

Актуальные проблемы инженерных наук

и 2. Влажности гранул карбамида марки «ФосАгро – Череповец» составила 22,05%, а марки «Ferganaazot» - 24,02%.

Полученные результаты определения содержания воды в карбамиде позволяют сделать вывод о том, что исследуемый материал соответствует нормам ГОСТ [2].

В результате испытаний было установлено, что статическая прочность гранул исследуемого карбамида «ФосАгро – Череповец» составляет 2.22 Мпа, а марки «Ferganaazot» -0,07645, что полностью отвечает требованиям ГОСТ [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2081-2010 Карбамид. Технические условия – М.: Изд-во Стандартиформ, 2010-20с.
2. ГОСТ 20851.4-75 Удобрения минеральные. Методы определения воды
3. ГОСТ 21560.0-82 Удобрения минеральные. Методы отбора и подготовки проб
4. ГОСТ 21560.1-82 Удобрения минеральные. Метод определения гранулометрического состава
5. ГОСТ 21560.2-82 Удобрения минеральные. Метод определения статической прочности гранул
6. ГОСТ 21560.5-82 Удобрения минеральные. Метод определения рассыпчатости

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Таупык Н.Н.

Научный руководитель: Якимов Евгений Валерьевич, к.т.н.,
доцент ТПУ

Национальный исследовательский Томский политехнический
университет

Данная работа посвящена разработке вихретокового измерителя толщины стенки легкосплавных бурильных труб. Большое внимание уделено выбору элементов схемы данного устройства и его обоснованию.

Основной задачей является нахождение наиболее рациональных решений, позволяющих повысить надежность прибора, уменьшить его

погрешность, цену и габариты. Прибор должен быть прост в исполнении, иметь небольшую стоимость и малые габариты, по сравнению с имеющимися на рынке. Устройство должно иметь возможность дополнения различными сервисными функциями, такими как память результатов, программирование шкал, усреднение и т.д. Развитие современного производства в значительной мере определяется состоянием методов и средств измерения и контроля. При высоких требованиях к качеству продукции, ее надежности, наиболее перспективными оказываются неразрушающие методы контроля, так как они дают возможность контролировать все 100% выпускаемых изделий или материалов.

Среди методов, позволяющих производить такой бесконтактный высокопроизводительный контроль качества продукции, важное место занимает метод вихревых токов [1]. Известно, что при внесении проводящего тела в электромагнитное поле искажается первоначальная картина последнего, а в самом теле наводятся вихревые токи. Распределение вихревых токов и возмущенного поля зависит от электрофизических параметров тела, его геометрической формы и размеров, наличия разного рода дефектов (трещин, раковин и т. п.). Вихретоковый метод неразрушающего контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте.

Метод вихревых токов, как метод контроля качества материалов и изделий, стал активно развиваться в последние 10—15 лет. Ранее были разработаны приборы для контроля толщины стенки ЛБТ. Для примера можно привести одну из толщиномеров работающих с помощью ПК. Толщиномер состоит из:

- двухчастотного генератора Г;
- вихретокового преобразователя ВТП;
- схемы амплитудно-фазовой обработки сигналов САФОС;
- платы сбора данных ПСД;
- персонального компьютера ПК на базе ноутбука и блока питания

БП.

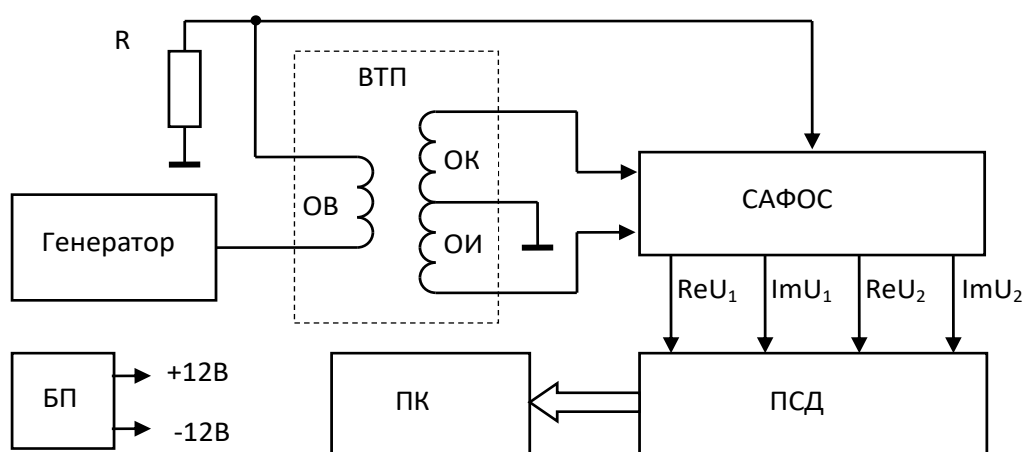


Рис. 1 - Структурная схема толщиномера ЛБТ

Двухчастотное выходное напряжение генератора частотой 125 и 2000 Гц поступает на возбуждающую обмотку вихретокового преобразователя ВТП [2]. Начальное напряжение измерительной обмотки ВТП компенсируется, полученные вносимые напряжения U_1 и U_2 поступают на двухканальную схему амплитудно-фазовой обработки, опорный вход низкочастотного канала соединен с опорным резистором, а высокочастотного канала – с компенсирующей обмоткой. В САФОС амплитудно-фазовые детекторы формируют квадратурные составляющие выходных напряжений. Выходные сигналы САФОС поступают на плату сбора данных, в качестве которой используется модуль USB3000 – универсальный скоростной восьмиканальный АЦП. Модуль поддерживает пакет прикладного программного обеспечения LabView.

В данной работе предлагается модернизация вихретокового толщиномера. На рисунке 2 показана обобщенная блок-схема устройства.

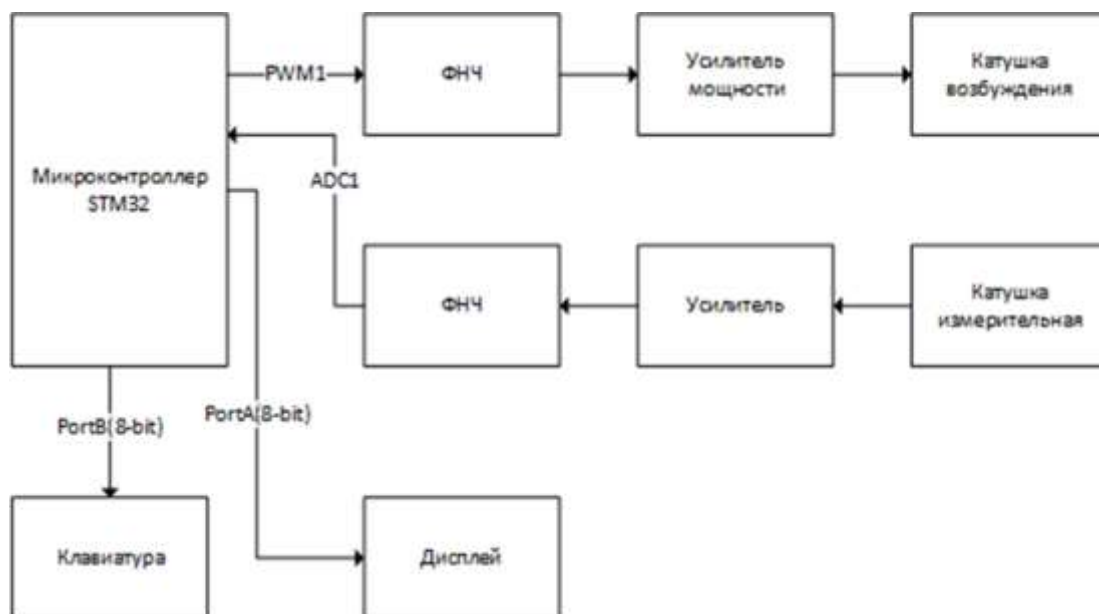


Рис. 2 – Обобщенная блок-схема устройства

Фильтр низких частот преобразует импульсный сигнал из PWM в аналоговый и он подается на катушку. С приемной катушки тоже активный фильтр низких частот (ФНЧ), он усиливает сигнал. Все остальное делается в микропроцессоре, а именно там измеряется напряжение, приходящее с катушки. Вычисляется комплексная константа сигнала для каждой частоты. Предварительный сигнал фильтруется полосовыми цифровыми фильтрами. А уже из комплексной составляющей вносимого напряжения вычисляется толщина объекта контроля. Перед тем как сигнал идет на полосовые цифровые фильтры у нас вычитается сигнал непосредственно наведенной катушкой возбуждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шубочкин А. Е. Развитие и современное состояние вихретокового метода неразрушающего контроля. — 2014.
2. Якимов Е. В., Гольдштейн А. Е., Булгаков В. Ф., Алхимов Ю. В., Белянков В. Ю. Измерение толщины стенки электропроводящих труб вихретоковым методом при значительных изменениях зазора //Контроль. Диагностика. - 2014 - №. 11. - С. 14-18