

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 светономер (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, КТ2, (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	
	«LiDAR360»	«LiGeoreference»
Идентификационное наименование ПО	«LiDAR360»	«LiGeoreference»
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;

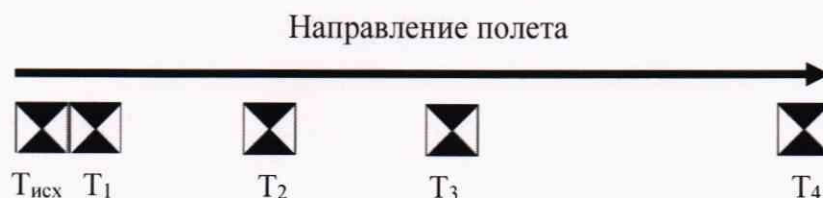


Рисунок 1 – Схема расположения марок

- 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