

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О»

### Назначение средства измерений

Установки для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О» (далее – установки) предназначены для автоматизированного выходного контроля геометрических параметров осей РУ1Ш и РВ2Ш после проведения полной механической обработки.

### Описание средства измерений

Установка состоит из следующих деталей:

Станины; механизма поворота оси; роликов удерживающих; линейных модулей для перемещения лазерных датчиков контроля параметров оси; перемещающихся лазерных датчика контроля параметров оси; 8-ми индуктивных преобразователей модели М-022-03В с вакуумным отводом для контроля параметров шейки оси; 2-х оптических выключателей для контроля загрузки оси на позицию контроля; вакуумной системы (вакуумный эжектор); 2-х пневмоприводов, перемещающихся измерительных скоб с механизмами базирования по торцам измеряемой оси; пневмораспределителя с прямым электромагнитным управлением; шкафа автоматики с контроллером; пульта управления, в котором установлены: персональный компьютер с программным обеспечением, монитора, клавиатуры, мыши, источника бесперебойного питания, панели управления с кнопками.

Станина состоит из сварного основания, на котором смонтированы две подставки. На подставках крепятся опорные ролики вращения контролируемой оси, измерительные скобы контроля шеек оси, а также установлены п-образные рамы, к которым крепится балка. На балке закреплены линейные модули перемещения, приводящие в движение измерительные кронштейны, с установленными на них лазерными датчиками контроля параметров измеряемой оси.

Индуктивный выключатель служит для подтверждения нахождения контролируемой оси в положении контроля. Два бесконтактных оптических выключателя предназначены для подтверждения нахождения контролируемой оси в правильном положении при загрузке в установку. Все боковые поверхности станины и верхняя плоскость (около опорно-поворотных роликов) обшиты легкоъемными панелями и кожухами. Верхняя часть установки – навес, закрывается тентовыми шторками – одной большой закрывающей навес сверху, с боковых сторон и со стороны загрузки оси; а также трех малых – легкоъемных на крючках со стороны зоны обслуживания оператора.

Для измерений диаметров, конусности и овальности шеек с каждой стороны оси установлены индуктивные измерительные механизмы, которые могут переналаживаться в определенные положения для измерений осей – РУ1Ш (диаметр шейки оси – 130 мм) и РВ2Ш (диаметр шейки оси – 150 мм). Измерительные механизмы включают в себя измерительную скобу, образованную двумя уголками с четырьмя индуктивными преобразователями и пластины основания, закрепленную на перемещающейся подпружиненной каретке. Четыре индуктивных преобразователя установлены на скобе и подключаются к хабу через USB разъемы в электрических коробках. Четыре преобразователя служат для высокоточного измерений диаметров, конусности и овальности шейки оси.

Рабочее место оператора предназначено для управления установкой и включает промышленный пульт управления с компьютерной системой и специальным программным обеспечением «Geometrix/Axle-Measuring-Facility» и «Geometrix/Operator-

Interface-Facility». На передней панели пульта управления расположены кнопки управления и лампы индикации.

Принцип работы установок заключается в следующем: При подаче оси в установку переключателем транспортной системы происходит автоматическое распознавание положения оси на переключателе – ось должна быть симметрично расположена на переключателе. Это обеспечивается двумя бесконтактными оптическими выключателями. Если положение оси выходит за границу допуска, то загрузка оси в установку автоматически запрещается при срабатывании одного из датчиков. При правильном расположении оси на переключателе, ось беспрепятственно загружается переключателем в установку контроля и опускается на поворотные ролики, при этом срабатывает индуктивный бесконтактный выключатель, который подтверждает нахождение оси на позиции контроля в установке. Переключатель уходит из зоны загрузки в установку и начинается контроль оси. Сначала происходит контроль оси по длине лазерными датчиками, они измеряют параметры шейки оси, предподступичной, подступичной и средней части оси. После того, как эти механизмы дошли до конца измерительного хода механизмов перемещения и вернулись назад в исходное положение, подается команда на пневмоприводы измерительной системы контроля параметров шеек оси. Пневмоприводы поднимают измерительные системы в рабочее положение контроля шеек оси. Индуктивные преобразователи, установленные на измерительных системах осуществляют измерение параметров шеек оси. После завершения измерений индуктивными преобразователями, подается команда на пневмоприводы и те, в свою очередь, опускаются в нижнее, исходное, положение. Затем происходит поворот контролируемой оси, на опорных поворотных роликах, на угол  $45^\circ$  и процесс измерений оси повторяется снова. Таких угловых положений оси обычно достаточно три-четыре, для того, чтобы произвести полный контроль оси. После завершения полного контроля оси, и подтверждения нахождения всех измерительных механизмов в исходных положениях, подается команда на переключатель транспортной системы, который забирает ось из установки. При подаче новой оси переключателем на установку контроля, цикл контроля повторяется вновь. Результаты измерений выводятся на дисплей монитора поста управления. Имеется возможность сохранять результаты и распечатывать данные измерений в виде протоколов.



Рисунок 1 – Общий вид установок для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «Geometrix/Axle-Measuring-Facility» управляет процессом измерений, анализирует данные измерений и выполняет вычисления параметров. В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют.

Программное обеспечение обрабатывает поток данных измерений внутри измерительных лазерных головок и направляет эти исходные данные на промышленный компьютер, расположенный внутри распределительного шкафа.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице:

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Geometrix/Axle Measuring Facility     | Geometrix/Axle Measuring Facility 2.0.768               | 2.0.768                                                         | D27B8616                                        | CRC-32                                                                |

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «С» по МИ 3286-2010

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2

Таблица 2

| Наименование параметра                              | Для осей РУ1Ш, мм   | Для осей РВ2Ш, мм   | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм |
|-----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------|
| 1                                                   | 2                   | 3                   | 4                                              |
| 1. Диаметр шейки оси                                | от 129,9 до 130,1   | от 149,9 до 150,1   | $\pm 0,004$                                    |
| 2. Диаметр предподступичной части оси               | от 164,0 до 166,0   | от 184,0 до 186,0   | $\pm 0,03$                                     |
| 3. Диаметр подступичной части оси                   | от 192,0 до 200,0   | от 207,0 до 213,0   | $\pm 0,03$                                     |
| 4. Диаметр средней части оси                        | от 170,0 до 177,0   | от 182,0 до 190,0   | $\pm 0,6$                                      |
| 5. Длина между торцами оси                          | от 2212,0 до 2218,0 | от 2242,0 до 2250,0 | $\pm 0,5$                                      |
| 6. Длина шейки                                      | от 188,0 до 192,0   | от 208,0 до 212,0   | $\pm 0,4$                                      |
| 7. Допускаемая разность длин шеек с двух сторон оси | от 0,0 до 4,0       | от 0,0 до 4,0       | $\pm 0,4$                                      |
| 8. Длина предподступичной части                     | от 74,0 до 78,0     | от 69,0 до 73,0     | $\pm 0,4$                                      |
| 9. Длина между торцами предподступичной части       | от 1834,0 до 1838,0 | от 1824,0 до 1828,0 | $\pm 0,4$                                      |
| 10. Длина подступичной части                        | от 248,0 до 256,0   | от 248,0 до 256,0   | $\pm 0,5$                                      |

|                                                                                                     |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 11. Допускаемое занижение диаметра шейки у галтели                                                  | 1           | 1           | $\pm 0,06$  |
| 12. Расстояние от торца предподступичной части оси до начала занижения диаметра шейки               | от 15 до 35 | от 15 до 35 | $\pm 0,6$   |
| 13. Допускаемая конусность шейки оси                                                                | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,002$ |
| 14. Допускаемая конусность предподступичной части оси                                               | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,005$ |
| 15. Допускаемая конусность подступичной части оси                                                   | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,015$ |
| 16. Допускаемая овальность шейки оси                                                                | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,002$ |
| 17. Допускаемая овальность предподступичной части оси                                               | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,005$ |
| 18. Допускаемая овальность подступичной части оси                                                   | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,008$ |
| 19. Допускаемая прямолинейность образующих предподступичной части оси                               | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,015$ |
| 20. Допускаемая прямолинейность образующих шейки                                                    | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,007$ |
| 21. Допускаемая прямолинейность образующих подступичной части оси                                   | 0,1         | 0,1         | $\pm 0,007$ |
| 22. Допускаемая прямолинейность образующих средней части оси                                        | 0,4         | 0,4         | $\pm 0,07$  |
| 23. Отклонение от теоретического профиля в месте перехода предподступичной части оси в подступичную | от 15 до 30 | от 20 до 40 | $\pm 0,6$   |
| 24. Отклонение от теоретического профиля в месте сопряжения шейки и предподступичной части оси      | от 15 до 30 | от 20 до 40 | $\pm 0,6$   |
| 25. Биение средней части оси относительно шеек, не более                                            | 5           | 5           | $\pm 0,15$  |
| 26. Биение предподступичной части оси относительно шеек, не более                                   | 5           | 5           | $\pm 0,015$ |
| 27. Биение подступичной части оси относительно шеек, не более                                       | 5           | 5           | $\pm 0,015$ |

Рабочие условия представлены в таблице 3

Таблица 3

|                                             |                 |
|---------------------------------------------|-----------------|
| Температура окружающего воздуха, °С         | от + 10 до + 35 |
| Относительная влажность воздуха при 25°С, % | (65 $\pm$ 15)   |

Габаритные размеры частей установки представлены в таблице 4

Таблица 4

| Наименование                 | Габаритные размеры, мм |        |        |
|------------------------------|------------------------|--------|--------|
|                              | Длина                  | Ширина | Высота |
| Механическая часть установки | 2930                   | 780    | 1880   |
| Рабочее место оператора      | 600                    | 600    | 1700   |
| Шкаф управления              | 800                    | 360    | 1610   |

### **Знак утверждения типа**

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 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Установка для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О» | 1 шт.  |
| Руководство по эксплуатации                                                                             | 1 экз. |
| Паспорт                                                                                                 | 1 экз. |
| Методика поверки                                                                                        | 1 экз. |

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 55906-13 «Установки для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О». Методика поверки» утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

Скоба рычажная СР 150 по ГОСТ 11098-75;

Микрометр МК 175 по ГОСТ 6507-90;

Микрометр МК 200 по ГОСТ 6507-90;

Штангенциркуль специальный с удлиненными губками ШЦ-250-0,1 по ГОСТ 166-89;

Штангенциркуль ШЦЦ-1 -300-0,01 ГОСТ 166-89;

Штангенциркуль ШЦ- III -3000-0,1 ГОСТ 166-89.

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

Метод измерений изложен в документе «Установки для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О». Руководство по эксплуатации»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О»**

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 4276-023-15157546-2012 «Установки для измерений геометрических параметров осей РУ1Ш, РВ2Ш вагонов железных дорог «ГЕОМЕТРИКС-О» Технические условия».

**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**

ЗАО «Виматек».  
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  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

М.п.