

*Андросова В. А., студент*

*Россия, г. Волгоград*

*Научный руководитель: Полянчикова М. Ю., к.т.н.,*

*доцент кафедры ТМС*

*Волгоградский Государственный Технический Университет*

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ**

*Аннотация: Целью исследования является изучение метрологической надежности средств измерений. В статье рассмотрены основные понятия теории метрологической надежности и характер ее изменения в процессе эксплуатации средств измерения.*

*Ключевые слова: Основные понятия метрологической надежности; изучение метрологической надежности средств измерений; основные понятия теории метрологической надежности; эксплуатация средств измерений.*

*Androsova V.A., student*

*Russia, Volgograd*

*Scientific adviser: Polyanchikova M. Yu., Ph.D.,*

*Associate Professor of the Department of TMS*

*Volgograd State Technical University*

## **BASIC CONCEPTS OF METROLOGICAL RELIABILITY**

*Abstract: The aim of the research is to study the metrological reliability of measuring instruments. The article discusses the basic concepts of the theory of metrological reliability and the nature of its change during the operation of measuring instruments.*

*Key words: Basic concepts of metrological reliability; study of the metrological reliability of measuring instruments; basic concepts of the theory of metrological reliability; operation of measuring instruments.*

Одним из основных показателей качества средства измерений, необходимым для поддержания его в работоспособном состоянии, является надежность.

Надежность — это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

Под термином «объект» в теории надежности понимается предмет определенного целевого назначения, например, измерительная система и ее элементы, средство измерений и его элементы.

Надежность не может быть общей для всех видов техники. Она всегда конкретна, особенно в отношении численных значений показателей надежности.

Для средств измерений особо важна метрологическая надежность — способность сохранять установленные метрологические характеристики в течение определенного времени при определенных режимах и условиях эксплуатации.

Метрологической надежностью называют способность СИ сохранять установленное значение метрологических характеристик в течение заданного времени при определенных режимах и условиях эксплуатации. Специфика проблемы метрологической надежности состоит в том, что для нее основное положение классической теории надежности о постоянстве во времени интенсивности отказов оказывается неправомерным.

Современная теория надежности ориентирована на изделия, обладающие двумя характерными состояниями: работоспособным и неработоспособным. Постепенное изменение погрешности СИ позволяет ввести сколь угодно много работоспособных состояний с различным уровнем эффективности функционирования, определяемым степенью приближения погрешности к допустимым границам значения.

Надежность СИ характеризует его поведение с течением времени и является обобщенным понятием, включающим в себя стабильность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Стабильность СИ — качественная характеристика, отражающая неизменность во времени его метрологических характеристик.

Безотказность — свойство СИ непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.

Долговечность — это свойство СИ сохранять свое работоспособное состояние до наступления предельного состояния, когда его применение уже недопустимо.

Работоспособное состояние – это такое состояние СИ, при котором все его метрологические характеристики соответствуют нормированным значениям.

Предельным называется состояние СИ, при котором его применение недопустимо.

После метрологического отказа характеристики СИ путем соответствующих регулировок могут быть возвращены в допустимые диапазоны. Процесс проведения регулировок может быть более или менее длительным в зависимости от характера метрологического отказа, конструкции СИ и ряда других причин. Поэтому в характеристику надежности введено понятие «ремонтпригодность».

Ремонтпригодность — свойство СИ заключающееся в приспособленности в случае отказов к восстановлению путем технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость — свойство СИ сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности не только в течение эксплуатации, но и после хранения и транспортирования.

Процесс изменения метрологических характеристик идет непрерывно и независимо от того, используется ли средство измерения или оно хранится на складе.

Испытания - это разновидность контроля. В систему испытаний входят следующие основные элементы:

а) объект испытаний - изделие, подвергаемое испытаниям. Главным признаком объекта испытаний является то, что по результатам испытаний принимается решение именно по этому объекту: о его годности или браковке, о возможности предъявления на последующие испытания, о возможности серийного выпуска и т.п. Характеристики свойств объекта при испытаниях можно определить путем измерений, анализов или диагностирования;

б) условия испытаний - это совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях. Условия испытаний могут быть реальными или моделируемыми, предусматривать определение характеристик объекта при его функционировании и отсутствии функционирования, при наличии воздействий или после их приложения;

в) средства испытаний - это технические устройства, необходимые для проведения испытаний. Сюда входят средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательные технические устройства;

г) исполнители испытаний - это персонал, участвующий в процессе испытаний. К нему предъявляются требования по квалификации, образованию, опыту работы и другим критериям;

д) нормативно-техническая документация (НТД) на испытания, которую составляют комплекс стандартов, регламентирующих организационно-методические и нормативно-технические основы испытаний; комплекс стандартов системы разработки и постановки продукции на производство; нормативно-технические и технические документы, регламентирующие требования к продукции и методам испытаний; Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к средствам испытаний и порядок их использования.

Испытания как основная форма контроля средств измерения представляют собой экспериментальное определение количественных и качественных показателей свойств изделия как результата воздействия на него при его функционировании, а также при моделировании объекта.

Цели испытаний различны на различных этапах проектирования и изготовления средств измерения. К основным целям испытаний можно отнести:

- а) выбор оптимальных конструктивно-технологических решений при создании новых изделий;
- б) доводку изделий до необходимого уровня качества;
- в) объективную оценку качества изделий при их постановке на производство и в процессе производства;
- г) гарантирование качества изделий при международном товарообмене.

Испытания служат эффективным средством повышения качества, так как позволяют выявить:

- а) недостатки конструкции и технологии изготовления средств измерения, приводящие к срыву выполнения заданных функций в условиях эксплуатации;
- б) отклонения от выбранной конструкции или принятой технологии;
- в) скрытые дефекты материалов или элементов конструкции, неподдающиеся обнаружению существующими методами технического контроля;
- г) резервы повышения качества и надежности разрабатываемого конструктивно-технологического варианта изделия.

По результатам испытаний изделий в производстве разработчик устанавливает причины снижения качества.

Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений включает:

- 1) испытания средств измерений для целей утверждения их типа;

2) принятие решения об утверждении типа, его государственную регистрацию и выдачу сертификата об утверждении типа;

3) испытания средств измерений на соответствие утвержденному типу при контроле соответствия средств измерений утвержденному типу;

4) признание утверждения типа или результатов испытаний типа средств измерений, проведенных компетентными организациями зарубежных стран; информационное обслуживание потребителей измерительной техники.

Утверждение типа средств измерений является видом государственного метрологического контроля и проводится в целях обеспечения единства измерений в стране.

#### **Использованные источники:**

1. Метрологическая надежность средств измерений [Электронный ресурс]// Статьи для высших учебных заведений. 2017-2021.- URL: [https://bstudy.net/732316/estestvoznanie/metrologicheskaya\\_nadezhnost\\_sredstv\\_izmereniy](https://bstudy.net/732316/estestvoznanie/metrologicheskaya_nadezhnost_sredstv_izmereniy) (дата обращения: 20.04.2021)

2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 671 с.