ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70652— 2023

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ

Методы оптические. Системы технического зрения. Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Подкомитетом ПК 10 «Оптический и визуально-измерительный контроль» Технического комитета по стандартизации № 371 «Неразрушающий контроль» при участии АО «НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко», ФГБУН «Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН», ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций», АО «ОМТЕХ», ООО «ОЛИМПАС МОСКВА», ООО «НПП специальной и медицинской техники», Научно-учебного центра «Контроль и диагностика», ООО «Джии Инфра», ФГУП «ВНИИМС», ООО «ИНДУМОС»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 371 «Неразрушающий контроль»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 марта 2023 г. № 98-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуются в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные положения 2
5 Общие требования 4

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ

Методы оптические. Системы технического зрения. Общие требования

Non-destructive testing. Optical methods. Technical vision systems. General requirements

Дата введения — 2023—03—27

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оптико-электронные системы технического зрения, используемые при неразрушающем контроле. Стандарт устанавливает общие требования, предъявляемые к таким системам, и методы определения их параметров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ Р 8.563 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.674 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями

ГОСТ Р 8.820 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 53696 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Термины и определения

ГОСТ Р 56510 Метрологическое обеспечение в области неразрушающего контроля

ГОСТ Р 58399 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 14254, ГОСТ 12.4.026, ГОСТ Р 2.601, ГОСТ Р 2.610, ГОСТ Р 58399, ГОСТ Р 53696, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **система технического зрения:** Оптико-электронная система, предназначенная для автоматического анализа и регистрации изображения контролируемого объекта в оптическом диапазоне, с целью обнаружения и классификации имеющихся дефектов.

3.2 **активная система технического зрения:** Система технического зрения, которая имеет в своем составе средства, оказывающие на контролируемый объект оптическое, механическое и/или какое-либо другое воздействие, не меняющее его свойства и необходимое для обнаружения дефекта, или требует применения вспомогательных устройств, оказывающих такое воздействие.

3.3 **пассивная система технического зрения:** Система технического зрения, не имеющая в своем составе средств, оказывающих воздействие на контролируемый объект, и не требующая применения вспомогательных устройств, оказывающих такое воздействие.

3.4 **обнаружение дефекта:** Установление факта наличия дефекта.

3.5 **классификация дефекта:** Отнесение обнаруженного дефекта к определенному классу дефектов с помощью выделения признаков, характеризующих этот класс.

3.6 **чувствительность системы технического зрения:** Минимальное изменение размеров, формы, пространственного положения контролируемого объекта, минимальный размер (ширина, глубина, длина) выявляемого дефекта, минимальное изменение эквивалентного параметра, характеризующего структуру или физико-химические свойства контролируемого объекта, которые с заданной вероятностью обнаруживаются в данных условиях.

4 Основные положения

4.1 Требования, установленные настоящим стандартом, должны быть приведены в стандартах, технических условиях, нормативной, конструкторской, технологической и проектной документации для конкретных систем технического зрения.

4.2 Системы технического зрения классифицируются по следующим признакам:

а) по функциональному назначению:
- сигнальные (индикаторные),
- измерительные;

б) по времени осуществления измерений:
- работающие в режиме реального времени,
- работающие на основе постобработки зарегистрированных данных;

в) по размерности анализируемых изображений:
- двумерного технического зрения;
- трехмерного технического зрения;

г) по наличию воздействия на контролируемый объект:
- пассивные,
- активные;

д) по характеру взаимодействия оптического излучения с контролируемым объектом: согласно ГОСТ Р 58399;

е) по способу получения первичной информации: согласно ГОСТ Р 58399;

ж) по спектральному(ым) диапазону(ам) регистрируемого излучения:
- ультрафиолетового диапазона,
- видимого диапазона,
- инфракрасного диапазона.

Систему технического зрения допускается классифицировать по сочетанию признаков, указанных в а) — ж).

4.3 Системы технического зрения в задачах неразрушающего контроля могут использоваться для решения следующих задач:

- отображение (статическое или динамическое) контролируемого объекта;
- обнаружение изменений контролируемого объекта, его структуры, смещений его элементов, вариации/изменений яркостных, цветовых, спектральных и других характеристик, мониторинг динамики этих изменений;

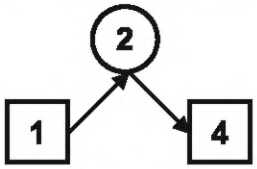
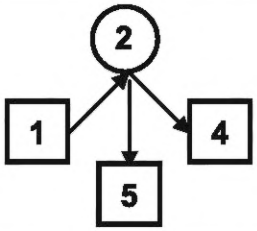
- выявление элементов структуры контролируемого объекта;
- отслеживание выявленных элементов (их числа, положения, распределения, скорости, траекторий);
- измерение геометрических, спектральных и других параметров и характеристик контролируемого объекта и его отдельных элементов;
- обнаружение дефектов контролируемого объекта;
- классификация дефектов контролируемого объекта;
- обнаружение посторонних предметов;
- других задач.

4.4 К основным методам обработки изображений, используемым в системах технического зрения для задач неразрушающего контроля, относятся следующие:

- преобразование изображений (контрастирование, коррекция цветовой гаммы, пространственная и спектральная фильтрация и др.);
- трансформация изображений (исправление искажений, выделение области наблюдения, наложение масок, изменение масштаба и др.);
- устранение паразитных и неинформативных элементов (бликов, фона и пр.);
- выделение существенных элементов (оконтуривание, маркировка/подсвечивание меняющихся/движущихся или статичных элементов, нанесение текстовых комментариев и пр.);
- математическая обработка (корреляционный анализ, сравнение с шаблонами/эталонами, расчет статистических параметров и др.).

4.5 Схемы регистрации изображения, используемые в системах технического зрения, определяются видом регистрируемого излучения и приведены в таблице 1. Возможно применение комбинированных схем регистрации.

Таблица 1

№	Вид регистрируемого излучения	Схема регистрации изображения
1	Испускаемое объектом	
2	Прошедшее через объект	
3	Отраженное объектом	
4	Рассеянное объектом	
5	Комбинированное	Сочетание схем п. 1—4
В настоящей таблице использованы следующие обозначения: 1 — источник излучения и/или воздействия; 2 — контролируемый объект; 3 — приемная оптико-электронная система; 4 — устройство приема зеркальной составляющей отраженного потока; 5 — устройство приема рассеянной составляющей отраженного потока.		

4.6 В состав системы технического зрения могут входить оптико-электронная система формирования и регистрации изображения, устройства обработки, преобразования и анализа сигналов, устройства отображения, сохранения и передачи информации, а также источник(и) излучения и/или механического, акустического или другого воздействия на контролируемый объект.

5 Общие требования

Требования должны быть указаны в технической документации на систему технического зрения, методике контроля или иной нормативной документации, действующей на предприятии-пользователе.

5.1 Требования к оптическим параметрам

К оптическим параметрам применяют следующие требования:
- линейное или угловое поле зрения системы;
- пространственное и временно́е разрешение системы;
- рабочий диапазон спектра (отображаемый спектральный интервал);
- наличие спектральных фильтров (отрезающих, корректирующих, ослабляющих, полосовых, узкополосных) и их характеристики;
- рабочие условия измерений, включая необходимость/наличие подсветки;
- энергетическая освещенность контролируемого объекта в рабочем спектральном диапазоне;
- энергетическая яркость источника излучения в рабочем спектральном диапазоне;
- чувствительность.

5.2 Требования к пользовательскому интерфейсу

К пользовательскому интерфейсу применяют следующие требования:
- параметры изображения (монохромное/цветное, размер, разрядность, время экспонирования и др.);
- функции трансформации изображения (увеличение, поворот, растяжение, наложение масок, коррекция искажений и др.);
- наличие программных инструментов работы с изображением (оконтуривание, нанесение меток, наложение сетки и др.);
- отображаемые на экране параметры и характеристики объекта или его элементов;
- средства, интерфейсы и протоколы коммуникации с внешними устройствами.

5.3 Требования к записи информации

К записи информации применяют следующие требования:
- совокупность записываемых данных (изображение, комментарии, измерительная и другая информация);
- форматы записи файлов;
- возможность сохранения обработанных изображений (трансформированных и размеченных с нанесенными данными, комментариями, метками и пр.).

5.4 Требования к электрическим параметрам

К электрическим параметрам применяют следующие требования:
- потребляемая мощность;
- параметры внешней питающей сети;
- время непрерывной работы от аккумулятора (при его наличии);
- время полной зарядки аккумулятора.

5.5 Требования безопасности

Работа с системой технического зрения не должна создавать угрозу жизни или здоровью оператора и угрозу повреждения контролируемого объекта. При наличии опасных или вредных факторов об этом обязательно должна быть сделана соответствующая запись в эксплуатационной документации, а на самом изделии и на упаковке нанесены предупреждающие надписи и/или символы в соответствии с ГОСТ 12.4.026.

5.6 Требования к эксплуатационной документации

Система технического зрения должна иметь в комплекте эксплуатационные документы, выполненные на бумажном или электронном носителях на русском языке в соответствии с ГОСТ Р 2.601, ГОСТ Р 2.610. Обязательно наличие хотя бы одного эксплуатационного документа. Возможно наличие объединенного эксплуатационного документа, например, «Руководство по эксплуатации и паспорт». Документация на языках, отличных от русского, может прилагаться в качестве дополнительной.

В эксплуатационной документации обязательно должна содержаться следующая информация:

- наименование предприятия-изготовителя и его контактные данные;
- заводской номер изделия;
- дата изготовления и дата начала действия гарантийных обязательств поставщика;
- схема(ы) регистрации изображения;
- классифицирующие признаки по 4.2;
- комплектность;
- гарантийные обязательства изготовителя (поставщика);
- основные сведения об изделии и технические данные;
- методика применения проверочного блока (при его наличии);
- методика измерений (если система технического зрения относится к измерительной);
- информация о соответствии требованиям действующих технических регламентов Российской Федерации и Таможенного союза (для продукции, подлежащей обязательному декларированию);
- условия эксплуатации;
- степень защиты (код IP) системы технического зрения, ее составных частей и вспомогательных приспособлений от проникновения твердых предметов и воды согласно ГОСТ 14254;
- степень защиты от других факторов (при необходимости).

В случае, если эксплуатационные документы имеют значительный объем, следует дополнительно к ним выпустить краткий вариант руководства для помощи оператору при вводе системы технического зрения в эксплуатацию.

Формат и оформление эксплуатационной документации должны предполагать удобную работу с документацией как в лабораторных, так и в полевых условиях.

5.7 Требования к метрологическому обеспечению

Нормируемые метрологические характеристики в соответствии с ГОСТ Р 8.674 должны включать:

- указание вида измеряемой величины (величин) и ее (их) размерность(и);
- диапазон(ы) измерений;
- виды, значения и диапазоны влияющих величин (при необходимости);
- пределы допустимой погрешности или неопределенности для каждого выделенного диапазона (поддиапазона) измеряемых величин.

Пределы допустимой погрешности могут быть выражены в форме приведенных, относительных или абсолютных погрешностей и при необходимости могут быть приведены в зависимости от назначения и условий применения системы.

При соблюдении рабочих условий измерений значения погрешности не должны выходить за пределы допустимых погрешностей, которые определены соответствующими требованиями эксплуатационной документации или указаны в описании типа средства измерения.

Методика измерения должна быть аттестована в соответствии с требованиями предприятия-пользователя, а при применении в сфере государственного регулирования — в соответствии с ГОСТ Р 8.563.

Подтверждение пригодности метрологического обеспечения должно проводиться по ГОСТ Р 8.820 и ГОСТ Р 56510.

УДК 620.179.11:006.354 ОКС 19.100

Ключевые слова: контроль неразрушающий, оптический контроль, системы технического зрения

Редактор *А.Е. Минкина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 14.03.2023. Подписано в печать 16.03.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru