

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

«13» января 2020 г.

Сканеры лазерные LiBackpack

Методика поверки

МП АПМ 100-19

г. Москва,
2020 г.

1 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на сканеры лазерные LiBackpack, производства GreenValley International Inc., США (далее - сканеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№№ пункта	Наименование операции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
8.1.	Внешний осмотр	Да	Да
8.2.	Опробование	Да	Да
8.3.	Определение абсолютной погрешности планово-высотного положения объектов в заданной системе координат по полученным в процессе сканирования облакам точек	Да	Да

3 Средства поверки

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

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
8.1. 8.2.	Эталон не применяются
8.3.	рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 - фазовый светодальномер (электронный тахеометр) Вспомогательные средства поверки: - марки-сферы диаметром 230 мм; - рулетка измерительная КТЗ, по ГОСТ 7502-98, (0-3000) мм

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

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Требования безопасности

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

6 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия проведения измерений:
- температура окружающей среды, °С от минус 10 до плюс 40.

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться: при отсутствии

осадков, порывов ветра, Эталонные и вспомогательные средства должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах, штативах), неподвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

7 Подготовка к поверке

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.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие сканера следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики сканера;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на сканер;

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

8.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие сканера следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

8.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующими образцами:

Подключить контроллер управления к пользовательскому интерфейсу LiBackPack, версия МПО будет отображена на экране при нажатии на кнопку «О программе...» («About»).

Запустить ПО «LiBackPack Desktop», версия программы отобразится при запуске.

Запустить ПО «Lidar360». В строке меню открыть «Помощь» («Help»), выбрать «О программе...» («About»), идентификационные данные ПО отображается в открывшемся окне. Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	МПО	LiBackPack Desktop	Lidar360
Имя файла	LiBackPackUpdate.bin	Libackpack.exe	Lidar360.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.7.0_50	1.3_20191031	3.1 Mar 4 2019

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.3. Определение абсолютной погрешности планово-высотного положения объектов в заданной системе координат (приращения координат) по полученным в процессе сканирования облакам точек

Определение абсолютной погрешности планово-высотного положения объектов в заданной системе координат проводить в следующей последовательности:

- выбрать участок местности с наличием каких-либо зданий, сооружений или иных отдельно выделенных объектов местности. Протяженность участка должна составлять не менее 100 м в длину;
- расположить два штатива на расстоянии 100 метров друг от друга и на расстоянии от 40 до 70 метров от траектории сканирования;
- установить тахеометр электронный на один штатив, а отражатель на другой штатив;
- измерить высоту установки прибора и отражателя с помощью рулетки;
- провести измерение расстояния и превышения между точками, результат записать в протокол;
- принять точку, со штативом с установленным тахеометром за исходную точку №1 (Исх.1), обозначить её за начало условной системы координат;
- вычислить координаты второй исходной точки (Исх.2) с учётом измеренного расстояния до неё;
- установить три штатива с отражателями в зоне проведения работ для определения планово-высотного положения контрольных точек (Т1, Т2, Т3). Данные точки расположить равномерно: между исходными вдоль траектории сканирования и на расстоянии от неё от 0,3 до 100,0 метров. Примерная схема расположения точек приведена на рисунке 1;

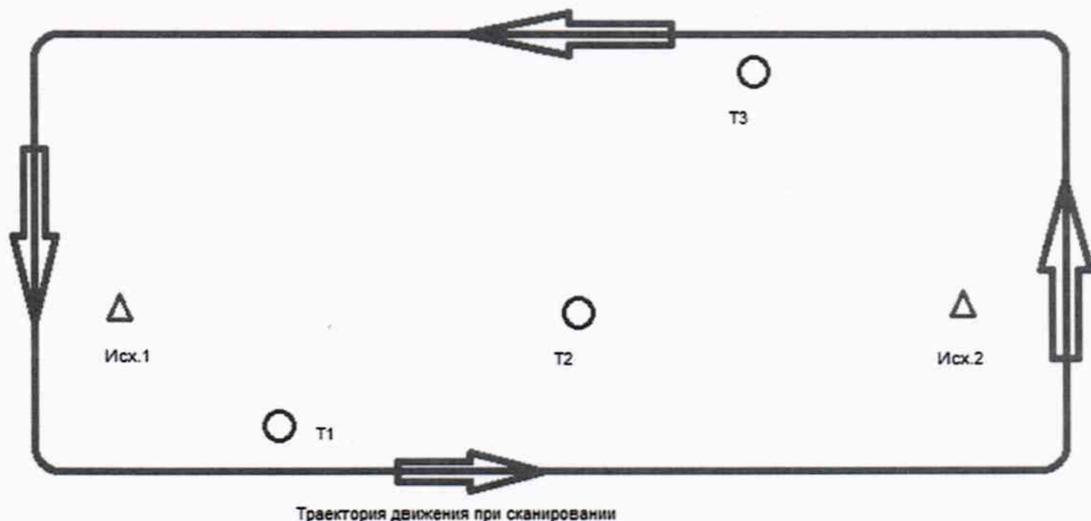


Рисунок 1. Схема расположения объектов сканирования и пример траектории сканирования.

- установить на штативы отражатели, измерить их высоту установки с помощью рулетки;
- провести измерение расстояния и превышения между исходной точкой 1 и контрольными точками, результат записать в протокол;
- установить вместо отражателей и тахеометра марки-сферы, диаметром не менее 230 мм;
- измерить высоту установки марок-сфер;
- занести в протокол данные планово-высотного положения всех пяти точек;
- включить поверяемый прибор и привести его в рабочий режим согласно руководству по эксплуатации;
- провести три независимых сканирования объектов двигаясь по траектории сканирования с замыканием траектории сканирования на начальной точке. Для систем без аппаратуры ГНСС время каждого сканирования не должно превышать 10 минут. Пример траектории приведён на рис. 1;
- сохранить данные, полученные при сканировании;
- обработать данные, полученные при сканировании;
- локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированным маркам сферам;
- выполнить привязку полученного облака точек к пунктам с исходными координатами (Исх.1 и Исх.2);
- вычислить планово-высотное положение в заданной системе координат;
- вычислить приращение координат между эталонным значением и измеренным для каждой

контрольной точки;

- определить абсолютную погрешность измерений для каждой величины;

Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле:

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n} - S_0 \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n})^2}{n-1}},$$

где ΔS - абсолютная погрешность определения плано-высотного положения (приращения координат по осям X, Y, H), мм;

S_0 - эталонное (действительное) значение плано-высотного положения объекта, мм;

S_{ij} - измеренное значение j-ого измерения i-м приёмом, мм;

n - число приёмов измерений j-ого.

Значение абсолютной погрешности не должны превышать значений, указанных в Приложении А к настоящей методике поверки.

Если требование данного пункта не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки.

9.2. При положительных результатах поверки прибор признают пригодным к применению и на него оформляется свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

9.3. При отрицательных результатах поверки прибор признают непригодным к применению и на него оформляется извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



К.А. Ревин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний дальномером лазерного сканера	от 0,3 до 100,0 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения планово-высотного положения объектов в заданной системе координат (приращения координат) по полученным в процессе сканирования облакам точек, мм	±30 ²⁾
<p>1) – при сканировании объектов с отражающим коэффициентом поверхности не менее 0,9 по ГОСТ 8.557-2007.</p> <p>2) – при сканировании с замыканием траектории; время сканирования – не более 10 минут для систем без аппаратуры ГНСС.</p>	