

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

СОГЛАСОВАНО



Генеральный директор  
ООО «НПО Квант»

А. А. Белоцкий  
2021 г.

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

А. Е. Коломин  
«19» августа 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.  
УСТАНОВКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ ПОДВАГОННОГО ПРОСТРАНСТВА  
«ГЕПАРД»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 203-24-2021

МОСКВА, 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД» (далее по тексту – установки), выпускаемые по технической документации ООО «НПО Квант», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Установки автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД» 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.

Установки до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Периодической поверке подвергаются установки, находящиеся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также установки, повторно вводимые в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

Поверка установок в сокращенном объеме не предусмотрена.

При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость установок к ГЭТ 2-2021 (Государственный первичный эталон единицы длины).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

№ п/п	Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7	да	да
2	Опробование	8	да	да
3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9	да	да
4	Проверка метрологических характеристик	10	да	да
5	Определение абсолютной погрешности измерения	11	да	да

В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают, установку признают не прошедшей поверку в части одного из пункта, по которому выявлено несоответствие.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Всю поверку установок, следует проводить в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80 %

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Поверку установок проводят аттестованные в установленном порядке поверители метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованные на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с установками, а также обязаны знать требования руководства по эксплуатации на установки и требования настоящей методики.

Для проведения поверки установок достаточно одного поверителя.

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

Для поверки установки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение средств поверки и вспомогательного оборудования; основные технические и метрологические характеристики средства поверки
10	<p>- профилометр поверхности катания колесной пары ИКП (Рег. № в ФИФ 35128-18), диапазон измерения толщины гребня колеса от 20 до 40 мм, допускаемая абсолютная погрешность измерения толщины гребня колеса <math>\pm 0,1</math> мм, диапазон измерения высоты гребня колеса от 20 до 45 мм, допускаемая абсолютная погрешность измерения высоты гребня колеса <math>\pm 0,1</math> мм, диапазон измерения крутизны гребня колеса от 1 до 15 мм, допускаемая абсолютная погрешность измерения крутизны гребня колеса <math>\pm 0,2</math> мм, диапазон измерения толщины бандажа от 35 до 100 мм, допускаемая абсолютная погрешность измерения толщины бандажа <math>\pm 0,5</math> мм;</p> <p>- скоба измерительная диаметров колесных пар ИДК (Рег. № в ФИФ 27510-12), диапазон измерения диаметра круга катания колеса от 600 до 1250 мм, допускаемая абсолютная погрешность измерения диаметра круга катания колеса <math>\pm 0,25</math> мм;</p> <p>Вспомогательное оборудование:</p> <p>- Термогигрометр ИВА-6, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, при температуре 23 °С, <math>\pm 2\%</math>, диапазон измерений температуры, от 0 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, <math>\pm 0,3</math> °С, Рег. № в ФИФ № 46434-11.</p>

	- колеса цельнокатаные, изготовленные по ГОСТ 10791-2011 или бандажи, изготовленные по ГОСТ 398-2010 и колесные пары железнодорожных вагонов по ГОСТ 4835-2013.
--	---

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Перечисленные средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей нормативной документации.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки установок должны соблюдаться следующие требования:

- соблюдать правила безопасности, установленные для работы со средствами измерений и оборудованием;
- не направлять луч лазерного сканирующего модуля на людей;
- не разбирать блоки и узлы установки, а также средств поверки;
- не смотреть в щель излучателя лазерного луча профилометра при его активном режиме измерения;
- не находится на железнодорожном пути во время проведения процедуры поверки, так как это может вызвать смертельное травмирование, при проходе поезда через установку.

При проведении поверки должны выполняться требования, обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды в соответствии с нормами, принятыми на предприятии, а также предусмотренные руководствами по эксплуатации соответствующих средств измерений.

Все работы по поверке следует проводить в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на установки и средства поверки.

Персонал, допущенный к проведению поверки, должен пройти инструктаж по технике безопасности.

## **7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида наружных поверхностей установок и их принадлежностей, комплектности установок, их маркировки и упаковки требованиям эксплуатационной документации завода изготовителя. Комплект поставки должен соответствовать описанию типа на установки. Должны отсутствовать механические повреждения составных частей установок, следы коррозии и дефекты покрытий, ухудшающие внешний вид.

Установки считаются прошедшими поверку, если при внешнем осмотре установлено полное соответствие внешнего вида и комплектности описанию типа и руководству по эксплуатации.

## **8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед проведением поверки, установки и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны в условиях, при которых проводят поверку, не менее 2 часов.

При опробовании проверяют взаимодействие частей установок, их работоспособность.

Включить установку, при начале работы программного обеспечения на управляющем компьютере проверить отсутствие аварийных сообщений. Убедиться в том, что установка переключилась в автоматический режим измерений. Проверить чистоту отверстий выхода лазерных лучей. На них не должно быть грязи, налипшего снега или льда, а также различных посторонних предметов, закрывающих отверстия выхода лазерных лучей. При необходимости, отверстия следует очистить от посторонних предметов.

## **9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Провести идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить наименование программного обеспечения и его версию;
- проверить идентификационное наименование программного обеспечения и его версию;
- установить уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Установки считаются прошедшими поверку в части пункта проверки ПО, если идентификационные данные программного обеспечения будут совпадать с указанными в таблице 3:

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KNT GEPARD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	–

## **10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**10.1 Определение метрологических характеристик средства измерений в части измерения величин толщины, высоты и крутизны гребня колеса, толщины обода колеса или бандажа**

10.1.1 Метрологические характеристики средства измерений в части измерения толщины, высоты и крутизны гребня колеса, толщины обода колеса или бандажа определяют профилометром поверхности катания колесной пары ИКП (Рег. № в ФИФ 35128-18).

10.1.2 Профилометр поверхности катания колесной пары устанавливают на колесо колесной пары до этого измеренное установкой и производят сканирование рабочей поверхности колеса в трех разных точках, расположенных равномерно по кругу катания колеса. Результаты измерений сводят в протокол измерений, приведенный в приложении № 1.

10.1.3 Измерения каждого колеса повторяют на пяти различных колесных парах с каждой стороны колесной пары на разных единицах подвижного состава.

10.1.4 Абсолютная погрешность характеристик при измерении толщины, высоты и крутизны гребня колеса, толщины обода колеса или бандажа равна разности между измеренными установкой значениями (номинальными) толщины, высоты и крутизны

гребня колеса, толщины обода колеса или бандажа и их соответствующими действительными значениями, измеренными средствами поверки.

## **10.2 Определение метрологических характеристик средства измерений в части измерения диаметра по кругу катания колеса или бандажа**

10.2.1 Метрологические характеристики средства измерений в части измерения диаметра по кругу катания колеса или бандажа определяют скобой измерительной диаметра колесных пар ИДК (Рег. № в ФИФ 27510-12).

10.2.2 Скобу измерительную диаметра колесных пар устанавливают на колесо колесной пары до этого измеренное установкой и производят измерение рабочей поверхности колеса в трех разных точках, расположенных равномерно по кругу катания колеса. Результаты измерений сводят в протокол измерений, приведенный в приложении № 1.

10.2.3 Измерения каждого колеса повторяют на пяти различных колесных парах с каждой стороны колесной пары на разных единицах подвижного состава.

10.2.4 Абсолютная погрешность характеристик при измерении диаметра по кругу катания колеса или бандажа равна разности между измеренными установкой значениями (номинальными) диаметра по кругу катания колеса или бандажа и их соответствующими действительными значениями, измеренными средствами поверки.

## **11. 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:

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

где  $n = 5$  – количество измерений;

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

Определить абсолютную погрешность измерений  $\Delta_w$

$$\Delta_w = U - U_{\partial}; \quad (2)$$

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

Результаты поверки установок считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины, высоты и крутизны гребня, толщины обода колеса или бандажа, расстояния между внутренними поверхностями ободьев колес или граней бандажей, диаметра по кругу катания колеса или бандажа не превышают пределов, указанных в таблице 4:

Таблица 4 - Метрологические характеристики установок автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД»

Наименование измеряемых параметров	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
Толщина гребня	от 20 до 40 включ.	$\pm 0,2$
Высота гребня	от 20 до 45 включ.	$\pm 0,2$
Крутизна гребня	от 1 до 16 включ.	$\pm 0,2$
Толщина обода колеса или бандажа	от 20 до 100 включ.	$\pm 0,5$
Диаметр по кругу катания колеса или бандажа	от 799 до 1261 включ.	$\pm 0,5$

## 12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1. При положительных результатах поверки оформляется запись в ФГИС «АРШИН» и, по заявлению заказчика, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе (бланке) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности в виде записи в ФГИС «АРШИН» и, по заявлению заказчика, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе (бланке) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки в виде голографической наклейки и/или в виде оттиска клейма поверителя проводившего поверку установки, наносятся на свидетельство о поверке.

Зам. начальника отдела 203  
Испытательного центра  
ФГУП «ВНИИМС»



Е. А. Милованова

Инженер отдела 203  
Испытательного центра  
ФГУП «ВНИИМС»



А. А. Лаврухин

**Приложение А**  
(обязательное)  
**Форма протокола поверки**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки установок автоматизированного бесконтактного измерения геометрических параметров подвагонного пространства «ГЕПАРД» № \_\_\_\_\_.  
изготовлена ООО «НПО Квант», принадлежит \_\_\_\_\_.

Дата \_\_\_\_\_, проведена \_\_\_\_\_ поверка по Методике поверки МП 203-24-2021.

А.1 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С,

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %,

А.2 Средства измерений, применяемые при поверке указаны в Таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Тип	Номер	Дата поверки

А.3 Результаты поверки:

А.3.1 Внешний осмотр - \_\_\_\_\_.

А.3.2 Опробование - \_\_\_\_\_.

А.3.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения - \_\_\_\_\_.

А.3.4 Проверка метрологических характеристик и определение абсолютной погрешности измерения. Результаты измерений указаны в Таблице А.2.

Таблица А.2

Наименование параметра	Действительное значение параметра (измеренное средством поверки), мм	Номинальное значение параметра (измеренное установкой), мм	Абсолютная погрешность, мм	Допускаемое значение абсолютной погрешности, мм
<b>Колесо № 1 (левая сторона)</b>				
толщина гребня				± 0,2
высота гребня				± 0,2
крутизна гребня				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5



<b>Колесо № 1 (правая сторона)</b>				
толщина гребня колеса				± 0,2
высота гребня колеса				± 0,2
крутизна гребня колеса				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 2 (левая сторона)</b>				
толщина гребня				± 0,2
высота гребня				± 0,2
крутизна гребня				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 2 (правая сторона)</b>				
толщина гребня колеса				± 0,2
высота гребня колеса				± 0,2
крутизна гребня колеса				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или				± 0,5

бандажа				
<b>Колесо № 3 (левая сторона)</b>				
толщина гребня				± 0,2
высота гребня				± 0,2
крутизна гребня				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 3 (правая сторона)</b>				
толщина гребня колеса				± 0,2
высота гребня колеса				± 0,2
крутизна гребня колеса				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 4 (левая сторона)</b>				
толщина гребня				± 0,2
высота гребня				± 0,2
крутизна гребня				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания				± 0,5

колеса или бандажа				
<b>Колесо № 4 (правая сторона)</b>				
толщина гребня колеса				± 0,2
высота гребня колеса				± 0,2
крутизна гребня колеса				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 5 (левая сторона)</b>				
толщина гребня				± 0,2
высота гребня				± 0,2
крутизна гребня				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по кругу катания колеса или бандажа				± 0,5
<b>Колесо № 5 (правая сторона)</b>				
толщина гребня колеса				± 0,2
высота гребня колеса				± 0,2
крутизна гребня колеса				± 0,2
толщина обода колеса или бандажа				± 0,5
диаметр по				± 0,5

кругу катания колеса или бандажа				

Заключение \_\_\_\_\_.

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_.

Поверитель \_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)