

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП»

#### Назначение средства измерений

Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП» (далее – комплексы) предназначены для автоматизированного измерения геометрических параметров колесных пар вагонов метрополитена и железных дорог.

#### Описание средства измерений

Комплексы изготавливаются в двух исполнениях:

- исполнение 1 - предназначено для измерения геометрических параметров колесных пар вагонов метрополитена.
- исполнение 2 - предназначено для измерения геометрических параметров колесных пар вагонов железных дорог.

Принцип действия комплексов основан на бесконтактном измерении линейных размеров лазерными триангуляционными измерительными датчиками.

Для измерения диаметров, конусности и овальности шеек оси используются лазерные триангуляционные датчики, обеспечивающие измерение расстояний в диапазоне 0-2 мм с дискретностью 0,0001 мм.

Для измерения остальных параметров колесной пары используются лазерные триангуляционные датчики, обеспечивающие измерение расстояний в диапазоне 0-50 мм с дискретностью 0,001 мм и 0-100 мм с дискретностью 0,01 мм.

В состав комплекса входят

- портал
- модули контроля
- модули перемещения лазерных датчиков
- механизм вращения колесной пары
- шкаф автоматики с компьютером нижнего уровня
- пульт управления

Портал представляет собой конструкцию, состоящую из боковых стоек и верхней поперечной балки, опирающейся на стойки сверху. Установка опирается на четыре регулируемые опоры, необходимые для точного выставления высоты относительно колесной пары, расположенной на роликах механизма вращения колесной пары. Для защиты установки от внешних воздействий предусмотрены боковые панели, крыша и тентовая шторка.

На поперечной балке портала закреплены

-модули контроля параметров шеек, предподступичных частей оси и толщины обода диска,

-модули контроля профиля диска, толщины обода диска и диаметра колес,

-лазерный датчик контроля центрального диаметра оси,

- датчик наличия оси,

-панель пневматики и распределительные коробки.

Модуль контроля параметров шеек, предподступичных частей оси и толщины обода диска

Три пары датчиков и один датчик расположены на измерительной скобе. Скоба прикрыта от внешних воздействий кожухами. Под кожухом расположен механизм автоматической настройки положения скобы в горизонтальной плоскости, по ходу движения колесной пары. Вертикальное и горизонтальное движение измерительных скоб осуществляют линейные модули с шаговыми двигателями.

Модуль контроля профиля диска, толщины обода диска и диаметра колес

В нижней части модуля расположены: датчик контроля профиля и толщины обода диска и датчик контроля диаметра колеса. Датчики закреплены на линейном модуле перемещения и прикрыты от внешних воздействий кожухом. Шток линейного преобразователя перемещений поднимается и опускается пневмоцилиндром через упорную деталь. Вертикальное и горизонтальное движение лазерных датчиков осуществляют линейные модули с шаговыми двигателями.

Панель пневматики

Панель пневматики предназначена для подготовки и распределения воздуха для исполнительных механизмов – пневмоцилиндров перемещения линейных преобразователей перемещения в модуле контроля диаметров колес.

Механизм вращения колесной пары предназначен для поворота колесной пары в разные угловые положения и выталкивания проконтролированной колесной пары с позиции контроля на выходной рельсовый путь при помощи пневмопривода.

Шкаф управления содержит процессорную плату, источники постоянного тока, драйверы шаговых двигателей, частотные преобразователи и систему силовой и коммутационной электроники. Процессорная плата формата PCI-104, комплектованная модулем дискретных входов-выходов PCI-104, и двумя платами гальванической развязки, представляет собой нижний уровень системы управления. Нижний уровень предназначен для управления работой механизмов перемещения, сбора данных с лазерных датчиков и управления циклами работы установки. Обмен данными между нижним и верхним уровнями осуществляется по сети ETHERNET. Также по сети ETHERNET устанавливается связь с цеховым сервером при необходимости передачи данных на удаленный ПК.

Пульт управления с компьютерной системой и специальным программным обеспечением предназначен для управления работой комплекса. На передней панели пульта управления расположены кнопки управления и лампы индикации.

В состав компьютерной системы входят:

- промышленный компьютер с операционной системой MS WINDOWS;
- ЖК монитор;
- источник бесперебойного питания;
- клавиатура;
- манипулятор «мышь».

На жестком диске компьютера установлена программа для работы с установкой. Общий вид комплекса (портал и модули контроля и перемещения) показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид Комплексов для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «Geometrix/Wheelset-Measuring-Facility» установлено на промышленном компьютере, расположенном в пульте управления. Программное обеспечение управляет процессом измерений, собирает и анализирует данные со всех лазерных датчиков и выполняет вычисления параметров. В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Geometrix/Wheelset-Measuring-Facility 2.0.832
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.832
Цифровой идентификатор ПО	E432A85C (CRC-32)
Другие данные, если имеются	не имеются

Уровень защиты программного обеспечения оценивается, как «высокое» по РМГ Р 50.2.077-2014

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Исполнение 1		Исполнение 2	
		Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
1	2	3	4	5	6
1.	Расстояние между внутренними поверхностями ободьев колес	от 1430,0 до 1450,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 1430,0 до 1450,0 вкл.	$\pm 0,5$
2.	Диаметр по кругу катания	от 730,0 до 865,0 вкл.	$\pm 0,1$	от 830,0 до 970,0 вкл.	$\pm 0,1$
3.	Разность расстояний между внутренними поверхностями ободьев колес.	от 0 до 2,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 0 до 2,0 вкл.	$\pm 0,5$
4.	Разность диаметров по кругу катания колес, насаженных на одну ось	от 0 до 2,0 вкл.	$\pm 0,1$	от 0 до 2,0 вкл.	$\pm 0,1$
5.	Овальность по кругу катания	от 0 до 1,0 вкл.	$\pm 0,1$	от 0 до 1,0 вкл.	$\pm 0,1$
6.	Разность расстояний между торцами оси (вариант-торцами преподступичных частей) и внутренними поверхностями ободьев колес с одной и с другой стороны колесной пары.	-	-	от 0 до 5,0 вкл.	$\pm 0,5$
7.	Эксцентricность круга катания относительно шейки оси	от 0 до 1,0 вкл.	$\pm 0,1$	от 0 до 1,0 вкл.	$\pm 0,1$
8.	Толщина обода цельнокатаного колеса	от 20,0 до 90,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 20,0 до 90,0 вкл.	$\pm 0,5$
9.	Разность толщин ободьев колес в одной колесной паре	от 0 до 5,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 0 до 5,0 вкл.	$\pm 0,5$
10.	Равномерный прокат	от 0 до 10,0 вкл.	$\pm 0,1$	от 0 до 10,0 вкл.	$\pm 0,1$
11.	Ширина обода колеса	от 120,0 до 140,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 120,0 до 140,0 вкл.	$\pm 0,5$

12.	Отклонение профиля: - по поверхности катания - по высоте гребня - по поверхности гребня	от 0 до 1,0 вкл. от 0 до 2,0 вкл. от 0 до 1,0 вкл.	-	от 0 до 1,0 вкл. от 0 до 2,0 вкл. от 0 до 1,0 вкл.	-
13.	Толщина гребня колеса	от 29,0 до 35,0 вкл.	$\pm 0,5$	от 29,0 до 35,0 вкл.	$\pm 0,5$
14.	Диаметр шейки оси	от 109,0 до 110,1 вкл. от 129,0 до 130,1 вкл.	$\pm 0,004$	от 129,9 до 130,1 вкл. от 149,9 до 150,1 вкл.	$\pm 0,004$
15.	Диаметр шейки ближний	-	-	от 129,9 до 130,1 вкл. от 149,9 до 150,1 вкл.	$\pm 0,004$
16.	Диаметр шейки дальний	-	-	от 129,9 до 130,1 вкл. от 149,9 до 150,1 вкл.	$\pm 0,004$
17.	Диаметр предподступичной части оси	от 140,0 до 170,0 вкл.	$\pm 0,03$	от 160,0 до 190,0 вкл.	$\pm 0,03$
18.	Диаметр средней части оси	от 140,0 до 170,0 вкл.	$\pm 0,6$	от 170 до 190 вкл.	$\pm 0,6$
19.	Занижение диаметра шейки у галтели	-	-	от 0 до 1 вкл.	$\pm 0,06$
20.	Занижение диаметра шейки у галтели	-	-	от 0 до 1 вкл.	$\pm 0,06$
21.	Расстояние от торца предподступичной части оси до начала занижения диаметра шейки	-	-	от 15 до 35 вкл.	$\pm 0,6$
22.	Конусность шейки оси	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,002$	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,004$
23.	Овальность шейки оси	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,002$	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,004$
24.	Овальность предподступичной части оси	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,005$	от 0 до 0,1 вкл.	$\pm 0,02$
25.	Толщина диска	-	-	от 15 до 30 вкл.	$\pm 0,6$
26.	Отклонение от теоретического профиля в месте перехода предподступичной части оси в подступичную	-	-	от 15 до 30 вкл. от 20 до 40 вкл.	$\pm 0,4$

27.	Отклонение от теоретического профиля в месте сопряжения шейки и предподступичной части оси	-	-	от 15 до 30 вкл.	±0,4
				от 20 до 40 вкл.	
28.	Биение средней части оси относительно шеек	-	-	Не более 16	0,5
29.	Биение предподступичной части оси относительно шеек	-	-	Не более 5	0,3

Рабочие условия эксплуатации представлены в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающего воздуха, °С	от + 10 до + 35
Относительная влажность воздуха при 20°С, %	(65±15)

Габаритные размеры частей установки представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Габаритные размеры, мм
Механическая часть установки	
Длина	3234
Ширина	884
Высота	2620
Рабочее место оператора	
Длина	844
Ширина	600
Высота	1700
Шкаф управления	
Длина	800
Ширина	360
Высота	1610

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на титульный лист паспорта типографским способом, а также на нижнюю переднюю часть станины методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 41.00.000 «Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП», Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в январе 2015 г.

Основные средства поверки:

- Микрометр МК-150 (2 кл. т. по ГОСТ 6507-90 (ПГ  $\pm 5$  мкм);
- Микрометр МК-175 (2 кл. т. по ГОСТ 6507-90 (ПГ  $\pm 5$  мкм);
- Микрометр МК-200 (2 кл. т. по ГОСТ 6507-90 (ПГ  $\pm 5$  мкм);
- Скоба рычажная СР-125 (по ГОСТ 11098-75 (ПГ  $\pm 2$  мкм);
- Скоба рычажная СР-150 (по ГОСТ 11098-75 (ПГ  $\pm 2$  мкм);
- Штангенциркуль ШЦ 0-250 (1 кл. т. по ГОСТ 166-89 (ПГ  $\pm 0,05$  мм);
- Нутромер микрометрический № 01 1425-1450 мм (по ГОСТ 10-88 (ПГ  $\pm 25$  мкм);
- Скоба измерительная диаметров колесных пар ИДК-70/300 Riftek (Гр. № 27510-12) (ПГ  $\pm 0,25$  мм);
- Шаблон абсолютный вагонный (Гр. № 44997-10) (ПГ  $\pm 0,3$  мм);
- Шаблон Ш1 из комплекта шаблонов для колесных пар КПЛ (для измерения расстояния от торца предподступичной части оси до внутренней поверхности обода колеса) (Гр. № 50106-12) (ПГ  $\pm 0,5$  мм).

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП». Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП»**

ГОСТ Р 8.763-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

ТУ 4276-026-15157546-2014 «Комплексы для измерений геометрических параметров колесных пар «ГЕОМЕТРИКС КП». Технические условия».

## **Изготовитель**

ЗАО «Виматек», г. Санкт-Петербург

ИНН 7802214659

194291 г. Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 72/1

Тел.: (812) 448-18-18

Факс: (812) 448-18-19

e-mail: [info@vimatec.ru](mailto:info@vimatec.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.