



УДК 656. 11

В.В. Орехов, М.Х. Гатиятуллин

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА С ПОМОЩЬЮ АКУСТИЧЕСКИХ ДЕТЕКТОРОВ

В деятельности инженеров – работников дорожных служб часто возникает необходимость изучения характеристик транспортного потока и режима его движения. Измерения характеристик транспортного потока могут проводиться наблюдателями и с помощью различных технических устройств, а также ходовыми лабораториями, на которых устанавливается соответствующая аппаратура. Доказано [1], что для получения достаточно достоверной картины нужно проводить замеры на каждом створе 3 или 6 раз в месяц с таким расчетом, чтобы охватить наблюдениями все 24 часа суток. На основе измерений суточной интенсивности вычисляют среднемесячную и среднегодовую интенсивность движения, выделяют наибольшую часовую интенсивность за каждый месяц и за год, а также рассчитывают пропускную способность автодороги.

В литературе [2] можно найти описание различных технических устройств, облегчающих труд наблюдателей, и автоматических систем – детекторов транспорта, классифицирующихся, в основном, по принципу действия чувствительного элемента (ЧЭ). Известны детекторы транспорта с пневматическими, пьезоэлектрическими, фотоэлектрическими, радарными, ультразвуковыми и индуктивными ЧЭ.

Пневмоэлектрический ЧЭ представляет собой резиновую трубку, заключенную в стальной лоток. Один конец резиновой трубки заглушен, а другой связан с пневмореле. При наезде автомобиля на трубку давление воздуха в ней повышается, действуя на мембрану пневмореле и замыкая его электрические контактами.

Пьезоэлектрический ЧЭ представляет собой полимерную пленку, обладающую способностью поляризоваться на поверхности электрический заряд при механической деформации.

Фотоэлектрический ЧЭ включает в себя источник светового луча и приемник с фотоэлементом. При прерывании луча транспортным средством изменяется освещенность фотоэлемента, что вызывает изменения его электрических параметров.

Радарный ЧЭ представляет собой направленную антенну, устанавливаемую сбоку от проезжей части или над ней. Излучение направляется вдоль дороги, отражаясь от движущегося автомобиля, принимается антенной.

Ультразвуковой ЧЭ представляет собой приемоизлучатель импульсивного направленного луча. Он выполняется в виде параболического рефлектора с помещенным внутри пьезоэлектрическим преобразователем, генерирующим ультразвуковые импульсы. Автомобиль регистрируется при обнаружении разницы в интервалах времени от момента отправки до приема импульсов, отраженных от автомобиля или дорожного покрытия.

Наибольшее распространение получили детекторы транспорта с магнитными индукционными рамками, а наиболее современными средствами наблюдения за транспор-

тным потоком считаются компьютерные видеокомплексы, позволяющие получать исчерпывающую информацию о транспортном потоке. Применение подобных средств требует создания специально оборудованных дорогостоящих стационарных постов, перечисленные же выше более простые средства практически не могут регистрировать состав транспортного потока, обладают низкой надежностью, подвержены влиянию погодных условий.

Вместе с тем, достижения в области электроакустики [3] могут значительно удешевить и повысить достоверность получения необходимых характеристик (интенсивности, состава, плотности) транспортного потока.

Отечественной промышленностью выпускается достаточно большое количество пьезоэлектрических преобразователей (пьезодатчиков, микрофонов), применение которых в комплексе с цифровым анализатором спектра обеспечивает получение и запись в базу данных необходимых характеристик частотных спектров различных автомобилей. Задача идентификации марки автомобиля по частотному спектру звуковых колебаний двигателя при наличии базы данных вполне реальна, имеются научные разработки по определению массы, скорости транспортного средства, что, безусловно, дает возможность вычислять интенсивность транспортного потока и пропускную способность автодороги.

Практическая реализация данного метода сбора информации о транспортном потоке может осуществляться по-разному: запись на магнитные носители звука проезжающих автомобилей с последующей обработкой в лаборатории; передача информации по проводам или радиосвязи в лабораторию с параллельной обработкой; оборудование подвижной ходовой лаборатории аппаратурой для записи и обработки информации. В любом случае применение акустических детекторов транспорта не требует больших средств для оборудования стационарных постов наблюдения, что говорит об экономической целесообразности их разработки и применения в дорожных исследованиях.

Наиболее трудоемкой задачей на пути создания акустического детектора транспорта является формирование базы данных, для решения которой требуются значительные материальные затраты, связанные с проведением дорожных исследований.

Литература

1. Карась Ю.В. Транспортные потоки и безопасность движения на автомобильных дорогах. Учебное пособие. – Казань: КИСИ, 1987. 80 с.
2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1990. 255 с.
3. Кайно, Гордон. Акустические волны: устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1990. 358 с.