

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«06» июля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СКАНЕРЫ ЛАЗЕРНЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ
LiAir

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 26-22

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на сканеры лазерные аэросъемочные LiAir, производства Beijing Green Valley Technology. Co., Ltd, КНР (далее – сканеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 199-2018 - ГПСЭ единицы длины в диапазоне до 4000 км.

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

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов	10.1	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 20±5.

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20 до плюс 50 °С

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 – фазовый светодалномер (тахеометр электронный)	Тахеометр электронный Leica TS30 (рег. № 40890-09)
	Средство измерений длины по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – рулетка измерительная	Рулетка измерительная металлическая UM5M, KT2, (рег. № 22003-07)
Вспомогательное оборудование		
10.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от -20 до +50 °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)

Допускается применять другие средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов и аттестованные эталоны величин. Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь сведения о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на сканеры 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 сканера следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида сканера описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, сканер

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:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- сканер и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 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.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «LiDAR360» и «LiGeoreference» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО;
- нажать кнопку «About»;
- в отобразившемся меню будет указана версия ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	«LiDAR360»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V5.2	V1.4.0

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов проводить в следующей последовательности:

- выбрать участок местности, протяженность которого должна составлять не менее 190 м в длину (для модификации V40 - не менее 90 м);
- для проведения измерений сканером модификации V40 установить четыре марки в зоне проведения работ, таким образом, чтобы расстояние от исходной точки $T_{исх}$ до контрольных точек T_1, T_2, T_3 составляло 1, 50 ± 10 , 90 м в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;

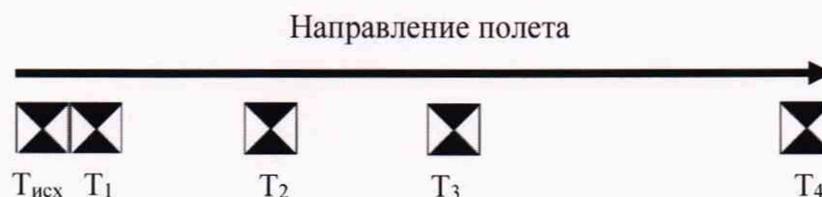


Рисунок 1 – Схема расположения марок

- для проведения измерений сканерами модификаций V70, X3, установить пять марок в зоне проведения работ в исходную ($T_{исх}$) и контрольные точки ($T_{исх}$, T_1 , T_2 , T_3 , T_4) таким образом, чтобы расстояние от исходной точки $T_{исх}$ до исходных точек T_1 , T_2 , T_3 , T_4 составляло 1, 50 ± 10 , 100 ± 10 , 190 м в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;
- при помощи тахеометра электронного и рулетки произвести измерения расстояний между исходной и контрольными точками;
- установить поверяемый сканер на авиационный носитель;
- включить поверяемый сканер и привести его в рабочий режим согласно разделу 3 «Настройка системы и управление сканером» Руководства по эксплуатации;
- провести не менее трех независимых сканирований объектов, двигаясь по траектории сканирования. Траектория сканирования должна быть построена таким образом, чтобы контрольные точки находились в угловом поле сканирования СИ. Пример траектории движения при сканировании приведён на рисунке 1;
- сохранить данные, полученные при сканировании.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Для определения абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов:

- обработать данные, полученные при сканировании;
- локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированным маркам;
- вычислить расстояния между исходной точкой и контрольными точками.

Абсолютная погрешность измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов Δ_i определяется по формуле:

$$\Delta_i = l_{изм_i} - l_{эт_i},$$

где $l_{изм_i}$ – измеренное значение i -ого расстояния поверяемым сканером, мм;
 $l_{эт_i}$ – эталонное значение i -ого расстояния по тахеометру, мм.

За величину абсолютной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений Δ_i .

Результаты измерений по данному пункту считать положительными, если в диапазоне измерений от 1 до 190 м (для модификации V40 – от 1 до 90 м) полученное значение абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов не выходит за пределы ± 50 мм.

Если требования данного пункта не выполняются, сканер 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 сканер 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, сканер 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.

Инженер 2 категории
ООО «Автопрогресс-М»



С.К. Нагорнов