

Коваленко А.О., Бакнин М.Д.

*Научный руководитель: к.т.н., доц. Р.В. Романов**Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23**E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Первичная обработка виброакустических колебаний формируемых транспортными средствами.

В настоящее время с увеличением количества автотранспорта в городах появляется необходимость масштабного мониторинга и контроля транспортных потоков. По сравнению с другими методами контроля, наиболее эффективным, как с экономической, так и с практической точек зрения, является предлагаемый в данной работе виброакустический метод. Он основан на применении акселерометрических датчиков для регистрации транспортных вибраций и последующей их обработке.[1]

Для непосредственной идентификации параметров транспортных средств, таких как скорость и вес, виброакустическим методом контроля регистрируемые вибрации транспорта должны быть предварительно обработаны. Первичная обработка включает в себя фильтрацию, сглаживание и обнаружение автомобиля рис. 1

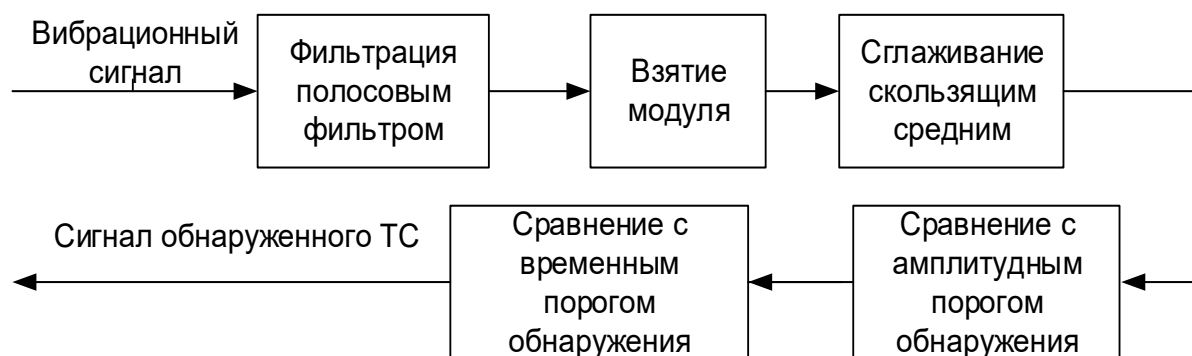


Рис. 1. Алгоритмы первичной обработки виброакустических сигналов для получения характеристик автомобиля.

В первую очередь виброакустические сигналы, получаемые с акселерометра необходимо отфильтровать от низкочастотных и высокочастотных случайных городских шумов, а так же шумов создаваемых близлежащими заводами, железными дорогами или проводимыми ремонтными работами. Таким образом, целесообразнее всего выделить полосу частот, в которой сосредоточено наибольшее количество энергии вибраций создаваемых автотранспортом. Данная полоса была найдена в исследованиях[2] путем проведения спектрального анализа, который выявил наличие в спектре сигнала проезжающего автомобиля частотные составляющих практически от 0 до 4000Гц, но основная часть энергии была сконцентрирована в полосе от 750Гц до 1850Гц. Таким образом, для осуществления первичной фильтрации виброакустического сигнала подойдет полосовой фильтр, имеющий уровень ослабления вне полосы пропускания не ниже 60дБ. Например: полосовой эллиптический (фильтр Кауэра) или фильтр Чебышева первого рода, которые имеют крутой спад АЧХ в области перехода от полосы пропускания к полосе задерживания.

Следующим этапом первичной обработки является избавление от отрицательных значений, путем взятия модуля или возведения массива данных в квадрат, а так же сглаживание скользящим средним.

Обнаружение автомобиля осуществляется путем сравнения данных с амплитудным и временным порогами обнаружения. Таким образом, формируется массив обнаруженных автомобилей по которому определяются непосредственно параметры транспортного средства скорость, вес и тип.

Литература

1. Коваленко А.О., Котов А.Н., Дорофеев Н.В. Виброакустический метод идентификации параметров автомобилей и транспортного потока // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности 2016 №2 с.20-23
2. Обертов Д.Е., Бардов В.М. Алгоритм обнаружения транспортных средств с помощью акселерометров // Информационно-управляющие системы. 2013. № 6 (67). С. 6-13.