

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора,
Руководитель Метрологического центра
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«13» октября 2023 г.

МП АПМ 45-23

«ГСИ. Тахеометры электронные Sanding. Методика поверки»

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки тахеометров электронных Sanding (далее – тахеометры), производства SANDING OPTIC-ELECTRICS INSTRUMENT CO., LTD., Китай, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Arc 5 Pro
Диапазон измерений:	
- углов, градус ¹⁾	от 0 до 360
- расстояний, м:	
- с призменным отражателем (1 призма)	от 1,5 до 3500
- без отражателя	от 1,5 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	±4
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм	
- с призменным отражателем (1 призма)	±2·(2+2·10 ⁻⁶ ·L)
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 500 м включ.	±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L)
- в диапазоне измерений расстояний св. 500 до 1000 м	±2·(5+3·10 ⁻⁶ ·L)
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм:	
- с призменным отражателем (1 призма)	2+2·10 ⁻⁶ ·L
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 500 м включ.	3+2·10 ⁻⁶ ·L
- в диапазоне измерений расстояний св. 500 до 1000 м	5+3·10 ⁻⁶ ·L

¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Arc 6
Диапазон измерений:	
- углов, градус ¹⁾	от 0 до 360
- расстояний, м:	
- с призменным отражателем (1 призма)	от 1,5 до 3500
- без отражателя	от 1,5 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	±4
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм	
- с призменным отражателем (1 призма)	±2·(2+2·10 ⁻⁶ ·L)
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ.	±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L)
- в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 800 м	±2·(5+3·10 ⁻⁶ ·L)

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Arc 6
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм:	
- с призменным отражателем (1 призма)	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ.	$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 800 м	$5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L$
¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.	
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм	

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	Arc 7	Arc 9
Диапазон измерений:		
- углов, градус ¹⁾	от 0 до 360	
- расстояний, м:		
- с призменным отражателем (1 призма)	от 1,5 до 3500	
- без отражателя	от 1,5 до 1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	± 4	± 2
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм		
- с призменным отражателем (1 призма)	$\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$	$\pm 2 \cdot (1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- без отражателя:		
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ.	$\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$	$\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 1000 м	$\pm 2 \cdot (5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L)$	$\pm 2 \cdot (5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм:		
- с призменным отражателем (1 призма)	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- без отражателя:		
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ.	$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 1000 м	$5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L$
¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.		
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм		

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Arc 10
Диапазон измерений:	
- углов, градус ¹⁾	от 0 до 360
- расстояний, м:	
- с призменным отражателем (1 призма)	от 1,5 до 3500
- без отражателя	от 1,5 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	± 4
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Arc 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм - с призменным отражателем (1 призма) - без отражателя:	$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм: - с призменным отражателем (1 призма) - без отражателя	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.	
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм	

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	CTS-661R10	STE-661R10	CTS-662R10	STE-662R10
Диапазон измерений: - углов, градус ¹⁾ - расстояний, м: - с призменным отражателем (1 призма) - без отражателя	от 0 до 360 от 1,5 до 3500 от 1,5 до 1000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	± 2		± 4	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	1		2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм - с призменным отражателем (1 призма) - без отражателя: - в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ. - в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 600 м включ. - в диапазоне измерений расстояний св. 600 до 1000 м	$\pm 2 \cdot (1 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (10 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$		$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (10 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$	

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	CTS-661R10	STE-661R10	CTS-662R10	STE-662R10
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм:				
- с призменным отражателем (1 призма)	$1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L$		$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
- без отражателя:				
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 300 м включ.	$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$		$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
- в диапазоне измерений расстояний св. 300 до 600 м включ.	$5+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$		$5+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
- в диапазоне измерений расстояний св. 600 до 1000 м	$10+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$		$10+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	

¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модификация	CTS-632R10M
Диапазон измерений:	
- углов, градус ¹⁾	от 0 до 360
- расстояний, м:	
- с призменным отражателем (1 призма)	от 1,5 до 3500
- без отражателя	от 1,5 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	± 4
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм	
- с призменным отражателем (1 призма)	$\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 100 м включ.	$\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- в диапазоне измерений расстояний св. 100 до 1000 м	$\pm 2 \cdot (5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм:	
- с призменным отражателем (1 призма)	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- без отражателя:	
- в диапазоне измерений расстояний от 1,5 до 100 м включ.	$3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- в диапазоне измерений расстояний св. 100 до 1000 м	$5+2 \cdot 10^{-6} \cdot L$

¹⁾ – Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.
Примечание – где L – измеряемое расстояние, мм

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

1.3 Первой поверке подвергается каждый экземпляр тахеометра.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр тахеометра, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость

поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 199-2018 - ГПСЭ единицы длины по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2831;

ГЭТ 22-2014 - ГПЭ единицы плоского угла по государственной поверочной схеме средств измерений плоского угла, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки тахеометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Операции поверки

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 средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение диапазона и погрешности измерений углов	Да	Да	10.1
Определение диапазона и погрешности измерений расстояний	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25.

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра, колебаний изображения в зрительной трубе и защите приборов от прямых солнечных лучей при температуре от -20 до +50 °C.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки тахеометра достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 8.

Таблица 8 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8, 10.1	Рабочий эталон 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482 - стенд коллиматорный	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС, рег. № 44753-10
10.2	Рабочий эталон 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2831 – фазовый светодальномер (таксиметр)	Таксиметр электронный Leica TS30, рег. № 82995-21
Вспомогательное оборудование		
8, 9, 10.1, 10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 °C	Термогигрометр ИВА-6, рег.№ 46434-11
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на тахеометры и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки, а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида тахеометра описанию типа средств измерений;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики тахеометра;
- наличие комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на тахеометр;
- оптические системы должны иметь чистое и равномерно освещённое поле зрения.

Если перечисленные требования не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- тахеометр и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией и выдержать при условиях, указанных в п.3 не менее 4 ч.;
- тахеометр и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- дискретность измерений расстояний 1 мм;
- дискретность измерений улов 1".

8.3 Определение диапазона работы компенсатора

Диапазон работы компенсатора определяется на коллиматорном стенде и вычисляется как разность углов наклона экзаменатора от горизонтального положения, при которых компенсатор перестаёт работать. Диапазон работы компенсатора не должен превышать следующие значения: для мод. Arc 5 Pro, мод. Arc 6 - ±3; мод. Arc 7, мод. Arc 9 - ±3,5, мод. Arc 10 - ± 4, мод. CTS-661R10, мод. STE-661R10, мод. CTS-662R10, мод. STE-662R10, мод. CTS-632R10M - ±6.

Если перечисленные требования не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) ВПО для модификаций Arc 5 Pro и Arc 6 необходимо сделать следующее:

- включить тахеометр;
- войти в главное меню (нажать кнопку) «MENU»;
- выбрать вторую
- считать номер версии в строке «Версия».

Для идентификации программного обеспечения ВПО для модификаций CTS-661R10, CTS-662R10, STE-661R10, STE-662R10 необходимо сделать следующее:

- включить тахеометр;
- войти в основное меню;
- выбрать пункт «job»;
- выбрать вкладку «B»;
- выбрать пункт меню «About»;
- выбрать вкладку «Info» и считать номер версии.

Для идентификации программного обеспечения для модификации CTS-632R10M необходимо сделать следующее:

- включить тахеометр;
- выбрать пункт «Меню»;
- выбрать вкладку «Инф»;
- считать номер версии в строке «Версия».

Для идентификации ПО Survey Star необходимо сделать следующее:

- включить тахеометр;
- запустить ПО «Survey Star»;

- выбрать меню «Setting»;
- выбрать меню «About»;
- выбрать раздел «Software Info» и считать номер версии.

Для идентификации ПО WinTS необходимо сделать следующее:

- включить тахеометр;
- запустить ПО WinTS;
- выбрать пункт меню «Meas. Setup»;
- выбрать вкладку «Системная информация»;
- считать номер версии в строке «Версия установок».

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Модификация	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Значение	Arc 5 Pro	ВПО	не ниже 20210901	-
	Arc 6		не ниже 220715	-
	Arc 7	WinTS	не ниже 5/2021.12.16	-
	Arc 9		не ниже 1.20.220617	-
	Arc 10	Survey Star	не ниже 007-22.06.21-005	-
	CTS-632R10M	ВПО	не ниже 220622&043	-
	CTS-661R10			-
	CTS-662R10			-
	STE-661R10			-
	STE-662R10			-

Если перечисленные требования не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и погрешности измерений углов

Диапазон, абсолютную погрешность и среднее квадратическое отклонение измерений углов определяют на эталонном коллиматорном стенде путем многократных измерений (не менее четырех циклов измерений, состоящих из измерений в положении «Круг право» (КП) и «Круг лево» (КЛ) горизонтального угла (90 ± 30)° и вертикального угла (более ±20 °).

10.2 Определение диапазона и погрешности измерений расстояний

Диапазон, абсолютная погрешность и среднее квадратическое отклонение измерений расстояний определяется путём сличения с электронным тахеометром 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 (далее – электронный тахеометр).

Необходимо провести многократно, не менее 5 раз, измерения не менее 3 значений расстояний, действительные длины которых расположены в заявляемом диапазоне измерений расстояний поверяемого тахеометра и определены с помощью эталонного тахеометра.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$\Delta_{vi} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} - V_{0j} \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n})^2}{n-1}}, \quad (1)$$

где Δ_{vi} – абсолютная погрешность измерений горизонтального (вертикального) угла, ″; V_{0j} – значение горизонтального (вертикального) угла по универсальному коллиматорному стенду, взятое из свидетельства о поверке (сертификата о калибровке) на него, ″; V_{ij} – значение горизонтального (вертикального) угла, по поверяемому тахеометру, ″; n – число измерений.

Абсолютная погрешность измерений углов не должна превышать значений, указанных в Таблицах 1 - 6.

Если требования п. 11.1 не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению.

11.2 Определение среднего квадратического отклонения измерений углов

Среднее квадратическое отклонение измерений горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле (2):

$$m_{Vi} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_i^2}{n-1}}, \quad (2)$$

где m_{Vi} – среднее квадратическое отклонение измерений горизонтального (вертикального) угла, ″;

V_i – разность между измеренным поверяемым тахеометром значением i -го горизонтального (вертикального) угла и значением i -го горизонтального (вертикального) угла по универсальному коллиматорному стенду, взятому из свидетельства о поверке на него, ″;

n – число измерений.

Среднее квадратическое отклонение измерений углов не должна превышать значений, указанных в Таблицах 1 - 6.

Если требования п. 11.2 не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

11.3 Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) расстояний определяется по формуле (3):

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j} - S_{0j} \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j})^2}{n_j-1}}, \quad (3)$$

где ΔS – абсолютная погрешность измерений j -го расстояния, мм;

S_{0j} – номинальное значение j -го расстояния, полученное по электронному тахеометру;

S_{ij} – полученное значение j -го расстояния i -м приёмом по поверяемому тахеометру;

n_j – число приёмов измерений j -го расстояния.

Абсолютная погрешность измерений расстояний не должна превышать значений, указанных в Таблицах 1 - 6.

Если требования п. 11.3 не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению.

11.4 Определение среднего квадратического отклонения измерений расстояний

Среднее квадратическое отклонение измерений расстояний каждой линии вычисляется по формуле (4):

$$m_{S_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0j} - S_{ij})^2}{n-1}}, \quad (4)$$

где m_{S_i} – среднее квадратическое отклонение измерения j -го расстояния;

n – число измерений.

Среднее квадратическое отклонение измерений расстояний не должна превышать значений, приведённых в Таблицах 1 - 6.

Если требования п. 11.4 не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки тахеометр признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, тахеометр признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»

И.К. Душкина