхронного диска, равной 80 Гц.

На рис.2 и рис.3 приведены осциллограммы выходного напряжения с индукционного и МЭ датчиков. Как можно видеть из данных графиков, оба датчика реагируют на все впадины синхронного диска, в особенности, на "мёртвую точку", при прохождении которой происходил резкий скачок выдаваемого с датчиков напряжения. При этом, хоть выходное напряжения с индукционного датчика и превосходит выходное напряжение с МЭ датчика, всё же формы кривых осциллограммы выходных напряжений двух датчиков качественно повторяют друг друга.



рис.2. Выходная характеристика МЭ датчика.

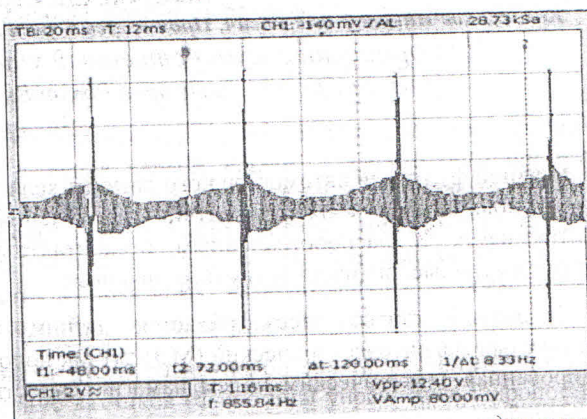


рис.3. Выходная характеристика индукционного датчика марки VS-CS0112

В статье проведены исследования МЭ датчика, представлены его выходные характеристики. Установлены зависимости характеристики датчика от размера установленного постоянного магнита и расстояния до синхронного диска. Так же проведено сравнение выходных характеристик МЭ и индукционного датчиков. Было выяснено, что выходное напряжение МЭ датчика на частоте вращения синхронного диска 384Гц равно 226мВ, и магнитоэлектрический коэффициент равен 4,52 В/(см\*Э). При этом при дальнейшем увеличении частоты вращения синхронного диска выходное напряжение увеличивалось вплоть до 300мВ. Поэтому, благодаря высокому быстродействию и хорошей форме осциллограмм выходного напряжения, МЭ датчик можно считать перспективным для создания точных и малозатратных автомобильных датчиков.

Список публикаций:

[1] Колесников Н.А., Леонтьев В.С., Божков С.Т. Исследование характеристик магнитоэлектрического датчика положения коленчатого вала // Вестн. Новг. гос. ун-та. Сер.: Технические науки. 2016. № 4 (95). С.26–28.

## О возможности применения спекловой интерферометрии в офтальмологии в широкой практике в определении сложной оптической коррекции зрения

Костюнин Александр Васильевич

Куприянов Илья Витальевич

Пензенский государственный университет

[kostjunin@mail.ru](mailto:kostjunin@mail.ru)

Перспективы использования спекловой интерферометрии в офтальмологии для определения параметров сложной оптической коррекции зрения высоко оцениваются специалистами ввиду потенциально более высокой точности по сравнению с существующими методами [1,2]. Однако до настоящего времени попытки разработки приборов с этой целью для введения в широкую практику встречают определённые трудности. Например, в работе [2] выявлены новые преимущества и возможности развиваемой методологии спекловой интерферометрии, даже с использованием достаточно громоздких узлов экспериментальных установок сорокалетней давности [1].

Такие результаты авторам монографии удалось получить при использовании ими субъективного способа подбора в эксперименте линз с минимальными грациями через 0,25 дптр. Таким образом, представляется необходимой разработка приборного обеспечения спекловой интерферометрии в офтальмологии для определения параметров оптической коррекции зрения.

Нами разработан и изготовлен макет измерительной части будущего прибора на основе использования спекловой методологии с плавно изменяемой рефракцией оптической системы от плюс 25 дптр до минус 25 дптр. Проведённые клинические испытания макета по сравнению с авторефрактометрией показали его лучшие характеристики астигматической коррекции, что подтвердили субъективные, как более комфортные, ощущения пациентов и результаты контроля их зрения по известным таблицам Сивцева с очками с найденными характеристиками линз. Кроме того, прибор позволяет независимо найти параметры сложной оптической коррекции, включая астигматическую компоненту, как «для дали», так и «для близи».

В акте испытаний отмечено, что при наличии высокой результативности использование субъективного метода при работе с макетом требует от пациента определённых навыков, что снижает эффективность методики. Поэтому в настоящее время проводятся исследования по разработке объективного метода и автоматической системы для управления оптической системой прибора с использованием динамики спекловой картины, наблюдаемой пациентом.

Список публикаций:

[1] Старк Г. Применение методов Фурье-оптики // М.: Радио и связь, 1988. – 536 с.

[2] Шаповалов, С. Л. Лазерная оптометрия: Монография // С. Л. Шаповалов, Т. И. Милявская, С. А. Игнатьев – М.: МИК, 2012. – 192 с.