ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72263— 2025

Геодезия и картография

МАТЕРИАЛЫ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публичной правовой компанией «Роскадастр» (ППК «Роскадастр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 404 «Геодезия и картография»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 сентября 2025 г. № 993-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Общие требования 3
Приложение А (справочное) Пример ведомости проверки материалов воздушного лазерного сканирования 6
Приложение Б (справочное) Карточка учета брака 7
Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Геодезия и картография

МАТЕРИАЛЫ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Общие требования

Geodesy and cartography. Aerial laser scanning data. General requirements

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования к материалам воздушного лазерного сканирования, применяемым для создания и обновления цифровых инженерно-топографических планов масштабов 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, цифровых топографических планов масштаба 1:2000 и цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, а также цифровых моделей рельефа.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения субъектами геодезической и картографической деятельности при организации воздушного лазерного сканирования в целях создания топографических карт и планов, инженерных изысканий [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 21667 Картография. Термины и определения

ГОСТ Р 51833 Фотограмметрия. Термины и определения

ГОСТ Р 59328—2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

ГОСТ Р 59562—2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования

ГОСТ Р 71863—2024 Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения

СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21667, ГОСТ Р 51833, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

беспилотное воздушное судно (unmanned aircraft): Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого ВС, или выполняющее автономный полет по заданному предварительно маршруту.

Примечание — Наряду с термином «беспилотное воздушное судно» также используется термин «беспилотный летательный аппарат».

[ГОСТ Р 57258—2016, статья 3.1.1]

3.1.2

лидар: Система воздушного лазерного сканирования местности, в результате которого определяются пространственные координаты точек отражения лазерного луча от поверхностей объектов местности.

[ГОСТ Р 59328—2021, пункт 3.1.9]

3.1.3 **материалы воздушного лазерного сканирования:** Данные, отвечающие установленным требованиям, представляющие координаты точек лазерных отражений (облако точек) и интенсивности лазерных отражений.

3.1.4

облако точек лазерных отражений: Совокупность фиксируемых лазерным сканером точек земной поверхности и объектов, характеризуемых пространственными координатами и интенсивностью отражения.

[ГОСТ Р 70174—2022, пункт 3.1.3]

3.1.5

опорная точка (фототопография): Точка, геодезические координаты которой известны, и которая является исходной при фотограмметрических построениях.

[ГОСТ Р 52369—2005, статья 39]

3.1.6

плотность облака ТЛО: Количество точек лазерных отражений, приходящихся на единицу площади поверхности сканируемого объекта.

[ГОСТ Р 71863—2024, пункт 3.17]

3.1.7

установленные требования: Обязательные для организации требования к процессам выполнения геодезических, топографических и картографических работ и их результатам, установленные законами или в установленном ими порядке, а также принятые организацией на добровольной основе обязательства по применению нормативно-технических документов, стандартов и соблюдению иных технических правил (технических заданий, технических указаний, технологических норм, редакционных документов и т. п.).

[ГОСТ Р 70172—2022, пункт 3.1.3]

3.1.8

цифровая модель рельефа; ЦМР: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенных координатных системах отсчета.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 9]

3.1.9

цифровая топографическая карта: Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию топографической карты определенного масштаба.

[ГОСТ Р 51605—2023, пункт 3.1]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АФС — аэрофотосъемка;

БВС — беспилотное воздушное судно;

ВЛС — воздушное лазерное сканирование;

ГСК-2011 — геодезическая система координат 2011 г.;

МСК — местная система координат;

ОТК — отдел технического контроля;

ПВС — пилотируемое воздушное судно;

ТЗ — техническое задание;

ТЛО — точка лазерного отражения;

ФИФ ОЕИ — Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

ЦМР — цифровая модель рельефа;

ЦОФП — цифровой ортофотоплан;

ЦТК — цифровая топографическая карта;

ЦТП — цифровой топографический план;

ITRF — реализация земной системы координат ITRS с помощью декартовых координат ряда опорных пунктов на Земле (International Terrestrial Reference Frame);

ITRS — международная земная система координат — стандартная земная система координат, принятая в 1991 году (ITRS).

4 Общие положения

4.1 Целесообразность применения ПВС или БВС при ВЛС в большой степени должна определяться назначением лидарной съемки, требованиями к конечной продукции и ТЛО, как это указано в ГОСТ Р 71863—2024 (пункт 5.3.3).

4.2 Технологические процессы ВЛС приведены в ГОСТ Р 71863—2024 (раздел 6).

4.3 Материалы ВЛС при выполнении геодезических и картографических работ, в том числе в целях инженерных изысканий, используют для решения следующих задач:

- создание ЦМР для ЦТК масштабов 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:10 000 и 1:25 000;
- создание ЦМР для ЦТП масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:10 000 и 1:25 000;
- получение информации о рельефе местности, используемой для ортотрансформирования аэрофотоснимков при создании ЦОФП масштабов 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000.

5 Общие требования

5.1 Материалы ВЛС при выполнении геодезических и картографических работ, в том числе при проведении инженерных изысканий, должны соответствовать установленным требованиям:

- к точности пространственных координат ТЛО;
- к плотности облака ТЛО;
- к системе координат ТЛО;
- к комплектности материалов ВЛС;
- к качеству облака ТЛО;
- к приемочному контролю и приемке материалов ВЛС.

5.2 Общие требования к точности определения пространственных координат ТЛО

Требования к точности определения плановых и высотных координат ТЛО в зависимости от масштаба и особенностей рельефа при крупномасштабном картографировании приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (приложения В и Г) (в приложении В приведены допустимые погрешности съемки рельефа, а в приложении Г — допустимая плотность точек ЦМР для отображения рельефа горизонталями).

5.3 Общие требования к плотности облака ТЛО

5.3.1 Общие требования к плотности ТЛО в зависимости от масштаба карт и особенностей рельефа при картографировании объектов местности приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Г).

5.3.2 Плотность точек сканирования в целях создания ЦМР при составлении инженерно-топографических планов масштаба 1:2000 и крупнее зависит от высоты сечения рельефа горизонталями и приведена в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Г), а средние погрешности съемки рельефа и его изображения на инженерно-топографических планах и цифровых моделях местности приведены в СП 47.13330.2016 (пункт 5.1.19).

5.4 Общие требования к системе координат

5.4.1 Материалы ВЛС рекомендуется представлять в системе координат ITRF, а также в ГСК-2011 и МСК, или в иной системе координат, обусловленной установленными требованиями.

5.4.2 При создании цифровых топографических карт формирование облака ТЛО следует осуществлять с использованием проекции Гаусса — Крюгера.

5.4.3 Материалы ВЛС должны полностью покрывать участок работ, заданный в ТЗ.

5.4.4 Файлы, содержащие ТЛО, следует представлять в формате LAS [2] либо в форматах LAZ, BIN, TXT и др. в соответствии с требованиями ТЗ. Состав формата LAS указан в ГОСТ Р 71863—2024 (пункт 6.7.2).

5.5 Общие требования к комплектности материалов ВЛС

5.5.1 Комплект материалов ВЛС должен включать файлы ТЛО, технический паспорт (формуляр) на лидар, с применением которого проводилось лазерное сканирование, сведения о его угловой калибровке (если она предусматривается и рекомендуется в руководстве по эксплуатации), сведения о записях в ФИФ ОЕИ, подтверждающих действующие сроки поверки лидара.

5.5.2 Комплект материалов ВЛС согласно ГОСТ Р 59328—2021 (пункт 11.18) должен содержать схему покрытия съемочных участков точками лазерных отражений, на которой показаны границы участков и осевые линии аэросъемочных маршрутов.

5.5.3 Допускается включать в комплект иные данные, указанные в ТЗ.

5.5.4 Материалы ВЛС следует поставлять вместе со сведениями, обеспечивающими контроль целостности представляемых данных (контрольные суммы файлов и др.).

5.6 Общие требования к качеству облака ТЛО

5.6.1 Качество полученного облака ТЛО в процессе ВЛС определяется требованиями:

- к условиям проведения ВЛС согласно требованиям ТЗ (например, характер и расположение объекта съемки, конкретный период выполнения ВЛС, отсутствие или же наличие и степень снежного покрытия, границы зон затопления при наводнении, состояние вегетации растительности, выполнение ВЛС без фотосъемки в условиях ограниченной освещенности или в ночное время и др.);
- к перекрытию съемочных участков (не менее 10 % для оценки сходимости съемочных участков) в плане и по высоте, если иное не установлено ТЗ);
- к необходимой плотности облака ТЛО и точности координатной привязки;
- к полноте покрытия района работ облаком ТЛО, установленной ТЗ.

5.6.2 Оценка качества материалов ВЛС выполняется визуально или автоматически с использованием специализированного программного обеспечения в зависимости от рекомендаций производителя оборудования ВЛС для обеспечения необходимой точности конечных данных. Методика оценки качества включает следующие действия:

- сравнение координат и высот точек, полученных в результате сканирования со значениями координат и высот контрольных точек местности;
- анализ соответствия найденных разностей и допустимых значений, указанных в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение В);
- фиксация результатов анализа в ведомости проверки материалов ВЛС (см. приложение А).

5.7 Общие требования к приемке материалов ВЛС

5.7.1 В процессе приемочного контроля материалов проверяют:

- полноту покрытия съемочных участков;

- комплектность материалов и правильность их оформления;
- соответствие качества материалов требованиям ТЗ и действующих нормативных документов.

5.7.2 Дополнительно может быть произведена оценка сходимости результатов ВЛС с результатами других методов дистанционного зондирования Земли (например, АФС) или с архивными геодезическими или картографическими материалами.

5.7.3 При несоответствии облака ТЛО одному из требований ТЗ материалы ВЛС считаются не прошедшими приемочный контроль.

5.7.4 По результатам приемочного контроля формируется ведомость проверки данных ВЛС (см. приложение А).

5.7.5 Материалы ВЛС, не принятые приемочным контролем, описываются в карточке учета брака, в которую вносятся сведения о браке, его объемах и причинах (см. приложение Б).

5.7.6 Материалы ВЛС, прошедшие в установленном порядке приемочный контроль, представляются заказчику.

Приложение А
(справочное)

Пример ведомости проверки материалов воздушного лазерного сканирования

Таблица А.1

Критерий проверки	Отметка о соответствии	Примечания
Наличие технического паспорта лидара	Выполнено	—
Утверждение типа средства измерения Росстандартом (с отметкой о выполнении ВЛС)	Выполнено	—
Наличие актов технического контроля	Выполнено	—
Наличие технического отчета	Выполнено	—
Покрытие (100 % территории района работ)	Выполнено	Площадь ТЛО = 82,29 км^2
Плотность в соответствии с ТЗ (не менее двух точек на м^2)	Выполнено	Средняя плотность девять точек на м^2
Проверка планового и высотного положения ТЛО по данным планово-высотной подготовки	Выполнено	Средняя погрешность:0,06 м по высоте (допуск по высоте 0,15 м)

Примечание: Досъемка участков района проведения работ не требуется (или требуется досъемка — в отдельных случаях некомплектности или недостатков качества проверенных материалов ВЛС).

Вывод: Материалы ВЛС соответствуют (или не полностью соответствуют) установленным требованиям и пригодны к использованию для дальнейшего выполнения работ.

Дата _____ **Исполнитель** _____

Приложение Б
(справочное)

Карточка учета брака

Объект	Вид работ	Участок работ	ФИО, должность лица, допустившего брак

Характер брака (полный, частичный, его объем в % от единицы данного вида работ)	
Сущность брака	
Основание для установления брака	
Причина брака	
Предложения для исправления брака	
Карточку составил _____ Подпись _____ ФИО _____ Дата	
Меры, принятые к исправлению и предотвращению брака	
Кем и когда исправлен брак	
Специалист ОТК	_____ Подпись _____ Дата

Начальник экспедиции_____ **Дата** _____

Библиография

[1] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 декабря 2022 г. № 3766-р о внесении изменений в Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2021 г. № 3719-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в Российской Федерации»

[2] «LAS Specification 1.4-R15» Спецификация формата данных лазерного сканирования, версия 1.4, https://pdf4pro.com/view/las-speci-cation-1-4-r15-imaging-and-geospatial-6e9a60.html

УДК 528.8:006.354 ОКС 07.040

Ключевые слова: воздушное судно, воздушное лазерное сканирование, точки лазерных отражений, цифровая модель рельефа

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 08.09.2025. Подписано в печать 24.09.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru