

БЕСКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

В.Б. Попов

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

А.И. Литаш, А.Г. Баранов

*РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике»,
Республика Беларусь*

Актуальной задачей для мобильных с/х машин является определение крутящего момента на вращающихся валах. Используемая для этого специальная аппаратура и, в частности, контактные токосъемные устройства отличаются коротким сроком эксплуатации и низким уровнем надежности. Для экспериментального исследования нагрузок в полевых условиях предпочтительным является бесконтактный способ передачи полезного сигнала. К сожалению, отечественная промышленность не выпускает бесконтактных токосъемников, а комплект одноканальной аппаратуры для определения крутящего момента фирмы НВМ (ФРГ) обходится в 15–20 тыс. евро.

Практику замера момента в полевых условиях удовлетворяет ошибка в 3–5 %. Это требование к измерительной аппаратуре объясняется сложностью обеспечения точности замера других параметров (урожайность убираемой культуры). При этом расстояние между передающей и приемной антеннами сравнительно невелико и определяется только биением карданного вала и вибрацией кронштейна приемной антенны, что составляет около 0,013 м. С учетом этих особенностей рациональным решением для бесконтактного токосъемника представляет устройство с емкостным каналом связи. Его достоинства – малые габариты, доступность компонентов, простота и надежность. Последняя достигается благодаря минимальному числу элементов, а потому и уменьшению числа паянных соединений.

В ГСКБ на современной элементной базе разработан и испытан датчик крутящего момента (ДКМ), использующий для передачи информации емкостной канал связи. Блок-схема ДКМ представлена на рисунке 1. Передающий блок состоит из: тензомоста, усилителя-преобразователя и умножителя напряжения. Источником питания является батарея (6...15 В).

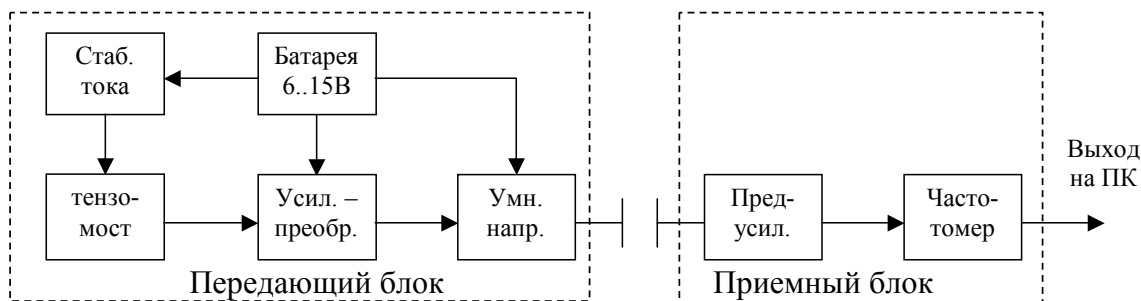


Рис. 1. Блок-схема бесконтактного датчика крутящего момента

Передающий блок смонтирован на вращающемся валу, а в качестве антенны используется несколько витков медного провода. Под действием крутящего момента вал деформируется, изменяя сопротивление плеч тензомоста и напряжение в измерительной диагонали. Сигнал с выхода моста поступает на усилитель-преобразователь, преобразующий его в частотный сигнал. Затем сигнал поступает на умножитель напряжения и далее на передающую антенну. Приемный блок ДКМ расположен на раме машины, в непосредственной близости от испытуемого вала, где он усиливается предусилителем и подается на частотомер. Для записи характеристики крутящего момента в реальном масштабе времени используется портативный персональный компьютер типа ноутбук.