

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
По производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
Тележки путеизмерительные ПТ-12-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 203-54-2024

Москва  
2024

## Содержание

1	Общие положения.....	3
2	Перечень операций поверки, средства измерений .....	4
3	Требования к условиям проведения поверки.....	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	5
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	7
7	Внешний осмотр .....	7
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	8
9	Проверка программного обеспечения.....	8
10	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	9
10.1	Проверка диапазона измерений и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений угла в горизонтальной плоскости (курс).....	9
10.2	Определение абсолютной погрешности измерений угла в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж) .....	9
10.3	Определение абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колее (шаблон) .....	10
10.4	Определение абсолютной погрешности взаимного положения рельсовых нитей по высоте (уровень) .....	10
10.5	Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки .....	11
10.6	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	11
11	Оформление результатов поверки.....	12

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на тележки путеизмерительные ПТ-12-01, выпускаемые по технической документации АО «Фирма ТВЕМА», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Тележки путеизмерительные ПТ-12-01 (далее по тексту – тележки) не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

Тележки до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

Периодической поверке подвергаются тележки, находящиеся в эксплуатации, через интервалы между поверками, а также тележки, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками).

При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость тележки к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом сравнения с показаниями стенда для поверки путевых шаблонов.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования к средствам измерений

Наименование характеристики	Значение
Минимальный диапазон нормируемых значений ширины колеи (шаблона)*, мм	от 750 до 1505 вкл.
Диапазон нормируемых значений ширины колеи (шаблона)*, мм	св. 1505 до 1555 вкл.
Максимальный диапазон нормируемых значений ширины колеи (шаблона)*, мм	св. 1555 до 1676 вкл.
Диапазон измерений отклонения от нормируемых значений ширины колеи (шаблон), мм	от -15 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от нормы ширины колеи (шаблон), мм	±1
Диапазон измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	от -160 до +160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений взаимного расположения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	±1
Диапазон измерений углового перемещения в горизонтальной плоскости (курс), °	от -360 до +360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения в горизонтальной плоскости (курс), °	±0,03
Диапазон измерений угла наклона в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж), °	от -5 до +5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж), °	±0,03
Диапазон измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки, °	от -3 до +3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки, °	±0,03
* - нормируемые значения ширины колеи (шаблона) могут составлять: 1520 мм, 1435 мм, 1000 мм, 750 мм и другие значения в пределах диапазонов нормируемых значений ширины колеи (шаблона)	

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ, СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки тележек должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	да	да	10
Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения в горизонтальной плоскости (курс)	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж)	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колее (шаблон)	да	да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень)	да	да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки	да	да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.6
Оформление результатов поверки	да	да	11
* – поверку проводить только при наличии у тележек данного параметра			

В случае отрицательного результата при проведении одной из операций поверку прекращают, и тележку признают не прошедшей поверку.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с тележками, а также знающие требования настоящей методики, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на СИ и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

Для проведения поверки тележек достаточно одного поверителя.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Для поверки средства измерения применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень СИ и вспомогательного оборудования, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств измерений и вспомогательного оборудования
Средства измерений		
Подготовка к поверке и опробование	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25°C с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более <math>\pm 2\%</math></p> <p>Средство измерений электрического сопротивления в диапазоне измерений от 0 до 20 МОм, цена деления 0,001 МОм, погрешность <math>\pm (0,05 \cdot R + 50 \text{ е.м.р.})</math></p>	<p>– Термогигрометр ИВА-6 от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, при температуре 23 °C, <math>\pm 2\%</math>, диапазон измерений температуры, от 0 до +60 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, <math>\pm 0,3</math> °C, Рег. № в ФИФ № 46434-11,</p> <p>– Мультиметр цифровой АРРА-107N, рег. № в ФИФ ОЕИ 20085-11</p>
Определение метрологических характеристик	<p>Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров рельсовой колеи в диапазоне измерений от 800 до 2000 мм, цена деления 0,1 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,2</math> мм</p> <p>Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров рельсовой колеи в диапазоне измерений от 250 до 800 мм, цена деления 0,05 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,05</math> мм</p>	<p>– Штангенциркуль ШЦ-III-800-2000-0,1 диапазон измерений от 800 мм до 2000 мм, цена деления 0,1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,2</math> мм, по ГОСТ 166-89, Рег. № в ФИФ № 72189-18</p> <p>– Штангенциркуль ШЦ-III-250-800-0,05 диапазон измерений от 250 мм до 800 мм, цена деления 0,05 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,05</math> мм, по ГОСТ 166-89, Рег. № в ФИФ № 72189-18</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств измерений и вспомогательного оборудования
	<p>Рабочий эталон 2 разряда воспроизведения единицы угловой скорости по Государственной поверочной схеме для средств измерений угловой скорости и частоты вращения утвержденной приказом Росстандарта № № 2183 от 01.09.2022 г, диапазон воспроизведений угловой скорости 1500 °/с; пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений угловой скорости при измерении на угле 360°, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для угловой скорости от 0,01 °/с до 0,1°/с включ. – ± 0,1%;</li> <li>– для угловой скорости св. 0,1 °/с, – ± 0,05 %;</li> <li>– для угловой скорости св. 0,1 °/с – ± 0,05 °/с;</li> </ul> <p>диапазон измерений углового перемещения ± 360°; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения, ± 15 с</p> <p>Рабочий эталон единицы плоского угла по локальной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров рельсовой колеи в диапазоне измерений угла ±14°; допускаемая абсолютная погрешность измерений угла, ±0,01°</p> <p>Рабочий эталон единицы длины 3 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018), для передачи единицы длины до 100 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ±1 мкм</p>	<p>– Стенд одноосный автоматизированный СОА-15, диапазон воспроизведений угловой скорости 1500 °/с; пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений угловой скорости при измерении на угле 360°:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для угловой скорости от 0,01 °/с до 0,1 °/с включ. – ± 0,1%;</li> <li>– для угловой скорости св. 0,1 °/с, – ± 0,05%;</li> <li>– диапазон измерений углового перемещения ± 360°; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения, ± 15 с,</li> </ul> <p>Рег. № в ФИФ ОЕИ № 67315-17</p> <p>– Инклинометр цифровой, СМИК ДИ15, диапазон измерений угла ±14°; допускаемая абсолютная погрешность измерений угла, ±0,01°, Рег. № в ФИФ № 79643-20</p> <p>– Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, Рег. № в ФИФ № 38376-13, набор №2, рабочий эталон 3 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018)</p>
<b>Вспомогательное оборудование</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенд для поверки путеизмерительных устройств (стенд СИ-1М) ДКП.021.14.001.000;</li> <li>- Приспособление для средств измерения плоского угла ДКП.999.16.107.01.00</li> <li>- Комплект кабелей:</li> </ul>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств измерений и вспомогательного оборудования
		ВО-01.198 ВО-02.198 ВО-03.198
Примечание: Допускается использование при поверке других утвержденных, аттестованных эталонов единиц величин, средств измерений утвержденного типа и поверенных, удовлетворяющих метрологическим требованиям, указанным в таблице 1		

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки тележек необходимо соблюдать требования раздела 2.2 «Меры безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

При проведении поверки должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

Проверка внешнего вида, комплектности и маркировки проводится визуально сличением с РЭ и Формуляром.

Контроль условий проведения поверки проводится при помощи термогигрометра.

Тележки считаются прошедшими поверку в части проверки комплектности поставки, маркировки, внешнего вида, контроля условий поверки, если установлено соответствие следующим требованиям:

- Контроль условий проведения поверки проводится при помощи термогигрометра.
- Внешний осмотр и проверка маркировки комплексов проводится визуально сличением с эксплуатационной документацией и описанием типа. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплексов следующим требованиям:
  - соответствие внешнего вида комплексов описанию и изображению, приведенному в описании типа;
  - отсутствие на блоках комплексов, датчиках и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства;
  - наличие маркировки и заводского номера на составных частях комплексов: блоке обработки и управления (БОУ);
  - соответствие комплектности комплексов описанию типа и эксплуатационной документации;
  - наличие пломб на блоках комплексов, препятствующих вскрытию данных блоков без нарушения их целостности;
  - чистота гнезд, разъемов и клемм.
  - соответствие условий поверки требованиям, приведенным в разделе 3 данной методики.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.1 Проверка условий поверки и подготовка тележек и средств измерений

Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в разделе 3 настоящей методики поверки.

Если тележка и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в разделе 3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 4 часов в помещении, где проходит поверка.

Поверяемые тележки и средства поверки подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

При опробовании тележек проверяют работоспособность составляющих изделия и правильность выводимой информации.

Тележки считаются готовыми к поверке, если выполнены вышеуказанные требования.

### 8.2 Измерение сопротивления изоляции

**ВНИМАНИЕ! ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!**

Установить тележку колесами на изолирующую поверхность.

Клеммы мультиметра цифрового APPA-107N присоединить к левому и правому колесам, произвести измерения.

Измерения повторить не менее трех раз.

Тележки считаются прошедшими поверку, если их электрическое сопротивление не менее 10 МОм.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Провести проверку программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- включить питание комплекса и планшетного компьютера;
- дождаться полной загрузки операционной системы и после запустить на рабочем столе планшетного компьютера ярлык программы TRACK;
- после загрузки программы TRACK, войти в верхнем меню во вкладку «Справка»
- во вкладке «Справка» выбрать пункт подменю «О Программе», где считать название ПО и номер версии;

Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения тележек ПТ-12-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «TRACK»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.22
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения тележек ПТ-12-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «ИНТЕГРАЛ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 34.4
Цифровой идентификатор ПО	–

Тележки считаются годными в части программного обеспечения, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, указанным в таблице 4 для ПО «TRACK» и в таблице 5 для ПО «ИНТЕГРАЛ».

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

### **10.1 Проверка диапазона измерений и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений угла в горизонтальной плоскости (курс)**

Поверка тележек в части угловых параметров производится в лабораторных условиях.

Демонтировать блок датчиков инерциальных тележки (далее – БДИ).

Подключить БДИ к стенду СОА-15 следующим образом: с помощью кабеля ВО-01.198 соединить БДИ со стендом СОА-15, с помощью кабеля ВО-02.198 соединить стенд СОА-15 с тележкой.

Установить и закрепить БДИ на поворотную платформу стенда СОА-15 (далее по тексту – стенд СОА-15).

Включить планшет из состава тележки, запустить ПО.

Открыть окно настройки и поверки, подождав две минуты, обнулить показания гироскопа, затем установить значение угла в горизонтальной плоскости равным нулю с помощью кнопки «Обнулить углы».

Привести стенд СОА-15 в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации СОА.001.РЭ.

Последовательно задавать угловое перемещение поворотной платформы стенда СОА-15 в одну, затем другую сторону на 30°, 60°, 90°...360°.

Фиксировать и заносить в протокол значения углового перемещения в горизонтальной плоскости в окне настройки и поверки в строке «Курс».

Повторить измерения три раза, занося измеренные значения угла в горизонтальной плоскости в протокол поверки.

Завершить работу программного обеспечения, выключить планшет.

Снять БДИ с поворотной платформы стенда СОА-15.

Вычислить абсолютную погрешность измерений в соответствии с пунктом 10.6 настоящей методики.

Тележка считается прошедшей поверку в части измерений угла наклона в горизонтальной плоскости, если диапазоны измерений и пределы абсолютной погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице 1.

### **10.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж)**

Установить БДИ на наклонную платформу приспособления для средств измерения плоского угла ДКП.999.16.107.01.00 (далее – приспособление ДКП.999.16.107.01.00) с установленным инклинометром, подключить тележку к БДИ с помощью кабеля ВО-03.198.

Запустить программное обеспечение инклинометра и программное обеспечение планшетного компьютера тележки, привести наклонную платформу приспособления ДКП.999.16.107.01.00 в нулевое положение по горизонтали, контролируя с помощью инклинометра.

Наблюдать значения угла наклона в продольной плоскости, измеряемого тележкой, в строке «Тангаж» в окне настройки и поверки БДИ; эталонное значение угла наклона в продольной плоскости наблюдать в программном обеспечении инклинометра.

Наклонять платформу вручную в диапазоне  $\pm 5^\circ$ . Фиксируя платформу в трёх произвольных точках, измерять значения угла наклона в данных точках и контролировать измерения инклинометром.

Заносить в протокол поверки значения угла из окна «Тангаж», измеренные в фиксированных точках, и значения, измеренные при помощи инклинометра.

Вычислить абсолютную погрешность измерений в соответствии с пунктом 10.6 настоящей методики.

Тележка считается прошедшей поверку в части измерений угла в вертикальной продольной плоскости, если диапазоны измерений и пределы абсолютной погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице 1.

Завершить работу программного обеспечения, выключить планшет тележки.

Отсоединить кабель ВО-03.198, снять БДИ с наклонной платформы приспособления ДКП.999.16.107.01.00 и смонтировать на раму тележки.

Восстановить пломбировку тележки.

### **10.3 Определение абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колеи (шаблон)**

Воспроизвести на стенде СИ-1М ширину рельсовой колеи<sup>1</sup> 1520 мм и нулевой уровень. При нулевом показании уровня (нулевом возвышении) поверхности катания правого и левого ходовых рельсов должны быть расположены горизонтально, в одной плоскости.

Поместить тележку на стенд СИ-1М.

Включить планшет из состава тележки, запустить программное обеспечение.

С помощью кнопок управления установить на стенде СИ-1М фиксированные точки из диапазона ширины рельсовой колеи от 750 мм до 1676 мм в зависимости от нормируемого значения ширины колеи испытуемого образца тележки: 735 мм, 750 мм, 770 мм, 780 мм, 790 мм, 985 мм, 1000 мм, 1420 мм, 1435 мм, 1455 мм, 1465 мм, 1475, 1505 мм, 1520 мм, 1540 мм, 1550 мм, 1560 мм, 1670 мм, 1676 мм, 1686, 1691, 1696 мм, 1716 мм измерить величину ширины рельсовой колеи в окне текущих показаний на планшете тележки и занести измеренные тележкой значения в протокол.

Каждое из выставленных на стенде значений ширины рельсовой колеи контролировать с помощью штангенциркуля ШЦ-III-800-2000-0,1 (или ШЦ-III-250-800-0,05) и также заносить в протокол поверки.

Произвести не менее трех измерений ширины рельсовой колеи в каждой из фиксированных точек диапазона.

Снять тележку с стенда СИ-1М.

Вычислить абсолютную погрешность измерений в соответствии с пунктом 10.6 настоящей методики.

Тележки считаются прошедшими поверку в части измерений ширины рельсовой колеи, если диапазоны измерений и абсолютная погрешность измерений величины ширины рельсовой колеи не превышает пределов, указанных в таблице 1.

### **10.4 Определение абсолютной погрешности взаимного положения рельсовых нитей по высоте (уровень)**

Поместить тележку на стенд СИ-1М.

Воспроизвести на стенде СИ-1М ширину колеи<sup>2</sup> 1520 мм и нулевой уровень. Значение шаблона проконтролировать с помощью штангенциркуля.

<sup>1</sup> Ширина колеи воспроизводится на стенде в зависимости от нормируемого значения ширины колеи испытуемой тележки, например, 1520 мм, 1000 мм, 750 мм и т.д.

<sup>2</sup> Ширина колеи воспроизводится на стенде в зависимости от нормируемого значения ширины колеи испытуемой тележки, например, 1520 мм, 1000 мм, 750 мм и т.д.

С помощью кнопок управления добиться установки на стенде СИ-1М значения уровня 160 мм (120 мм при ширине колеи 750 мм), контролируя показания текущих значений в программном обеспечении. Занести установленные показания уровня в протокол поверки.

Затем измерить значение уровня с помощью эталона – инклинометра, рассчитать его значение в мм по формуле (1) и занести в протокол поверки:

$$h = \sin \left( \alpha \cdot \frac{\pi}{180} \right) \cdot X \quad (1)$$

где  $h$  – значение уровня (взаимное расположение обеих рельсовых нитей по высоте), мм,

$\alpha$  – значение угла, полученное с помощью инклинометра, °

$X$  – приведенное значение базы, мм согласно нормативной документации, например, ширине колеи 1435 мм соответствует база 1500 мм, 1520 (1524) мм – 1600 мм, 1668 мм (1676) – 1740 мм и т.д.

Произвести не менее трех измерений уровня в каждой из фиксированных точек диапазона: 0, 160, 120, 80, 40, -40, -80, -120 -160; занося измеренные значения уровня в протокол поверки.

Тележки считаются прошедшими поверку в части измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровня), если диапазоны измерений и абсолютная погрешность измерений величины взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровня) не превышают пределов, указанных в таблице 1.

### 10.5 Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки

Установить тележку на стенд СИ-1М. Выставить стенд СИ-1М по горизонтали. Горизонтальное положение стенда контролировать с помощью инклинометра.

Установить значение 0° для угла поворота боковины.

Значение угла поворота боковины наблюдать в программном обеспечении тележки в окне «Угол поворота боковины».

Под колесо подвижной боковины последовательно подкладывать концевые меры или набор мер номиналом 10, 20, 35 мм. Занести в таблицу протокола измерений расчетные значения угла поворота боковины, соответствующие концевым мерам 10, 20, 35 мм, вычисленные по формуле (2):

$$\alpha = \frac{180}{\pi} \sin^{-1} \frac{A}{L} \quad (2)$$

Где  $\alpha$  – угол поворота боковины;

$A$  – номинальное значение концевой меры или набора мер;

$L$  – конструктивное значение между осями колес подвижной боковины, равное 600 мм.

Значение угла поворота боковины фиксировать в программном обеспечении тележки в окне «Угол поворота боковины». Повторить измерения три раза для каждого колеса подвижной боковины, занося измеренные значения угла поворота боковины в протокол поверки. Вычислить абсолютную погрешность измерений в соответствии с пунктом 10.6 настоящей программы.

Тележки считаются прошедшими поверку в части измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки, если диапазоны измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности не превышают пределов, указанных в таблице 1.

### 10.6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определить по серии из пяти измерений среднее арифметическое значение  $U$ , которое принимается в качестве оценки действительного значения измеряемого параметра:

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \quad (3)$$

где  $n = 5$  – количество измерений;

$U_i$  – значение измеряемого параметра при  $i$ -м измерении.

Определить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_w = U - U_{\partial}; \quad (4)$$

где  $U_{\partial}$  – действительное значение измеряемого параметра.

Результаты поверки тележки считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерения не превышают пределов, указанных в таблице 1.

В случае подтверждения соответствия тележки метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и СИ признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие тележки метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и СИ признают непригодным к применению.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203  
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»

М.Л. Бабаджанова

Инженер 1-ой категории  
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Лаврухин

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров рельсовой колеи

