

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули автоматизированные вихретокового контроля колесных пар вагонов

#### Назначение средства измерений

Модули автоматизированные вихретокового контроля колесных пар вагонов (далее – модули) предназначены для измерения и регистрации координат дефектов эксплуатационного и технологического происхождения (трещин, выщербин, поверхностных отколов и других) в элементах колесных пар пассажирских и грузовых вагонов, немоторных вагонов моторвагонного подвижного состава (электро- и дизель-поездов).

#### Описание средства измерений

Принцип действия модулей вихретокового контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объект контроля этим полем с использованием вихретоковых преобразователей (ВТП). ВТП сгруппированы в виде нескольких конструктивных элементов – сканеров. Каждой зоне контроля колесной пары (КП) соответствует свой сканер (таблица 3). Для контроля криволинейных зон используются сканеры с криволинейными поверхностями.

Применяемые в модулях сканеры представляют собой матрицы многоэлементных ВТП, обеспечивающих выявление различно ориентированных поверхностных и подповерхностных дефектов. Для этого каждый сканер разбит на зоны (от 5 до 8). В каждой зоне сканера имеется 4 вихретоковых преобразователя: абсолютный и дифференциальные (расположенные перпендикулярно и со смещением друг относительно друга).

Возбуждение ВТП и обработка результатов контроля производится электронными блоками, размещенными в сканерах и многоканальном вихретоковом дефектоскопе (системном блоке промышленной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ)). Системы подвеса и позиционирования сканеров обеспечивают их перемещение в рабочее положение и необходимый зазор между сканером и поверхностями контролируемого изделия.

Модули обеспечивают проведение вихретокового контроля поверхности катания колеса, гребня, а также с двух сторон – боковых поверхностей обода и диска колеса, галтельных переходов от диска к ободу и от диска к ступице колеса, торцов ступицы колеса и боковых поверхностей венцов тормозных дисков.

Модули обеспечивают контроль КП в различных состояниях:

- с корпусами буксовых узлов, с внутренними кольцами буксовых подшипников или с открытой шейкой;
- с тормозными дисками и без них;
- с редуктором генератора и без него.

Модули являются многоканальными системами вихретокового контроля.

На рисунке 1 представлена фотография общего вида модулей.

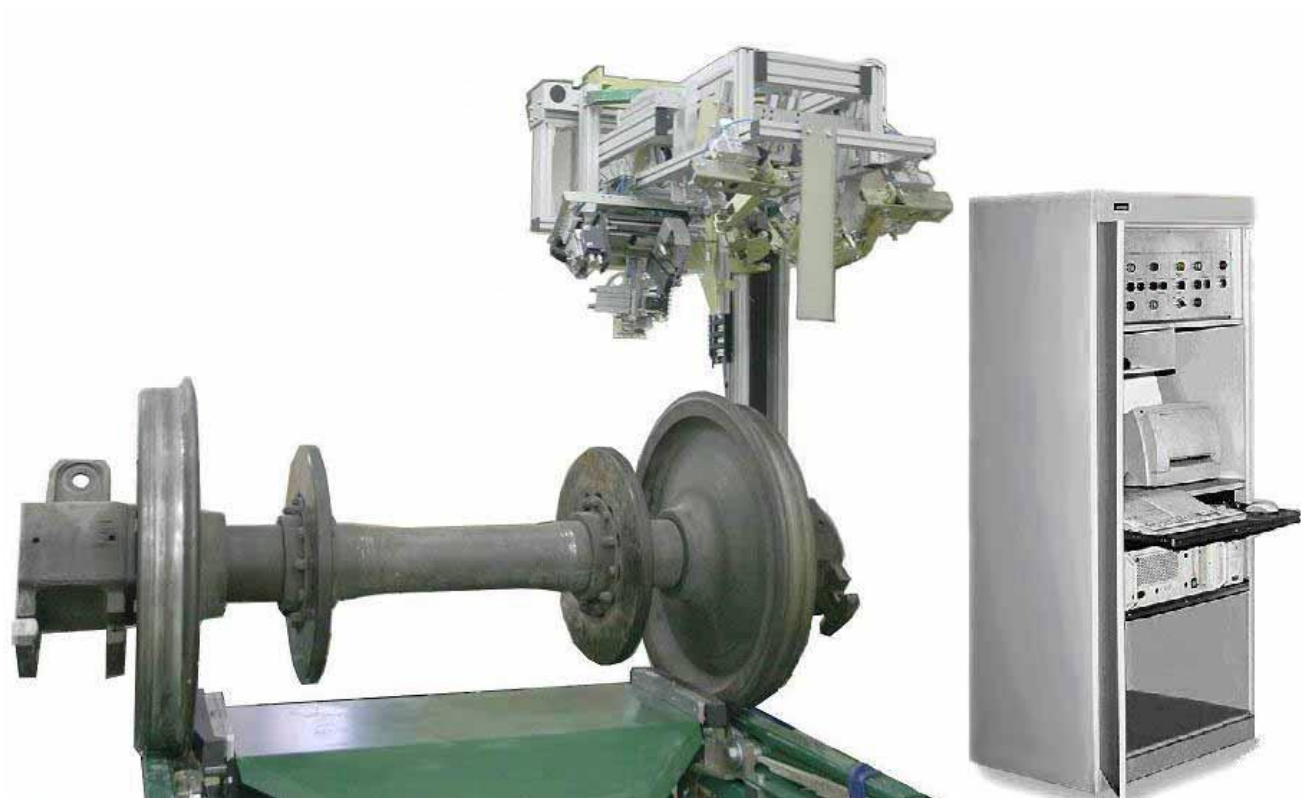


Рисунок 1 – Общий вид

Модули размещаются в технологической линии по освидетельствованию КП в вагонном (мотор-вагонном) депо на участке неразрушающего контроля.

Механическая часть модулей состоит из:

- устройства ориентации буксы;
- устройства позиционирования и подвода сканеров;
- устройства подъемно-поворотного;
- сканеров.

ПЭВМ обеспечивает работу модулей во всех необходимых режимах. Программное обеспечение (ПО) используется для настройки модулей, сбора и обработки информации.

### **Программное обеспечение**

В модулях установлено программное обеспечение «AutomatVT». Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики модуля. Защита метрологически значимого ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

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	AutomatVT	0.1	—*	—*

\* Пользователь не имеет доступа к исполняемому файлу.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристик	Значения
Диапазон установки частоты возбуждения вихревых токов, кГц	От 7 до 115
Диапазон измерения координаты дефекта (угол), ...°	От 0 до 360
Пределы допускаемого отклонения установки частоты возбуждения вихревых токов, %	±2
Амплитуда сигнала задающего генератора, В, не менее	2,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координаты дефекта (угол), ...°	±5
Режимы работы сканеров	Абсолютный, дифференциальный
Чувствительность: минимальная глубина выявляемых поверхностных дефектов (пропилов) произвольной ориентации, мм: - Сканеры № 3, № 4, № 11 - Сканеры №№ 1-2, №№ 5-10, №№ 12-15	0,5 3,0
Диапазон изменения воздушного зазора, мм: - Сканеры № 3, № 4, № 11 - Сканеры №№ 1-2, №№ 5-10, №№ 12-15	От 1 до 3 От 1 до 6
Время установления рабочего режима в нормальных условиях, мин, не более	2
Время разворота колесной пары, с, не более	53
Период вращения колесной пары, с, не более	70
Время контроля одной колесной пары, мин, не более	12
Масса, кг, не более: - шкаф управления с размещенным внутри многоканальным дефектоскопом на базе ПЭВМ - механическая часть модуля	200 2000
Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм, не более: - шкаф управления - механической части модуля без устройства разворота колесной пары - механической части модуля с устройством разворота колесной пары	800×900×2000 1800×2950×2500 1800×2950×2900

Параметры питания: электрическая сеть  - линейное, межфазное напряжение, В - напряжение каждой из фаз (фазное напряжение), В - частота, Гц - максимальный ток, потребляемый электромеханической частью модуля по каждой из трех фаз, А - максимальная потребляемая мощность, кВт×А, не более	трехфазная четырехпроводная общего назначения  $380 \pm 38$ $220 \pm 22$ $50 \pm 0,4$  4,5 3,5
Средняя наработка на отказ модуля с учетом технического обслуживания и комплекта ЗИП, ч, не менее	1000
Средний срок службы модуля, лет, не менее, с учетом наличия комплекта ЗИП	19,6
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	От плюс 1 до плюс 35

### Знак утверждения типа

Знак утверждения наносится на переднюю дверь шкафа управления (возле условного обозначения модуля) с помощью наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации ДШЕК.411723.001 РЭ (в правый верхний угол под линией, проходящей под названием организации изготовителя) типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки модуля приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Комплект поставки			
		ДШЕК.424357.001	ДШЕК.411723.001	ДШЕК.424357.001-01	ДШЕК.411723.001-01
Шкаф управления	ДШЕК.422411.005	-	1	-	1
Многоканальный дефектоскоп на базе ПЭВМ	ДШЕК.433600.003	1	1	1	1
Устройство позиционирования и подвода сканеров системы вихретокового контроля	ДШЕК. 426487.001	1	1	1	1
Сканеры колеса:					
Сканер № 1 (внешняя боковая грань обода)	ДШЕК.411618.001	1	1	1	1
Сканер № 2 (гребень)	ДШЕК.411618.001	1	1	1	1
Сканер № 3 (гребень и поверхность катания)	ДШЕК.411618.003	1	1	1	1
Сканер № 4 (поверхность катания)	ДШЕК.411618.004	1	1	1	1
Сканер № 5 (внешняя приободная зона)	ДШЕК.411618.005	1	1	1	1

Сканер № 6 (внутренняя приборная зона)	ДШЕК.411618.006	1	1	1	1
Сканер № 7 (внешний переход от диска к ступице)	ДШЕК.411618.007	1	1	1	1
Сканер № 8 (внутренний переход от диска к ступице)	ДШЕК.411618.008	1	1	1	1
Сканер № 9 (внешний торец ступицы)	ДШЕК.411618.009	1	1	1	1
Сканер № 10 (внутренний торец ступицы)	ДШЕК.411618.010	1	1	1	1
Сканер № 11 (внутренняя боковая грань обода)	ДШЕК.411618.011	1	1	1	1
Сканер № 12 (внешняя средняя часть диска колеса)	ДШЕК.411618.012	1	1	1	1
Сканер № 13 (внутренняя средняя часть диска колеса)	ДШЕК.411618.012	1	1	1	1
Сканеры тормозного диска:					
Сканер № 14 (внешняя сторона венца тормозного диска)	ДШЕК.411618.012	1	1	-	-
Сканер № 15 (внутренняя сторона венца тормозного диска)	ДШЕК.411618.012	1	1	-	-
Устройство подъемно–поворотное	ДШЕК.483219.002	-	1	-	1
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	ДШЕК.411978.007	1	1	1	1
Устройство ориентации буксы	ДШЕК 422449.001	1	1	1	1
Комплект эксплуатационной документации (включая методику поверки)	-	1	1	1	1
Комплект упаковок	ДШЕК.411979.004	1	1	1	1
Примечание – В комплект поставки могут входить дополнительные составные части, поставляемые по отдельному заказу.					

## Поверка

осуществляется по документу ДШЕК.411723.001 ИЗ «ГСИ. Модули автоматизированные вихретокового контроля колесных пар вагонов. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в мае 2013 года.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф цифровой TDS2012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов 4 мВ – 500 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амплитуды напряжения  $\pm 3\%$ .
2. Источник питания постоянного тока Б5-50. Пределы установки выходного напряжения от 0 до 49,9 В; выходного тока от 0 до 1,99 А
3. Комплект мер моделей дефектов А-ВТ-12. Ширина пропилов 0,2 мм, предельное отклонение +0,1 мм; глубина пропилов для мер Ск 3, Ск 4, Ск 11 – 0,5 мм, предельное отклонение +0,1 мм; глубина пропилов для мер Ск 1-2-9-10-12-13, Ск 5, Ск 6, Ск 7, Ск 8 – 3 мм, предельное отклонение +0,3 мм.
4. Секундомер механический СОПр, цена деления 0,2 с, допустимая погрешность измерения  $\pm 1,8$  с за 60 мин.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Модуль автоматизированный вихретокового контроля колесных пар вагонов. Руководство по эксплуатации ДШЕК.411723.001 РЭ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям автоматизированным вихретокового контроля колесных пар вагонов**

- 1 РД 32.150-2000 Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов
- 2 СТО ФПК 1.11.003 Система неразрушающего контроля в ОАО «ФПК». Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей пассажирских вагонов
- 3 ДШЕК.411723.001 ТУ Модуль автоматизированный вихретокового контроля колесных пар вагонов. Технические условия

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ООО «Алтек-СПб»

Юридический адрес: 191024, Санкт-Петербург, ул. 2-я Советская, дом 18, литера Б, помещение 3-Н

Тел.: (812) 676-76-62

Email: [altek@altek.info](mailto:altek@altek.info)

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"), аттестат аккредитации (Госреестр №30003-08) от 30.12.2008.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)

Сайт: [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.