РАЗДЕЛ III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Головина А.Г.

Исследование возможности измерения массы груза подъемно-транспортных устройств по параметрам магнитного поля, создаваемого двигателем постоянного тока

МГТУ «СТАНКИН»

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-06-2018-06

idsp: 000001:sr-10-06-2018-06

Аннотация

В статье изложена проблема измерения массы груза подъемно-транспортных устройств. Существующие способы измерения массы требуют либо дополнительного перемещения груза для взвешивания, либо внедрения в конструкцию подъемно-транспортного устройства. В работе представлен бесконтактный способ измерения массы груза по параметрам магнитного поля, создаваемого двигателем постоянного тока.

Ключевые слова: подъемно-транспортные устройства, измерение массы, двигатели постоянного тока, феррозонды.

Abstract

The article describes the problem of measuring the weight of cargo handling devices. Existing methods of measuring the mass require either additional movement of the load for weighing, or introduction into the construction of the lifting and transporting device. The paper presents a non-contact method for measuring the mass of a load according to the parameters of the magnetic field produced by a DC motor.

Keywords: conveying devices, mass measurement, DC motors, ferroprobes.

Большое количество технологических операций металлургических и машиностроительных производств, горнодобывающих предприятий, в строительстве, на транспорте осуществляется посредством перемещения грузов подъемно-транспортными устройствами. Такими устройствами являются различного рода тали, тельферы, лебедки, краны, лифты, подъемники, электрические экскаваторы, эскалаторы и другие машины. При выполнении этих операций возникает необходимость взвешивания перемещаемых грузов. Взвешивание необходимо для контроля массы перемещаемого груза, а также для предотвращения перегруза подъемно-транспортных устройств и повышения безопасности их работы [1].

1. Существующие способы определения массы груза подъемно-транспортных устройств

В настоящее время существуют 2 основных метода измерения грузов:

1. различного типа весы;
2. косвенные методы, основанные на применении всевозможных датчиков (пьезоэлектрические, ёмкостные, индуктивные, магнитные и т.д.).

Весы – это отдельные устройства, на которых требуется отдельно взвешивать груз, что несет временные потери. Использование различных датчиков косвенных методов требуется внедрение в конструкцию подъемно-транспортных устройств, что вызывает ряд сложностей.

2. Бесконтактный способ измерения массы груза подъемно-транспортных устройств

В статье предлагается бесконтактный способ измерения массы груза, основанный на изменении магнитного поля, создаваемого двигателем постоянного тока при перемещении груза подъемно-транспортным устройством.

Измерительное устройство строится на базе феррозонда, так как этот чувствительный элемент обладает рядом преимуществ: обладают высокой чувствительностью к магнитному полю, современные конструкции феррозондов отличаются компактностью и малым энергопотреблением, это простые и недорогие устройства, работающие в широком диапазоне температур, которые устойчивы к помехам и не требуют усиления сигнала.

Для повышения чувствительности феррозонда в работе был использован нестандартный способ запитки обмотки возбуждения феррозонда [2], при этом чувствительность возрастает до 50%.

Структурная схема разработанного измерительного устройства (рис. 1) состоит из:

- генератор импульсов, формирующий прямоугольные импульсы, подаваемые на обмотку возбуждения феррозонда;
- феррозонд, состоящий из 2-х пермалловых сердечников с обмоткой возбуждения, измерительной обмоткой и возможно наличие дополнительной обмотки, расположенной поверх основных обмоток, для компенсации влияния посторонних источников;
- мостовой выпрямитель (в разрабатываемом измерительном устройстве используется миллиамперметр постоянного тока, так как точность его измерений выше, поэтому для данного устройства регистрации необходим выпрямитель);
- устройство регистрации – миллиамперметр постоянного тока;
- осциллограф, позволяющий наблюдать искажения прямоугольных импульсов напряжения при воздействии внешнего поля.

Рис. 1 Структурная схема измерительного устройства

Бесконтактный метод измерения напряженности, на базе феррозонда, хорошо изучен и относительно прост. У феррозонда высокая чувствительность, поэтому нет необходимости в установке прибора близко к двигателю или его силовым цепям питания. Т.е. на практике место установки феррозонда не имеет значения. Но перед непосредственным измерением массы груза необходимо выполнить тарирование устройства, т.е. нанесение шкалы соответствия между определенным показанием прибора (например, положением стрелки) и значением измеряемой величины, а в нашем случае массы.

Блок схема процесса тарирования измерительного устройства представлена на рис. 2.

Рис. 2 Блок-схема процесса тарирования измерительного устройства

После проведения тарирования устройства можно переходить к непосредственному измерению массы, но есть 2 условия:

1. при тарировании шкалы устройства регистрации (миллиамперметра) и при определении массы груза место расположения чувствительного элемента (феррозонда) не меняется;
2. при тарировании шкалы устройства регистрации (миллиамперметра) и при определении массы груза движение (перемещение) происходит в одном и том же режиме.

1. Боровских Ю.И., Бусытин Б.П. Электрооборудование подъемно-транспортных машин – М.: Машиностроение. 1979. – 184 с.
2. Дубровин Л.М., Никищев А.П., Давыденко В.И. Эффективный способ запитки феррозондового преобразователя в устройствах измерения напряженности постоянного магнитного поля // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2018. № 2. С. 52-55.

Загорская Е.А., Баклушина И.В.

О качестве питьевой воды

*Сибирский государственный индустриальный университет
(Россия, Новокузнецк)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2018-07

idsp: 000001:sr-10-06-2018-07

Аннотация

Рассмотрены показатели качества воды, а также требования использования природных вод.

Ключевые слова: питьевая вода, показатели качества, контроль качества, требование к качеству питьевой воды.