ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 56663— 2015**

## Контроль неразрушающий

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПО ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ, СЛОЖИВШЕЙСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

## Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Энергодиагностика (ООО «Энергодиагностика»), Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 132 «Техническая диагностика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2015 г. № 1614-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется 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 (www.gost.ru)*

© Стандартинформ, 2016

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

## Введение

Известно, что к числу основных источников повреждений при эксплуатации изделий машиностроения относятся локальные зоны концентрации напряжений, которые образуются под действием рабочих нагрузок, в первую очередь, в зонах дефектов металлургического и технологического происхождения.

Внутренние дефекты литья, различного рода неоднородности структуры, а также технологические дефекты изготовления (дефекты сварки, проката, гибки, термообработки и др.) из-за отсутствия на большинстве заводов 100%-ного контроля качества изделий, а также из-за несовершенства применяемых методов неразрушающего контроля остаются невыявленными. При этом сами нормы отбраковки применяемых методов неразрушающего контроля на заводах-изготовителях изделий направлены на выявление дефектов с размерами, во много раз превышающими размеры металлургических дефектов.

Металлургические и технологические дефекты изготовления создают в локальных зонах изделий высокий уровень остаточных напряжений, контроль которых часто выполняется выборочно. При этом контролируется средний уровень остаточных напряжений, а их локальные зоны как правило не контролируются и пропускаются. Кроме того, неизвестно, где эти локальные зоны расположены, и как их можно обнаружить.

Таким образом, отсутствие контроля остаточных напряжений с целью определения их концентрации в зонах дефектов структуры изделий на заводах-изготовителях является недостающим звеном в системе неразрушающего контроля, что значительно снижает надежность и промышленную безопасность оборудования и конструкций.

Метод магнитной памяти металла [1] — [3] позволяет определить зоны концентрации остаточных напряжений, обусловленных комплексным действием технологических факторов, конструктивных особенностей узла и рабочими нагрузками.

Настоящий стандарт направлен на создание методических основ использования метода магнитной памяти металла для оценки качества изделий машиностроения по критериям величины остаточных напряжений, возникающих в зонах дефектов металлургического и технологического происхождения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Контроль неразрушающий**

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПО ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ, СЛОЖИВШЕЙСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

**Общие требования**

Non-destructive testing
Quality control of engineering products by residual magnetization formed during their manufacture.
General requirements

**Дата введения — 2016—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия машиностроения, трубопроводы, сосуды и конструкции различного назначения и их элементы, в том числе на сварные соединения любого конструктивного исполнения, изготовленные из стали и сплавов, чугуна и других конструкционных материалов без ограничения размеров и толщин.

Настоящий стандарт устанавливает общие положения и методические рекомендации по контролю качества изделий машиностроения по остаточной намагниченности, сложившейся в процессе их изготовления. Данный стандарт распространяется на изделия, изготовленные из ферромагнитных и парамагнитных материалов.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.038—82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002—75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные Понятия. Термины и определения

ГОСТ 30489—97 Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования

ГОСТ Р ИСО 9712—2009 Контроль неразрушающий. Аттестация и сертификация персонала.

ГОСТ Р ИСО 24497-1—2009 Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 24497-2—2009 Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 2. Общие требования

ГОСТ Р ИСО 24497-3—2009 Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 3. Контроль сварных соединений

ГОСТ Р 52330—2005 Контроль неразрушающий. Контроль напряженно-деформированного состояния объектов промышленности и транспорта. Общие требования

**Издание официальное**

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.

## 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 24497-1 и ГОСТ 27.002.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ОК — объект контроля;

ЗКН — зона концентрации напряжений;

МПМ — магнитная память металла;

НК — неразрушающий контроль;

СМПР — собственное магнитное поле рассеяния;

СК — средство контроля.

## 4 Общие положения

4.1 При разработке технических регламентов, государственных стандартов и стандартов предприятий, проектной и другой нормативно-технической документации на машиностроительную продукцию рекомендуется предусмотреть методы НК дефектов металлургического и технологического происхождения.

4.2 Для решения задачи, указанной в 4.1, возможно применение метода магнитной памяти металла, основанного на использовании естественной намагниченности изделий, сложившейся в процессе их изготовления.

4.3 Для применения метода МПМ при контроле качества изделий машиностроения должны быть обеспечены определенные условия и сформулированы общие методические рекомендации.

4.4 Предприятие-изготовитель изделий должно иметь производственную инструкцию для выполнения НК изделий с использованием метода МПМ. Инструкция должна содержать качественные и количественные критерии отбраковки изделий по дефектам металлургического и технологического происхождения.

## 5 Требования безопасности

5.1 К проведению контроля допускают лиц, прошедших обучение по методу МПМ с аттестацией на уровни квалификации I и II.

Для подтверждения квалификации персонала проводят сертификацию в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9712 и ГОСТ 30489.

5.2 Лица, участвующие в магнитном контроле, должны выполнять правила техники безопасности, установленные для работников данной отрасли промышленности.

5.3 При контроле оператор должен руководствоваться ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002 и правилами безопасности при эксплуатации электроустановок по ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.1.038.

5.4 Измерения проводят в соответствии с требованиями безопасности, указанными в инструкции по эксплуатации аппаратуры, входящей в состав используемых СК.

5.5 Помещения для проведения измерений должны соответствовать требованиям [4] и [5].

5.6 При организации работ по контролю должны быть соблюдены требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

5.7 Перед допуском к контролю методом МПМ все лица, участвующие в работе, должны пройти соответствующий инструктаж и подготовку по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале.

5.8 При каждом изменении условий производства работ проводят инструктаж. Ответственный за проведение инструктажа и подготовку операторов должен иметь инженерный уровень (уровень III).

5.9 При проведении контроля в специфических промышленных условиях применяют индивидуальные средства защиты.

5.10 При проведении контроля на высотных конструкциях применяют леса, лестницы или люльки, соответствующие стандартам, нормам и правилам техники безопасности.

## 6 Требования к средствам контроля

6.1 Для контроля оборудования с использованием метода МПМ применяются специализированные магнитометрические приборы, имеющие соответствующие сертификаты. В описании указанных приборов должны быть типовые методики определения ЗКН.

6.2 Принцип действия указанных приборов должен быть основан на фиксации импульсов тока в обмотке феррозонда при помещении его в СМПР приповерхностного пространства объекта контроля. В качестве датчиков для измерения напряженности СМПР могут быть использованы феррозондовые или другие магниточувствительные преобразователи: полемеры или градиентометры.

6.3 Приборы должны иметь экран для графического представления параметров контроля, регистрирующее устройство на базе микропроцессора, блок памяти и сканирующие устройства в виде специализированных датчиков. Должна быть обеспечена возможность передачи информации от прибора к компьютеру и распечатки на принтере. В комплекте с прибором должно поставляться программное обеспечение для обработки результатов контроля на компьютере.

6.4 В комплекте с прибором поставляются специализированные датчики. Тип датчика определяется методикой и объектом контроля. На датчике должно быть не менее двух каналов измерений, один из которых измерительный, а другой используется для отстройки от внешнего магнитного поля Земли.

В корпусах датчиков должен быть электронный блок усиления измеряемого поля и датчик для измерения длины контролируемого участка.

6.5 Допустимая погрешность измерений напряженности магнитного поля указывается в методиках в зависимости от объекта контроля.

6.6 Приборы должны иметь следующие метрологические характеристики:

- основная относительная погрешность измеряемого магнитного поля для каждого канала измерений не должна превышать ±5 %;
- относительная погрешность измеряемой длины не должна превышать ±5 %;
- диапазон измерений приборов должен быть не менее ±1000 А/м;
- минимальный шаг сканирования (расстояние между двумя соседними точками контроля) должен быть 1 мм;
- уровень электронных шумов, обусловленный работой процессора и микросхем, не должен превышать ±5 А/м.

6.7 Приборы должны иметь паспорт с инструкцией пользователя.

## 7 Требования к объектам контроля

7.1 При использовании метода МПМ оборудование и конструкции контролируют как в рабочем состоянии (под нагрузкой), так и при их останове (после снятия рабочей нагрузки).

7.2 Зачистка и подготовка поверхности не требуются. Изоляцию рекомендуется снять. В отдельных случаях на ОК допускается немагнитная изоляция. Максимально допустимый слой изоляции по толщине определяют опытным путем.

7.3 Диапазон толщин металла в зонах контроля указывают в методиках на данный ОК.

7.4 К ограничивающим факторам применения метода МПМ относят:

- искусственную намагниченность металла;
- постороннее ферромагнитное изделие на ОК;
- наличие вблизи (ближе 1 м) ОК источника внешнего магнитного поля и поля от электросварки.

7.5 Акустические шумы и механические вибрации ОК не оказывают влияния на результаты контроля.

## 8 Порядок подготовки к проведению контроля

8.1 Подготовка к контролю состоит из следующих основных этапов:

- анализ технической документации на ОК и составление карты (формуляра) ОК;
- выбор типов датчиков и приборов контроля;
- настройка и калибровка приборов и датчиков в соответствии с инструкцией, указанной в паспорте прибора;
- условное деление объекта контроля на отдельные участки и узлы, имеющие конструктивные особенности, и обозначение их в формуляре ОК.

8.2 Анализ технической документации на объект контроля включает в себя:

- выявление марок сталей и типоразмера узлов;
- анализ режимов работы ОК и причин отказов (повреждений);
- выявление конструктивных особенностей узлов, мест расположения сварных соединений.

## 9 Общие методические рекомендации по применению метода магнитной памяти металла при контроле качества изделий машиностроения

9.1 Для разработки производственных инструкций по контролю качества изделий с применением метода МПМ, рекомендуется использовать общие положения, изложенные в ГОСТ Р ИСО 24497-2, ГОСТ Р ИСО 24497-3 и ГОСТ Р 52330.

9.2 При выполнении контроля качества изделий с использованием метода МПМ, изделия должны иметь одинаковый типоразмер, изготовлены из одного материала и по одной технологии.

9.3 При разработке производственной инструкции с указанием количественных критериев отбраковки изделий по методу МПМ, рекомендуется провести экспериментальные исследования по каждому типу изделий с подтверждением критериев другими методами разрушающего и неразрушающего контроля (исследование структуры металла, измерение твердости, механические испытания и др.).

9.4 Приборы контроля для измерения остаточной намагниченности изделий должны соответствовать требованиям к СК, указанным в ГОСТ Р ИСО 24497-2. Приборы должны иметь сертификат Росстандарта и свидетельства о поверке в Метрологической службе.

9.5 При выполнении контроля методами МПМ изделия не должны иметь искусственной намагниченности. Зачистка поверхности изделий не требуется.

## Библиография

[1] Дубов А.А., Контроль качества изделий машиностроения с использованием магнитной памяти металла. Территория NDT, №3, 2013, с. 58-60.

[2] Власов В.Т., Дубов А.А. «Физические основы метода магнитной памяти металла». М.: Изд. ЗАО Тиссо, 2004 г., 424 с.

[3] Дубов А.А., Дубов Ал.А., Колокольников С.М., Метод магнитной памяти металла и приборы контроля. Учебное пособие. М.: Изд. ЗАО Тиссо, 2008. 365 с.

[4] СНиП 2.09.03—85 Сооружения промышленных предприятий. Нормы проектирования

[5] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

УДК 620.172.1:620.179.16:006.354 ОКС 77.040.10 Т59

Ключевые слова: остаточные напряжения, объект контроля, изделие машиностроения, неразрушающий контроль, метод магнитной памяти металла, остаточная намагниченность, дефекты металла

Редактор *Л.Б. Базякина*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.И. Мосур*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 46 экз. Зак. 4301.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru