

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы механизированного неразрушающего контроля ОКО-3

Назначение средства измерений

Комплексы механизированного неразрушающего контроля ОКО-3 (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерения глубины (координат) залегания и условных размеров дефектов, при проведении неразрушающего контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий и полуфабрикатов (рельсов, железнодорожных цельнокатаных колес, чистовых осей, листового и сортового проката, труб).

Описание средства измерений

Комплекс состоит из трех модулей: ультразвукового (УЗ), электромагнитно-акустического (ЭМА) и вихретокового (ВТ).

Конструкция комплекса обеспечивает возможность независимого сбора данных ультразвуковой (УЗ), электромагнитно-акустической (ЭМА) и вихретоковой (ВТ) дефектоскопии материалов изделий и полуфабрикатов и сохранения результатов контроля в энергонезависимой памяти.

УЗ модуль состоит из: модуля управления, визуализации и анализа, блока мультиплексорного, преобразователей ультразвуковых специализированных, блока аккумуляторного, устройства зарядного, кабельного хозяйства, устройства сканирующего, системы WI-FI передачи данных, блока дефектоотметки, системы подвода контактной жидкости, несущего устройства (тележки).

Принцип действия ультразвукового модуля комплекса основан на способности ультразвуковых колебаний, возбуждаемых пьезоэлектрическим преобразователем (ПЭП), отражаться от внутренних дефектов, имеющихся в объектах контроля. Отраженные от дефектов ультразвуковые колебания принимаются пьезоэлектрическим преобразователем, преобразовываются в цифровые электрические сигналы и обрабатываются по заданному алгоритму. После обработки сигналы отображаются на экране в виде информации, позволяющей делать выводы о наличии, расположении и эквивалентных размерах дефектов, а также правильности проведения контроля и сохраняются в энергонезависимой памяти.

ЭМА модуль состоит из: модуля управления, визуализации и анализа, блока канального, преобразователей электромагнитно-акустических, блока аккумуляторного, устройства зарядного, кабельного хозяйства, устройства сканирующего, системы WI-FI передачи данных, блока дефектоотметки, несущего устройства (тележки).

Принцип действия электромагнитно-акустического модуля комплекса основан на возбуждении ультразвуковых колебаний в контролируемом изделии с использованием эффекта преобразования электромагнитных колебаний в ультразвуковые. Отраженные от дефектов ультразвуковые колебания воспринимаются электромагнитно-акустическим преобразователем (ЭМАП). Полученные электрические колебания усиливаются, преобразовываются в цифровую форму, обрабатываются и выдаются на экран. Анализируя полученную информацию, оператор-дефектоскопист принимает решение о наличии в изделии дефекта, его местоположении и условных размерах.

ВТ модуль состоит из: модуля управления, визуализации и анализа, модуля вихретокового многоканального с канальными платами, преобразователей вихретоковых, блока аккумуляторного, устройства зарядного, кабельного хозяйства, устройства сканирующего, системы WI-FI передачи данных, блока дефектоотметки, несущего устройства (тележки).

На передней панели модуля управления визуализации и анализа (МУВиА) комплекса размещены дисплей, органы управления (клавиатура), индикаторы: автоматической сигнализации дефекта (АСД), наличия питания, записи данных на флеш-карту.

Принцип действия вихретокового модуля комплекса основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля, создаваемого вихретоковым преобразователем (ВП), с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объекте контроля этим полем. Если в объекте контроля есть дефект (трещина), то линии вихревых токов искажаются, изменяя тем самым вторичное электромагнитное поле. Как следствие, изменяется и результирующее электромагнитное поле, что приводит к изменению напряжения, формируемого на выходе ВП. По сформированному на экране изображению дефектоскопист может судить о наличии в контролируемой области изделия дефектов. При отсутствии в объекте контроля дефектов сигнал на экране остается без изменений.

Внешний вид модулей комплекса показан на рисунке 1.

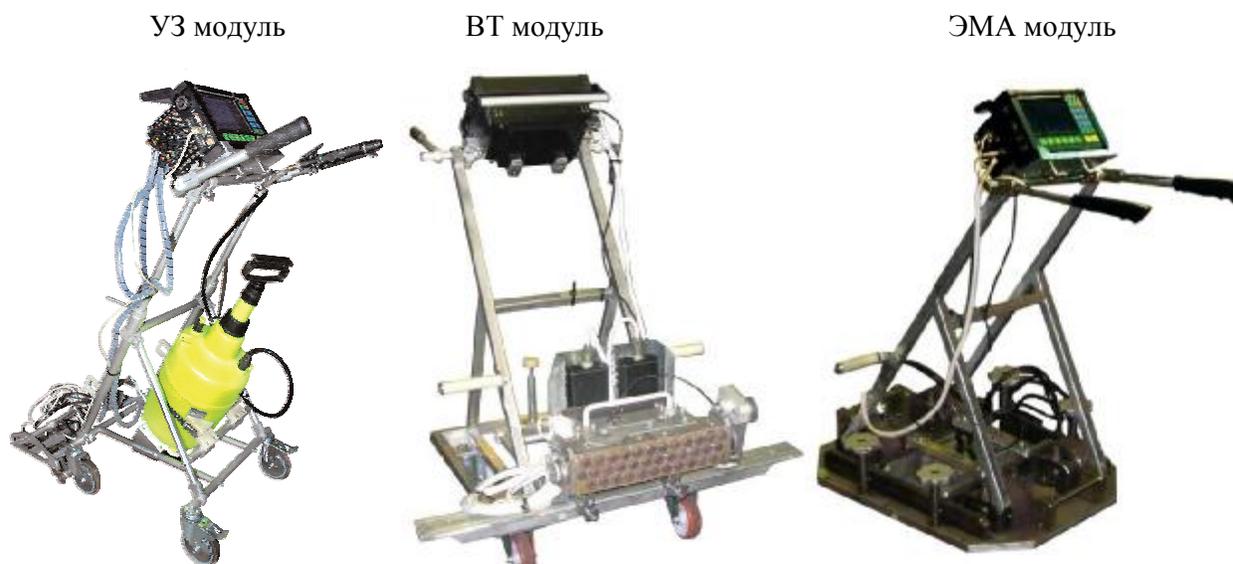


Рисунок 1 - Внешний вид комплекса механизированного неразрушающего контроля ОКО-3

Программное обеспечение

В модулях комплекса установлено программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

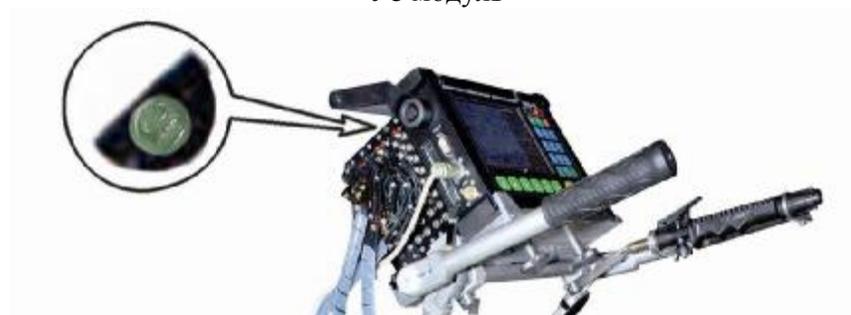
Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа обработки данных	УЗ модуль: «ОКО-3UZ.bin»	V01	-	-
	ЭМА модуль: «ОКО-3ЭМА.bin»,	V01	-	-
	ВТ модуль: «ОКО-3ВТ.bin»	V01	-	-

ПО прошито во внутренней памяти комплекса и защищено пломбами на корпусах ответственных модулей. Для изменения ПО необходимо специализированное оборудование, которое находится у разработчика комплекса.

ПО по уровню защиты относится к группе «С» согласно МИ 3286-2010.

На рисунке 2 показано место пломбировки модулей комплекса для предотвращения несанкционированного доступа.

УЗ модуль



ВТ модуль



ЭМА модуль



Рисунок 2 – Места пломбировки модулей Комплекса

Метрологические и технические характеристики

<i>Ультразвуковой модуль</i>	
Количество ультразвуковых каналов прозвучивания, не менее	8
Диапазон частот ультразвуковых колебаний, МГц	от 0,4 до 10,0
Диапазон измерений глубины и координат залегания дефектов (по стали), мм	от 1 до 6000
Частота следования зондирующих импульсов генератора УЗ модуля: - задаваемая датчиком пути для одного канала при сплошном контроле (в режиме отображения информации в виде Б-скан и А-скан), не более	1000 Гц
- в режиме проведения настройки чувствительности (в режиме отображения информации в виде А-скан), не более	250 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины и координат залегания дефекта, мм где X - численное значение координаты дефекта, выраженное в миллиметрах	$\pm (0,5 + 0,01 \cdot X)$
Электрическое питание от аккумуляторной батареи номинальным напряжением, В	12
Габаритные размеры, не более, мм: - МУВиА - блока мультиплексорного, не более, мм	300 × 60 × 180 270 × 50 × 136
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре 25 °С) не более, % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до плюс 45 93 ± 3 от 84,0 до 106,7
<i>Электромагнитно-акустический модуль</i>	
Устанавливаемые значения частоты повторения зондирующих импульсов ЭМА модуля	от 5 до 100 Гц
Диапазон измерений глубины залегания дефектов (по стали) и толщины, мм	от 10 до 1000

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины или глубины залегания дефекта, мм где Н - численное значение измеренной толщины или глубины залегания дефекта, выраженное в миллиметрах	$\pm (0,1 + 0,005 \cdot Н)$
Электрическое питание от аккумуляторной батареи номинальным напряжением, В	12
Габаритные размеры не более, мм: - МУВиА - блока канального не более, мм	300 × 60 × 180 170 × 160 × 270
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре 25 °С) не более, % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до плюс 45 93 ± 3 от 84,0 до 106,7
<i>Вихретоковый модуль</i>	
Диапазон установки рабочих частот	от 500 Гц до 12 МГц
Количество подключаемых ВТ каналов, при подключении четырех канальных плат, не более	112
Порог чувствительности на искусственных дефектах типа “пропил”	протяженность – 2 мм, глубина – 0,1 мм
Пределы допускаемой погрешности автоматической сигнализации дефекта (АСД), мм: - для диапазона размеров глубины трещины от 0,2 до 0,5 мм - для диапазона размеров глубины трещины от 0,5 до 3,0 мм	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Электрическое питание от аккумуляторной батареи номинальным напряжением, В	12
Габаритные размеры не более, мм: - МУВиА - многоканального ВТ модуля с канальными платами	300 × 60 × 180 170 × 160 × 270
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре 25 °С) не более, % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до плюс 45 93 ± 3 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на УЗ, ЭМА и ВТ модули комплекса и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Количество
<i>Ультразвуковой модуль ОКО-3</i>	
Модуль управления, визуализации и анализа	1 шт.
Блок мультиплексорный*	до 4 шт.
Преобразователи ультразвуковые специализированные*	1 комплект
Блок аккумуляторный	2 шт.
Устройство зарядное	1 шт.
Кабель соединительный (ПЭП/блок мультиплексорный)	2 шт.

Устройство сканирующее**	1 шт.
Система WI-FI передачи данных*	1 комплект
Блок дефектоотметки*	1 комплект
Система подвода контактной жидкости	1 комплект
Несущее устройство (тележка)**	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей	1 комплект
<i>Электромагнитно-акустический модуль</i>	
Модуль управления, визуализации и анализа	1 шт.
Блок канальный*	до 10 шт.
Преобразователи электромагнитно-акустические*	1 комплект
Блок аккумуляторный	2 шт.
Устройство зарядное	1 шт.
Кабельное хозяйство	1 комплект
Устройство сканирующее**	1 шт.
Система WI-FI передачи данных*	1 комплект
Блок дефектоотметки*	1 комплект
Несущее устройство (тележка)**	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей	1 комплект
<i>Вихретоковый модуль</i>	
Модуль управления, визуализации и анализа	1 шт.
Модуль вихретоковый многоканальный с канальными платами*	до 4 шт.
Преобразователи вихретоковые*	1 комплект
Блок аккумуляторный	1 шт.
Зарядное устройство	1 шт.
Кабели	1 комплект
Устройство сканирующее**	1 шт.
Система WI-FI передачи данных*	1 комплект
Блок дефектоотметки*	1 комплект
Несущее устройство (тележка)**	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей	1 комплект
Преобразователь пьезоэлектрический П111-5,0-К12-004*	1 шт.
Преобразователь пьезоэлектрический ПЭП типа П121-5-60-М-004*	1 шт.
Преобразователь электромагнитно-акустический ЭМАП 412-2,5-Д*	1 шт.
Преобразователь вихретоковый SS1.5M05DA0*	1 шт.
Преобразователь вихретоковый SS170K13DA0*	1 шт.
Мера моделей дефектов 2353.02*	1 шт.
Мера моделей дефектов 2353.08*	1 шт.
Руководство по эксплуатации зарядного устройства	1 экз.
Руководство по эксплуатации Комплекса ОКО-3.76005454.01.13 РЭ	1 экз.
«Комплекс механизированного неразрушающего контроля ОКО-3. Методика поверки»	1 экз.

* Поставляется по отдельному заказу потребителя

** Тип может меняться в зависимости от решаемой задачи

Поверка

проводится в по документу МП 54692-13 «Комплекс механизированного неразрушающего контроля ОКО-3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июне 2013 г.

Основные средства поверки: образцы из комплекта образцов с искусственными отражателями КМД4-У (регистрационный номер Государственного реестра 35581-07), образец СО-2 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2 (регистрационный номер Государственного реестра 6612-99); меры моделей дефектов 2353.02, 2353.08 из комплекта мер моделей дефектов для вихретоковой дефектоскопии КМД-2353 (регистрационный номер Государственного реестра 48016-11).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу механизированного неразрушающего контроля ОКО-3

ТУ 4276-032-76005454-2013 Технические условия. Комплекс механизированного неразрушающего контроля ОКО-3.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

Изготовитель

ООО «НПП «ПРОМПРИБОР»,
Адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, дом 2А.
тел./факс: (495) 580-37-77;
e-mail: ndt2@mail.ru; сайт: www.ndtprompribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернете: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

« _____ » _____ 2013 г.

М.п.