

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ
ИЗМЕРИТЕЛЕЙ СКОРОСТИ «ВИЗИР»**

Ломакина А.А.

Научный руководитель: Казаков В.Ю., доцент, к.ф.м.н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: nastya_1711@bk.ru

RESEARCH METROLOGICAL RELIABILITY SPEED MEASURING «VIZIER»

Lomakina A.A.

Scientific Supervisor: PhD., Kazakov V.Yu.

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: nastya_1711@bk.ru

Abstract. *In this paper we have been selected experimental methods for estimating the reliability. The object of the study was the rate meter radar video "Vizir."*

Аннотация. *В данной работе был выбран экспериментальный метод оценки показателей надежности. Объектом исследования являлся измеритель скорости радиолокационный видеозаписывающий «Визир».*

Введение

В настоящее время обстановка на дорогах и автомагистралях требует постоянного наблюдения. Основными средствами контроля скоростного режима являются радиолокационные приборы. В связи с этим актуальной является проблема обеспечения единства измерений в области измерения скорости средств измерений и их метрологическая надежность. Надежность средств измерений характеризует его поведение с течением времени, включающим в себя стабильность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность (для восстанавливаемых средств измерений) и сохраняемость.

Целью работы является исследование метрологической надежности измерителей скорости «Визир». На предприятии имеется парк приборов измерителей скорости, за которыми ведется наблюдение и собираются статистические данные.

Измеритель скорости радиолокационный видеозаписывающий «Визир», предназначен для измерения скорости движения транспортных средств, видеозаписи факта нарушения правил дорожного движения, визуального отображения на экране монитора, обработки, сохранения и воспроизведения видеозаписей. Измеритель скорости предназначен для контроля скоростного режима движения транспортных средств. Внешний вид измерителя скорости «Визир» представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Измеритель скорости «Визир»

Показатели надежности измерителя скорости

Для измерителей скорости движения в соответствии с [1] установлена следующая номенклатура показателей надежности:

- значение наработки на отказ (T_0);
- гамма – процентный ресурс (γ);
- среднее время восстановления (T_{θ});
- гамма процентный срок сохраняемости (γ);
- межповерочный интервал;
- значение вероятности отсутствия скрытых отказов за межповерочный интервал ($P\tau$).

Произведем оценку каждого показателя надежности, учитывая статистические данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Статистические данные

Число измерителей скорости, работоспособных в начальный момент времени	Число измерителей скорости, отказавших в течение времени t	Суммарная наработка, ч	Математическое ожидание числа отказов	Вероятность безотказной работы	Среднее время восстановления, ч
56	5	8760	0,108	0,91	336

Значение наработки на отказ – технический параметр, характеризующий надежность восстанавливаемого прибора, устройства или технической системы [2], определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{t}{M(r(t))} = \frac{8760}{0,108} = 81111,11 \text{ ч,}$$

где t - суммарная наработка; $r(t)$ - число отказов, наступивших в течение этой наработки; $M(r(t))$ - математическое ожидание этого числа.

Среднее время восстановления – показатель надёжности изделий, характеризующий среднее время, затрачиваемое на восстановление работоспособности изделия после отказа [2].

Гамма – процентный ресурс – наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью, выраженной в процентах [2], определяется по формуле:

$$P(t_\gamma) = \frac{\gamma}{100}, \quad (1)$$

где $P(t_\gamma)$ -вероятность безотказной работы

В среднем из 56 измерителей скорости типа около 91% проработают более 744 ч. Вероятность $P(t_\gamma)$ изменяется от нуля до единицы. Чем она ближе к единице, тем выше безотказность работы измерителей скорости. На практике допустимым считается значение $P(t_\gamma) > 0,9$.

Следовательно, подставив вероятность безотказной работы в формулу (1) получим:

$$\gamma = P(t_\gamma) \cdot 100 = 91 \%,$$

Наработка измерителей скорости составляет 91 %, в течение, которого объект не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью безотказной работы 0,91. При $\gamma = 91$ % гамма – процентный ресурс называют установленным безотказным ресурсом.

Гамма – процентный срок сохраняемости - срок сохраняемости, достигаемый объектом с заданной вероятностью, выраженной в процентах [2]. Гамма – процентный срок службы – календарная продолжительность от начала эксплуатации объекта, в течение которой он не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью, выраженной в процентах [2]. Определяются по формуле:

$$F(t_\gamma) = 1 - \frac{\gamma}{100},$$

где $F(t_\gamma)$ – функция распределения наработки до отказа (ресурса, срока службы).

Межповерочный интервал – интервал времени, указанный в документе по поверке, в течение которого СИ должно удовлетворять установленным требованиям [2]. В соответствии с паспортом на прибор, поверка осуществляется 1 раз в 24 мес.

Значение вероятности отсутствия скрытых отказов за межповерочный интервал для всех показателей надежности составляет 0,9. Критерием отказа является выход значений параметров измерителя скорости за допустимые пределы.

Для оценки показателей надежности был выбран экспериментальный метод, использующий статистические данные о работе измерителей скорости движения «Визир» за весь период эксплуатации, как это рекомендовано в разделе 3.6 руководящего документа [3]. Однако, для экспериментального метода не хватает собранных статистических данных для оценки всех показателей надежности, а именно функции распределения наработки до отказа. Следовательно, нужно изменить план отчетности предоставления информации на предприятии, чтобы в процессе эксплуатации можно было оценить показатели надежности с целью обеспечения единства измерений и их метрологической надежности.

Заключение

В работе был выбран экспериментальный метод оценки показателей надежности. Обработка полученной информации о приборах привела к выводу, что для оценки показателей надежности измерителей скорости не хватает данных, что привело к выводу об изменении плана отчетности предоставления информации на предприятии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 ГОСТ Р 50856 – 96. «Измерители скорости движения транспортных средств радиолокационные». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2065/docs/>. – 25.04.2015
- 2 ГОСТ 27.002 - 89. «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2065/docs/>. – 28.04.2015
- 3 ГОСТ 27.410 - 87. «Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2065/docs/>. – 01.05.2015