

УДК 621.373

**Особенности устройств, для определения скорости автомобиля**

Михед З.В., Хандрико А.Н.

Научный руководитель – ст. препод. МИХАЛЫЦЕВИЧ Г.А.

Существуют различные устройства для определения скорости движения автомобиля, например, радарные, с фото-видео-фиксацией, лазерные. Скорость можно измерить, находясь в определенном месте или передвигаясь на автомобиле. При этом, автомобиль с устройством для определения скорости, может двигаться как в попутном, так и встречном направлении. Для измерения скорости используется эффект Доплера. Расстояние, до которого определяется скорость автомобиля, иногда может составлять примерно 1 км. Радарные комплексы можно узнать по наличию радарного датчика и расположенного рядом с ним глазка непосредственно самой камеры. При необходимости можно сфотографировать номер автомобиля, используя камеру с инфракрасными прожекторами, позволяющими сделать хорошую фотографию в ночное время. Измерить скорость и сделать фотографии, при желании, можно сделать как на двух полосах в разных направлениях движения транспортного средства, так и на четырех полосах в одном направлении.

Радарные камеры имеют большую погрешность. Точность фиксации составляет менее 70%.

Эффект Доплера заключается в том, что изменяется частота волн при разных скоростях движения объекта и наблюдателя при движении источника этих волн относительно наблюдателя. При приближении объекта частота увеличивается, при удалении – уменьшается. Соответственно длина волны ведет себя в противоположном направлении.

Это можно услышать в случае звуковых волн и легко определить удаляется или приближается объект. Эффект Доплера действует и на световых волнах. Свет смещается в красную сторону в случае удаления объекта, а в случае приближения объекта наблюдаемый свет смещается в фиолетовую область.

Радар способен уловить отраженный от движущегося объекта сигнал, после того как он был послан в его сторону. Измерительный комплекс радара способен вычислить скорость автомобиля по разности измеряемых частот.

Машина с радаром может даже двигаться в попутном или встречном направлении. При этом скорость самого автомобиля учитывается по отраженному сигналу от дорожного покрытия.

Кроме определения скорости автомобиля некоторые радарные комплексы, способны зафиксировать различные нарушения, например, проезд на красный сигнал светофора, выезд на встречную полосу, пересечение сплошной линии, посередине дороги. Предел измерения скорости движущегося объекта радарными комплексами обычно составляет 150-250 км/ч.

По другому работает камера фото фиксации. Она следит за передвижением государственного номера, установленного на автомобиле. Камера фото фиксации обрабатывает перемещение фотографий и по времени перемещения относительно некоторой разметки и знаков, позволяет найти приближающийся или удаляющийся автомобиль, нарушающий определенные правила проезда.

Определенные камеры могут зафиксировать автомобиль, выехавший на красный свет светофора, при горящем красном свете более двух секунд.

**Разновидности камер и радаров**

В настоящее время существуют разнообразные устройства фото-видео-фиксации, которые могут определить различные нарушения правил.

**Стационарные**

Для них специально определяют нужные места. К стационарному оборудованию относятся следующие модели: «Стрелка», «Кордон», «Автоураган», «Арена-С», «Рапира» и др.

В качестве примера рассмотрим возможности Радара Стрелка, внешний вид которого изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Радар Стрелка

Эта установка начинает следить за автомобилями уже за 350 метров, двигающимися на 4-х полосах движения и определять скорости движения с большой точностью.

Он может быть в стационарном («Стрелка-СТ») и мобильном («Стрелка-М») варианте.

**Преимущества:**

- обработка информации идет одновременно по четырем полосам движения, если это нужно, и составляется отчет о всех, находящихся в поле зрения прибора, движущихся объектах;

- отчет автоматически передается на компьютер для дальнейшей обработки;

- определяются автомобили с превышением скорости движения;

- при необходимости, за 50 м до объекта выдается команда на распознавание номера транспортного средства;

- автоматическое формирование стоп-кадра номера автомобиля-нарушителя.

- максимальная скорость обработки радарных данных составляет в настоящее время 80 мс, что дает возможность синхронизировать отсчеты радара с потоком видеосигналов от панорамной видеокамеры, производящей отсчеты 12 кадров в секунду.

**Передвижные**

Их устанавливают рядом с дорогой при помощи штатива-треножника. Они мобильны и легко перемещаются в разные места. К ним относятся оборудование «Арена-С» и «Крис-П».

**Рассмотрим радар Арена, внешний вид которого изображен на рисунке 2.**

Всего 10 минут требуется, чтобы подготовить его к работе. Чтобы не мешать движению Арена устанавливается на треноге, на расстоянии 3-5 м от края дороги, где движутся автомобили. Для питания устройства используется аккумулятор, размещенный в защищенном от влияния внешней среды, боксе. Автомобили, нарушающие правила автоматически фотографируются. Данные о нарушениях хранятся в памяти устройства или сразу передаются по радиоканалу на мобильный пост ДПС, расположенный на расстоянии до 1,5 километров по ходу движения автотранспорта. Бывают мобильные и стационарные установки Арена.



Рисунок 2 – Радар Арена

**Технические особенности и преимущества:**

- мобильность: устройство можно перевозить в багажнике автомобиля;
- информативность: фотография содержит изображение автомобиля, дату и время снимка, скорость движения. Также может отображаться: место контроля и разрешенная скорость движения.
- имеет возможность использовать его в темное время суток: в комплект может быть включено устройство подсветки (ИК прожектор).

**Мобильные**

Это небольшие по размерам корпуса устройства. Их можно использовать вручную или закреплять с помощью кронштейна на лобовое стекло автомобиля. К данным приборам относятся комплексы видео-фиксации «Искра-1», «Амата», «Визир», «Бинар», «Беркут» и т.д.

**Рассмотрим возможности радара ИСКРА-1**, внешний вид которого изображен на рисунке 3.

Радар Искра-1 пользуется большой популярностью. Их стали выпускать с ноября 1997 года. С того времени были выпущены различные модификации Искра-1: Искра-1, Искра-1D и усовершенствованная Искра 1D (lux), они мало отличаются друг от друга, по внешнему виду.

Также бывают такие приборы, как Искра-Видео 2МД (измеритель Искра ДА40) и Искра-Видео 2 МР (измеритель Радис).

**Основные функции и возможности:**

- может различать объекты, двигающиеся в разные стороны;

- находит самый быстро движущийся объект;
- можно изменять дальность сканирования дороги;
- работает в ручном или автоматическом режиме;



Рисунок 3 – Радар Искра 1

производит контроль скорости движущегося автомобиля;

- можно изменять порог скорости контроля;
- показывает момент СВЧ-излучения, степень разрядки батареи, различные режимы работы;

- хранит в памяти два нарушения;

**Отличительные особенности и преимущества:**

1. Аккумуляторы могут обеспечить работу в автономном режиме не менее 16 часов непрерывной работы. При необходимости можно подзарядиться от бортовой сети автомобиля, не прерывая работу.

2. Уменьшает потребление энергии в режиме простоя, переходя в "спящий режим".

3. Обладает высоким быстродействием. Измерения собственной скорости и скорости контролируемого транспортного средства производится менее чем за секунду, и измеряемая информация выводится на табло и вводится в компьютер.

4. Работает на частоте 24.15 ГГц (К-диапазон). Узконаправленная антенна позволяет работать при неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег и т.д.).

5. Имеет удобное для просмотра табло. Второстепенная информация выводится по дополнительному запросу, что уменьшает вероятность ошибок.

Рассмотрим Радар Беркут, внешний вид которого изображен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Радар Беркут

Измеритель скорости "Беркут" имеет небольшой вес и размеры.

Прибор универсален по использованию. К нему, для удобства работы, могут быть легко прикреплены кронштейн, удобная ручка или видео-фиксатор. В комплекте с ручкой прибор удобен для работы "с руки". В ручке встроено зарядное устройство и аккумулятор, что позволяет работать в течение 10 часов в режиме измерения без подзарядки.

**Отличительные особенности и преимущества:**

- прибор удобен в пользовании, имеет небольшие размеры, легко закрепляется на панель;
- позволяет измерять скорости автомобилей, двигающихся в разных направлениях;
- может работать в патрульном режиме;
- имеет разнообразные возможности по выбору измерения;
- имеет энергонезависимая память;
- он оснащен инфракрасной подсветкой, что позволяет работать с ним в темное время суток.

**Заключение**

На основании результатов работы можно сделать следующие выводы:

- Камеры фиксации разнообразны по конструкции. Они позволяют определить не только, какое транспортное средство превысило скорость движения, но и зафиксировать неправильную парковку, проезд на запрещённый сигнал светофора, нарушение правил обгона и перестроения.

- Камеры видео-фиксации достигли такого уровня, что их практически невозможно обмануть. Никакие способы не могут на 100% гарантировать ошибку в фото-фиксации.

**Литература**

1. <https://naked-science.ru/article/nakedscience/kak-eto-rabotaet-kamery>
2. <https://www.avtovzglyad.ru/obshestvo/dorogi/2015-05-19-kak-rabotajut-dorozhnye-kamery/>
3. <https://auto.onliner.by/2012/10/19/speed-21>
4. <https://www.antiradar-shome.ru/radary-i-kamery-gibdd>