ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71862— 2024

Фототопография

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОЙ ПОДГОТОВКИ АЭРОФОТОСНИМКОВ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публично-правовой компанией «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 9 декабря 2024 г. № 1858-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», 2024

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 и определения 2
4 Сокращения 5
5 Общие требования к технологическим процессам планово-высотной подготовки аэрофотоснимков 5
Приложение А (обязательное) Технологическая схема планово-высотной подготовки аэрофотоснимков 16
Приложение Б (обязательное) Продолжительность синхронных сеансов спутниковых наблюдений в статическом режиме 17
Приложение В (справочное) Проект планово-высотной подготовки аэрофотоснимков 18
Приложение Г (рекомендуемое) Образец карточки обследования пункта государственной геодезической сети (государственной нивелирной сети) 21
Приложение Д (справочное) Схема установки антенны геодезической навигационной аппаратуры потребителя на пункте 22
Приложение Е (обязательное) Журнал полевых наблюдений 23
Приложение Ж (обязательное) Форма каталога координат опорных (контрольных) точек 24
Приложение И (рекомендуемое) Типовое содержание технического отчета по планово-высотной подготовке аэрофотоснимков 25
Библиография 27

Введение

Планово-высотная подготовка аэрофотоснимков выполняется с целью получения данных, необходимых для внешнего ориентирования аэрофотоснимков и контроля точности технологических процессов аэрофототопографической съемки.

Целью разработки настоящего стандарта является обеспечение соответствия работ по планово-высотной подготовке аэрофотоснимков современному уровню развития науки, техники и технологий при создании государственных топографических карт и планов.

Настоящий стандарт описывает технологические процессы, а также устанавливает порядок, содержание и общие требования при выполнении комплекса работ по планово-высотной подготовке аэрофотоснимков в составе работ по аэрофототопографической съемке с использованием геодезической навигационной аппаратуры потребителя (ГНАП) глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

Положения настоящего стандарта разработаны в соответствии с действующими национальными стандартами ГОСТ Р 59562 и ГОСТ Р 53607.

В процессе разработки стандарта были использованы не потерявшие актуальности положения и требования действующих в части, не противоречащей [1], нормативно-технических документов, устанавливающих порядок и требования к выполнению топографических, геодезических и фотограмметрических работ [2]—[7].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фототопография

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОЙ ПОДГОТОВКИ АЭРОФОТОСНИМКОВ

Общие требования

Phototopography. Technological processes for horizontal/vertical preparation of aerial photographs. General requirements

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к порядку выполнения и содержанию работ по планово-высотной подготовке аэрофотоснимков при проведении аэрофототопографической съемки в интересах создания цифровых ортофотопланов и создания (обновления) государственных топографических карт и планов.

1.2 Стандарт предназначен для применения организациями, независимо от форм собственности и подчинения, выполняющими аэрофототопографические работы в целях создания и обновления топографических карт и планов, получения другой пространственной информации о местности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 22268 Геодезия. Термины и определения

ГОСТ 31380 Глобальные навигационные спутниковые системы. Аппаратура потребителей. Классификация

ГОСТ 32453—2017 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек

ГОСТ Р 51833 Фотограмметрия. Термины и определения

ГОСТ Р 52928 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ Р 53606 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Метрологическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 53607 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Определение относительных координат по измерениям псевдодальностей. Основные положения

ГОСТ Р 53864 Глобальная навигационная спутниковая система. Сети геодезические спутниковые. Термины и определения

ГОСТ Р 57370 Глобальная навигационная спутниковая система. Геодезическая навигационная аппаратура потребителей. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 57371—2016 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Оценка точности определения местоположения. Основные положения

ГОСТ Р 59328—2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

ГОСТ Р 59562—2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 22268, ГОСТ Р 52928, ГОСТ Р 51833, ГОСТ Р 53864, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **антенна геодезической навигационной аппаратуры потребителя;** антенна ГНАП: Антенна, предназначенная для приема радионавигационных сигналов, входящая в состав ГНАП.

Примечание — Антенна ГНАП должна иметь опорную точку и известную высоту фазового центра как минимум для одного сигнала глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС). Антенна ГНАП должна конструктивно обеспечивать возможность центрирования над пунктом.

3.2

аэросъемка (топографическая): Съемка местности, выполняемая аэросъемочной системой того или иного типа или одновременно двумя или более съемочными системами с воздушного судна с целью создания и обновления топографических карт и планов и иных пространственных данных о местности.

[ГОСТ Р 59562—2021, пункт 3.1]

3.3

высокоточная геодезическая сеть; ВГС: Спутниковая геодезическая сеть со средним расстоянием между смежными геодезическими пунктами 150—300 км, пространственные координаты которых определяются относительно пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети.

[ГОСТ Р 53864—2010, статья 8]

3.4

высота антенны навигационной аппаратуры потребителя ГНСС: Расстояние по отвесной линии между центром геодезического пункта и точкой относимости антенны навигационной аппаратуры потребителя ГНСС.

[ГОСТ Р 53864—2010, статья 10]

3.5

геодезическая навигационная аппаратура потребителя ГНСС (ГНАП): Навигационная аппаратура потребителя ГНСС, предназначенная для выполнения геодезических работ.

[Адаптировано из ГОСТ Р 53864—2010, статья 4]

3.6

геодезическая сеть сгущения; ГСС: Геодезическая сеть, создаваемая на основе геодезической сети более высокого класса точности.

Примечание — К ГСС относят сети 3-го и 4-го класса по отношению к сетям 1-го и 2-го класса, а также геодезические сети, представляющие собой связующее звено между государственной геодезической сетью и съемочными сетями.

[Адаптировано из ГОСТ 22268—76, статья 68]

3.7 **горизонтирование антенны ГНАП:** Совмещение вертикальной оси антенны ГНАП, проходящей через точку относимости антенны с отвесной линией и приведение ее горизонтальной оси в горизонтальное положение.

3.8 **локальные параметры преобразования координат:** Набор параметров, позволяющих, используя координаты точки в первой системе координат, вычислить ее координаты во второй системе координат, обеспечивающие заданную точность вычисления координат в пределах некоторой локальной области.

3.9 **местная система координат:** Система координат, устанавливаемая в целях обеспечения проведения геодезических и картографических работ при осуществлении градостроительной и кадастровой деятельности, землеустройства, недропользования, иной деятельности, в том числе при установлении, изменении границ между субъектами Российской Федерации.

Примечания

1 Местная система координат устанавливается в отношении ограниченной территории, не превышающей территорию субъекта Российской Федерации.

2 Инициаторами (заказчиками) установления местных систем координат могут являться федеральные органы исполнительной власти, исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, иные субъекты отношений в области геодезической и картографической деятельности.

3 Местная система координат устанавливается в 3-градусной или 6-градусной зонах картографической проекции общего земного эллипсоида, применяемого в государственной геодезической системе координат 2011 года для использования при осуществлении геодезических и картографических работ в Российской Федерации (ГСК-2011).

4 Начало отсчета координат и направления осей координат местной системы координат не должны совпадать с началом отсчета координат и направлениями осей координат государственной системы координат.

5 При установлении местных систем координат заказчики в обязательном порядке обеспечивают подготовку правил пересчета координат из государственной системы координат в местную систему координат для всей территории, на которой устанавливается местная система координат.

6 При проектировании, строительстве, реконструкции и содержании линейных объектов (линии электропередачи, линии связи, в том числе линейно-кабельные сооружения, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения) местные системы координат устанавливаются на полосу отвода линейных объектов и их охранные зоны по всей их протяженности без ограничения территории, предусмотренной первым пунктом примечания.

3.10

навигационная аппаратура потребителя ГНСС; НАП ГНСС: Аппаратура, предназначенная для измерения параметров навигационных сигналов ГНСС и выделения навигационных сообщений с целью определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения, поправки показаний часов потребителя ГНСС и скорости изменения этой поправки.

[ГОСТ Р 52928—2010, статья 10]

3.11

опознак (ОТ и КТ): Точка объекта фотограмметрической съемки с известными пространственными координатами, опознанная на фотограмметрическом снимке.

Примечания

1 Опознак может быть плановым (известны координаты *x, y*), планово-высотным (известны все три координаты *x, y, H*) и высотным (известна только высота *H*).

2 Опознак может быть использован в качестве опорной или контрольной точки при фотограмметрической обработке фотограмметрического снимка.

[Адаптировано из ГОСТ Р 51833—2001, статья 34]

3.12 **параметры преобразования координат:** Набор параметров, позволяющих, используя координаты точки в первой системе координат, вычислить ее координаты во второй системе координат.

3.13

планово-высотная подготовка [привязка] аэрофотоснимков: Комплекс работ по определению набора данных, позволяющих в результате их вычислительной обработки получить с допустимой погрешностью значения элементов внешнего ориентирования каждого снимка.

[ГОСТ Р 59562—2021, статья 3.19]

3.14 **полевые геодезические материалы:** Совокупность полученных в ходе полевых геодезических работ измерительной и справочной информации, необходимой для проведения камеральных работ.

3.15 **продолжительность сеанса наблюдений:** Продолжительность периода времени, в течение которого осуществляются непрерывные наблюдения.

3.16 **сеанс наблюдений ГНСС:** Непрерывные наблюдения ГНСС в течение заданного промежутка времени.

3.17 **синхронные сеансы наблюдений ГНСС:** Непрерывные наблюдения ГНСС в течение одного и того же промежутка времени двумя или более ГНАП.

3.18

спутниковая геодезическая сеть 1-го класса; СГС-1: Спутниковая геодезическая сеть со средним расстоянием между смежными геодезическими пунктами 15—20 км, пространственные координаты которых определяются относительно пунктов высокоточной геодезической сети.

[ГОСТ Р 53864—2010, статья 9]

3.19

спутниковые определения: Определения пространственных координат точек или приращений координат между точками, включающие процессы спутниковых наблюдений (измерений) и обработки измерительной информации, поступающей с навигационных спутников.

[ГОСТ Р 59328—2021, пункт 3.1.19]

3.20 **точка относимости (антенны ГНАП):** Физическая точка на элементах антенны, находящаяся на оси вращения антенны.

Примечания

1 Соответствует термину «начало базовой системы координат антенны НАП».

2 Соответствует термину «опорная точка антенны».

3.21 **фазовый центр антенны ГНАП:** Точка антенны (ГНАП), до которой определяют расстояние от навигационного космического аппарата ГНСС.

Примечания

1 Соответствует термину «электромагнитный фазовый центр».

2 Соответствует термину «электрический центр антенны».

3 В общем случае фазовый центр не совпадает с точкой относимости спутниковой антенны. Взаимное положение фазового центра и точки относимости спутниковой антенны определяется изготовителем антенны и заносится в ее эксплуатационную документацию (и/или в СПО обработки результатов спутниковых наблюдений).

4 Фактическое положение фазового центра антенны изменяется в зависимости от входного сигнала ГНСС и является функцией от направлений на спутники, от которых антенна принимает сигнал.

5 Взаимное расположение фазового центра и точки относимости измерений (как в плане, так и по высоте) должно быть определено изготовителем и включено в эксплуатационную документацию и/или в программу обработки данных.

3.22 **федеральная сеть геодезических станций:** Совокупность функционально объединенных дифференциальных геодезических станций, на которых выполняется постоянный прием сигналов спутниковых навигационных систем с передачей получаемой информации в государственную информационную систему федеральной сети геодезических станций.

3.23

формат данных RINEX: Формат навигационных спутниковых измерений, который позволяет осуществлять обмен данными между навигационной аппаратурой потребителя ГНСС различных фирм-производителей и выполнять постобработку навигационных спутниковых измерений.

[ГОСТ Р 53864—2010, статья 31]

3.24

фундаментальная астрономо-геодезическая сеть; ФАГС: Спутниковая геодезическая сеть со средним расстоянием между смежными геодезическими пунктами 650—1000 км, координаты которых определяются в геоцентрической пространственной системе координат.

[ГОСТ Р 53864—2010, статья 7]

3.25

центр геодезического пункта: Устройство, являющееся носителем координат геодезического пункта.

[ГОСТ 22268—76, статья 72]

3.26 **центрирование антенны ГНАП:** Совмещение вертикальной оси антенны ГНАП, проходящей через точку относимости антенны с отвесной линией, проходящей через центр геодезического пункта, пункта СГС, опознака.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АФС — аэрофотосъемка;

БС — базовая станция;

ГГС — государственная геодезическая сеть;

ГНС — государственная нивелирная сеть;

ГНАП — геодезическая навигационная аппаратура потребителей;

ГСС — геодезическая сеть сгущения;

ДГС — дифференциальная геодезическая станция;

КТ — контрольная точка;

МСК — местная система координат;

НАП — навигационная аппаратура потребителя;

ОТ — опорная точка;

ПВП — планово-высотная подготовка (аэрофотоснимков);

СГС — съемочная геодезическая сеть;

СГС-1 — спутниковая геодезическая сеть 1-го класса;

СКП — среднеквадратическая погрешность;

СПО — специальное программное обеспечение;

ТЗ — техническое задание;

ФАГС — фундаментальная астрономо-геодезическая сеть;

ФСГС — федеральная сеть геодезических станций;

ФСОС — точки фотограмметрического сгущения опорной сети, полученные в результате уравнивания сети;

ФФПД — федеральный фонд пространственных данных;

ЦОФП — цифровой ортофотоплан;

ЭВО — элементы внешнего ориентирования;

ЭД — эксплуатационная документация;

IGS — Международный ГНСС сервис (International GNSS Service);

ITRF — Международная земная (геодезическая) отсчетная основа — реализация системы координат ITRS сетью опорных пунктов на Земле (International Terrestrial Reference Frame);

GPS — система глобального позиционирования (Global Positioning System);

PDOP — геометрический фактор точности определения местоположения потребителя ГНСС в пространстве (Position Delusion of Precision);

PPP — метод точного абсолютного спутникового определения местоположения (Precise Point Positioning);

RTK — совокупность приемов и методов получения плановых координат и высот точек местности сантиметровой точности с помощью спутниковой системы навигации посредством получения поправок с базовой станции, принимаемых аппаратурой пользователя во время съемки (Real Time Kinematic).

5 Общие требования к технологическим процессам планово-высотной подготовки аэрофотоснимков

5.1 Общие положения

5.1.1 Планово-высотная подготовка аэрофотоснимков является составной частью комплекса работ по аэрофототопографической съемке и выполняется с целью определения с необходимой точностью ЭВО для последующего создания (цифровых) ортофотопланов, карт и планов. Результаты ПВП аэрофотоснимков также предназначены для контроля точности аэрофототопографической съемки.

В производстве работ по ПВП аэрофотоснимков применяются методы и технологии выполнения геодезических работ с использованием ГНАП ГНСС, которые в основном сводятся к определению относительных (пространственных) координат опознаков от исходных пунктов ГГС по измерениям псевдодальностей навигационных космических аппаратов ГНСС. Основные положения по реализации указанных методов и технологий приведены в ГОСТ Р 53607.

Требования к применяемой ГНАП установлены ГОСТ Р 57370.

Требования к бортовым средствам определения ЭВО аэрофотоснимков установлены ГОСТ Р 59328—2021 (подраздел 5.5).

При производстве работ по ПВП аэрофотоснимков, в соответствии с требованиями [1], в зависимости от требований ТЗ, может использоваться ГСК-2011, ITRF и/или МСК.

Наземное геодезическое сопровождение АФС, включающее создание и обеспечение работы БС, осуществляется для определения координат фазового центра антенны бортового геодезического спутникового приемника относительно известных координат БС с помощью ГНСС измерений на борту воздушного судна во время выполнения аэрофотосъемки с целью определения ЭВО аэрофотоснимков.

5.1.2 Исходной геодезической основой при выполнении ПВП аэрофотоснимков в соответствии с [8] являются пункты ГГС и ГНС.

В качестве исходных пунктов для определения пространственных координат в ГСК-2011, при выполнении работ по ПВП аэрофотоснимков, используются ближайшие постоянно действующие пункты ФАГС, пункты ВГС и СГС-1 (пункты спутниковой геодезической сети), а также постоянно действующие ДГС. В соответствии с [1] условием использования ДГС является подтвержденный факт включения ДГС в ФСГС.

Исходной основой для определения пространственных координат в международной системе координат ITRF является сеть станций международной ГНСС-службы IGS, а также ДГС, координаты которых определены в ITRF.

В качестве исходных пунктов в МСК используются пункты ГГС с известными плановыми координатами в МСК и высотами в Балтийской системе высот 1977 года. Также в качестве исходных могут использоваться ДГС, координаты которых определены в МСК.

В качестве исходных пунктов для передачи высот в Балтийской системе высот 1977 года используются пункты ГГС и ГНС, высоты которых определены в Балтийской системе высот 1977 года методом геометрического или спутникового нивелирования.

5.1.3 Для обеспечения требуемой точности определения координат опознаков при недостаточной плотности исходных пунктов в районе съемки осуществляется развитие СГС как промежуточной координатной основы для передачи координат и высот от исходных пунктов к опознакам.

В состав СГС входят переходные точки, на которых требуется выполнить спутниковые наблюдения и определить пространственные координаты.

В качестве переходных точек (СГС) могут быть использованы:

- постоянно действующие ДГС;
- БС сопровождения АФС временного закрепления;
- пункты ГГС (АГС 1-го, 2-го классов) и сети сгущения 3-го, 4-го классов, не имеющие связи с пунктами спутниковой геодезической сети;
- пункты ГНС I—IV классов;
- пункты СГС постоянного и временного закрепления, созданные в результате выполненных геодезических работ прошлых лет.

Требования к созданию СГС, включающие требования к плотности пунктов (точек) СГС, требования к точности определения их планового положения и высоты определены в ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.2).

5.1.4 Если ТЗ содержит требование о создании аэрофотоснимков в МСК, следует выполнить преобразование пространственных координат по ГОСТ 32453—2017 (подраздел 5.2), применяя положения ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.4) и значения параметров преобразования между ГСК-2011 (ITRF) и МСК, полученные в установленном [1] порядке из ФФПД.

5.1.5 В случае отсутствия в ФФПД значений параметров преобразования координат от ГСК-2011 (ITRF) к МСК требуется их определение. Определение параметров преобразования выполняется в порядке, предусмотренном ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.4.).

5.2 Этапы выполнения работ по планово-высотной подготовки аэрофотоснимков

5.2.1 Работы по ПВП аэрофотоснимков выполняются в три этапа:

- подготовительные работы, включающие получение задания на ПВП, получение и анализ исходных материалов и данных, разработку проекта ПВП;
- полевые работы, включающие рекогносцировку района проведения АФС и ПВП, уточнение проекта ПВП, обследование пунктов ГГС и ГНС, закладку (закрепление) пунктов СГС (БС), маркировку опознаков, выполнение спутниковых измерений на исходных геодезических пунктах ГГС и ГНС, пунктах СГС (БС) и опознаках;

- камеральные работы, включающие обработку результатов спутниковых измерений, определение координат пунктов СГС (БС) и опознаков, вычисление значений параметров преобразования координат от ГСК-2011 (ITRF) к МСК (в соответствии с 5.1.5), составление отчетных документов.

Технологическая схема выполнения работ представлена в приложении А.

5.3 Требования к технологическим процессам подготовительных работ

5.3.1 Технологические процессы на этапе подготовительных работ включают:

- получение задания;
- получение, отбор и анализ исходных материалов и данных;
- разработку проекта ПВП аэрофотоснимков.

5.3.2 Задание на проведение ПВП аэрофотоснимков может содержаться в техническом задании на выполнение аэросъемки либо может быть разработано отдельно.

До исполнителя доводят техническое задание, редакционно-технические указания, план-график выполнения работ, иные документы, связанные с постановкой задачи на выполнение ПВП.

Решение на выполнение работ по ПВП аэрофотоснимков оформляется организационно-распорядительным актом (приказом, распоряжением) организации, выполняющей работы. Решение на выполнение работ по ПВП аэрофотоснимков может являться составной частью единого организационно-распорядительного акта на выполнение работ по аэрофотосъемке и созданию (цифровых) ортофотопланов.

5.3.3 Отбор и анализ геодезических и картографических материалов выполняют с целью установления их актуальности и возможности использования для ПВП аэрофотоснимков.

В качестве исходных материалов и данных, необходимых для выполнения геодезических работ, используют:

- картограммы границ районов работ;
- исходные картографические материалы;
- информацию об исходной геодезической основе на район проведения работ;
- сведения о результатах ранее выполненных геодезических работ;
- сведения о постоянно действующих ДГС в районе работ;
- выписки из каталогов координат и высот пунктов ГГС и ГНС в ГСК-2011, МСК и в Балтийской системе высот 1977 года.

5.3.3.1 Анализ картограмм границ районов работ проводят с целью уточнения района(ов) работ, масштаба, используемого вида аэросъемки, количества и конфигурации съемочных участков, других сведений, необходимых для выполнения работ по ПВП.

Источником данных является проект аэрофотосъемочных работ, требования к которому установлены ГОСТ Р 59328—2021 (подраздел 6.2).

5.3.3.2 Сведения, получаемые в процессе изучения исходных картографических материалов, необходимы для определения:

- физико-географических и климатических условий, включающих ориентировочные даты начала и конца бесснежного периода, окончания паводков и появления растительного покрова;
- плотности и высотности застройки;
- наличия основных площадных и линейных ориентиров и их характерных признаков;
- наличия и расположения основных путей транспортного сообщения в районе проведения работ.

5.3.3.3 Сбор сведений об исходной геодезической основе осуществляется в отношении данных и материалов, перечисленных в 5.1.2.

5.3.3.4 В качестве материалов прошлых лет при выполнении планово-высотной подготовки и топографических съемках могут быть использованы следующие результаты выполненных геодезических и картографических работ:

- сведения о наличии материалов АФС прошлых лет в комплекте с паспортами АФС, ЦМР, картограммами покрытия районов работ и актами контрольного просмотра;
- цифровые и аналоговые топографические карты;
- цифровые ортофотопланы и материалы дистанционного зондирования Земли;
- сведения о сохранности пунктов ГГС и результаты работ по обследованию и восстановлению пунктов, результаты спутниковых наблюдений на пунктах;
- каталоги координат опорных и контрольных точек;

- данные ГНСС измерений на пунктах ГСС из результатов ранее выполненных геодезических работ;

- справочный и дополнительный материал.

5.3.3.5 Сведения о постоянно действующих ДГС в районе работ следует отбирать с учетом требований, приведенных в 5.1.2.

5.3.3.6 Выписки координат, пунктов ГГС и ГНС следует получать в установленном [1] порядке в ФФПД.

5.3.4 Требования к проекту планово-высотной подготовки аэрофотоснимков

Проект ПВП аэрофотоснимков разрабатывается в случае, когда данный вид работ предусмотрен отдельным ТЗ. Проект ПВП аэрофотоснимков создается в текстовом виде с включением схем, рисунков и таблиц.

Проект ПВП аэрофотоснимков должен содержать следующие разделы:

а) общие сведения;

б) краткая физико-географическая характеристика района работ (в разделе указываются только сведения, которые могут повлиять на выполнение работ);

в) геодезическая изученность района работ;

г) объем проектируемых работ по ПВП аэрофотоснимков:

д) краткое описание методики и технологии выполнения работ:

е) контроль качества и приемка работ;

ж) перечень отчетных материалов ПВП аэрофотоснимков;

и) приложения.

5.3.5 Если ТЗ на аэрофотосъемку предусмотрен единый проект, включающий раздел ПВП аэрофотоснимков, отдельный проект на ПВП не разрабатывается, при этом разделы, приведенные в перечислениях а), б), в), е), ж), и), указанные в 5.3.4, будут являться общими для проекта АФС, а разделы, приведенные в перечислениях г), д), включаются в качестве подразделов в раздел «Работы по геодезическому обеспечению» проекта АФС в соответствии с ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 6.1.15).

5.3.5.1 Раздел проекта ПВП «общие сведения» должен содержать следующие сведения:

- наименование работ;
- заказчик работ;
- исполнитель работ;
- основание для выполнения работ;
- обязательные условия выполнения работ.

5.3.5.2 В разделе проекта ПВП «Краткая физико-географическая характеристика района работ» приводится краткое описание физико-географических условий в районе выполнения работ, влияющих на их планирование и проведение (административное деление, климат, гидрография, рельеф, дорожная сеть и т. д.).

5.3.5.3 Раздел «Геодезическая изученность района работ» должен содержать сведения об исходной геодезической основе, а также сведения о ранее выполненных геодезических работах (по развитию ГСС, СГС) (см. 5.3.3.3—5.3.3.6).

5.3.5.4 В разделе «Объем проектируемых работ» приводятся количественные показатели по следующим видам работ:

- обследование исходных пунктов ГГС и ГНС;
- спутниковые наблюдения на пунктах исходной геодезической основы (пункты ГГС и ГНС);
- спутниковые наблюдения на пунктах СГС и переходных точках (БС, ДГС);
- маркировка опознаков;
- спутниковые наблюдения на опознаках;
- обработка спутниковых наблюдений на пунктах исходной геодезической основы, БС, ДГС и опознаках;
- вычисление наборов локальных параметров преобразования координат между МСК и ITRF;
- составление каталогов координат и высот ОТ и КТ.

При проектировании количества и местоположения исходных пунктов ГГС ГНС следует руководствоваться ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.1).

Месторасположение и количество используемых исходных пунктов зависит от масштаба картографирования, размеров и конфигурации района работ и должно отвечать следующим требованиям:

- исходные пункты должны равномерно располагаться по площади района работ, а также за ее пределами вблизи границ района работ;

- исходные пункты должны располагаться в местах, удовлетворяющих условиям спутниковых наблюдений, предусмотренных 5.4.3.3.

Плотность точек съемочной геодезической сети (СГС), количество БС, требования к точности определения планового положения и высоты пунктов СГС, методы координатных определений установлены ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.2).

При планировании (проектировании) сеансов спутниковых измерений должны соблюдаться следующие требования:

- измерения на исходных и определяемых пунктах (точках) проводятся одновременно. Количество определяемых пунктов должно быть не менее трех;
- количество исходных пунктов должно быть не менее двух;
- требования к минимальной продолжительности синхронных сеансов спутниковых наблюдений в статическом режиме приведены в приложении Б.

Также при планировании сеансов спутниковых наблюдений следует учитывать класс применяемой спутниковой аппаратуры (в соответствии с классификацией по ГОСТ 31380), которая должна обеспечивать решение поставленных задач.

Для определения количества и местоположения опознаков следует руководствоваться ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.3).

В содержание раздела кроме текстовой части входят таблицы и схемы, которые оформляются в виде приложений (см. 5.3.5.8).

В разделе также приводят оценку трудозатрат и сроков выполнения работ.

5.3.5.5 В содержание раздела описания методики и технологии выполнения работ включают информацию о применяемом методе и технологии проведения полевых и камеральных работ, а также особенности их применения.

Для определения координат и высот опознаков и пунктов СГС следует применять один из методов с использованием ГНСС:

- относительный метод спутниковых определений в статическом режиме с постобработкой данных;
- метод (сервис) определения местоположения, основанный на применении спутниковой корректирующей информации, содержащей поправки к эфемеридам и времени бортовых часов навигационных спутников, а также атмосферных поправок в пределах локальной области — PPP.

5.3.5.6 В разделе «Контроль качества и приемка работ» следует указать виды и критерии оценки качества выполняемых работ, а также порядок приемки выполненных работ с перечнем оформляемых документов.

Контроль погрешности определения координат точек съемочной сети и опознаков выполняют по ГОСТ Р 57371—2016 (подраздел 6.1).

Требования к предельно допустимым погрешностям определения координат точек съемочной сети и опознаков содержатся в ТЗ, РТУ и должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.3).

5.3.5.7 Перечень отчетных материалов ПВП аэрофотоснимков должен включать:

- проект ПВП аэрофотоснимков на объекте работ;
- технический отчет (раздел технического отчета) о выполненных работах по ПВП аэрофотоснимков;
- акты технического контроля работ;
- копии свидетельств об утверждении типа средств измерений;
- свидетельство о поверке, знак поверки или запись о поверке в формуляре ГНАП ГНСС и иной геодезической техники, применяемой при производстве работ;
- каталоги координат и высот опорных и контрольных точек (опознаков);
- абрисы опорных и контрольных точек (опознаков);
- файлы спутниковых наблюдений в формате RINEX;
- файлы спутниковых наблюдений в формате производителя ГНАП;
- полевые журналы спутниковых наблюдений;
- приложения.

5.3.5.8 Раздел «Приложения» может содержать следующие данные (см. приложение В):

а) таблицу с объемами работ;

б) перечень планируемых к использованию исходных геодезических пунктов и переходных точек;

в) схему обеспеченности района работ исходными пунктами;

г) схему расположения пунктов СГС, в том числе места расположения постоянно действующих ДГС и планируемых к размещению БС;

д) схему мест расположения проектируемых ОТ и КТ на картографическом материале;

е) фотосхемы размещения проектируемых опознаков на аэрофотоснимках прошлых лет и/или космоснимках высокого разрешения;

ж) схему геодезических связей между исходными пунктами и пунктами СГС;

и) программу спутниковых наблюдений, включающую:

1) перечень наблюдаемых пунктов (точек) и планируемых сеансов спутниковых наблюдений,

2) дату, время начала и окончания сеансов спутниковых наблюдений,

3) перечень точек, на которых выполняются измерения в одном сеансе.

Примечание — Допускается объединение нескольких схем в одну при соблюдении условия визуальной наглядности.

5.4 Требования к технологическим процессам полевых работ

5.4.1 Полевые работы ПВП включают:

- рекогносцировку района проведения АФС и уточнение проекта ПВП;
- обследование (исходных) пунктов ГГС и ГНС;
- закрепление (закладку) пунктов СГС (БС);
- маркировку опознаков;
- составление абрисов и фотоабрисов опознаков;
- проведение ГНСС измерений на пунктах исходной геодезической сети, пунктах СГС (БС) и опознаках;
- проведение ГНСС измерений на базовых станциях во время выполнения АФС (наземное геодезическое сопровождение АФС).

5.4.2 Рекогносцировка района проведения АФС проводится одновременно с обследованием (исходных) пунктов ГГС и ГНС с целью уточнения проекта ПВП и включает:

- определение сохранности выбранных исходных пунктов и их пригодности для выполнения спутниковых наблюдений;
- уточнение, при необходимости, мест (схемы) размещения пунктов СГС (БС) и опознаков;
- уточнение схемы геодезических связей между исходными пунктами и пунктами СГС (БС);
- уточнение программы спутниковых наблюдений.

5.4.3 Обследование пунктов ГГС и ГНС включает:

- отыскание пунктов ГГС и ГНС;
- осмотр пункта;
- определение возможности спутниковых наблюдений на пункте;
- очистку от ржавчины металлических частей центра, покрытие марки антикоррозийным лаком, обновление окопки[1)].
- составление списка обследованных пунктов и карточек обследования пунктов.

5.4.3.1 Отыскание пунктов ГГС и ГНС выполняется с использованием исходных материалов и данных по сохранившимся на местности внешним признакам (наружный знак, окопка, опознавательный столб, ориентирные пункты).

5.4.3.2 Осмотр пункта осуществляется с целью установления сохранности центра, наружного знака и внешнего оформления пункта. Результаты осмотра включаются в карточки обследования.

5.4.3.3 Возможность спутниковых наблюдений определяется как соответствие условий для непрерывного приема сигналов ГНСС во время сеансов спутниковых наблюдений ГНАП. Условия наблюдений должны удовлетворять следующим требованиям:

- отсутствие преград для прохождения сигналов ГНСС, высота которых над горизонтом составляет более 10—15°;
- отсутствие находящихся на расстоянии до 50 м от спутниковой антенны ГНАП объектов, отражающих и искажающих сигналы ГНСС;
- отсутствие находящихся на расстоянии до 50 м от спутниковой антенны ГНАП источников радиоизлучения и магнитного поля.

[1)] Пункты ГГС и ГНС, по мере возможности, должны опознаваться на полученных материалах АФС и использоваться в качестве опорных и контрольных точек.

Пункты, не удовлетворяющие условиям спутниковых наблюдений, следует исключить из проекта ПВП и заменить на ближайшие пункты ГГС и ГНС, которые удовлетворяют указанным условиям.

При выявлении повреждения или уничтожения пункта ГГС и ГНС, составляют документ (акт) о повреждении (уничтожении) геодезического пункта. Документ (акт) составляется в двух экземплярах, один из которых направляется в территориальный орган Росреестра в соответствии с [9], второй прилагается к техническому отчету.

5.4.3.4 Работы по восстановлению внешнего оформления пунктов ГГС и ГНС проводят с целью использования указанных пунктов в качестве опознаков.

Необходимость и объем работ по восстановлению внешнего оформления пункта определяются ТЗ и проектом ПВП[1)].

В процессе выполнения работ по обследованию пунктов ГГС и ГНС фотографируют общий план (с видом на внешнее оформление пункта) и центр.

5.4.3.5 По результатам обследования пунктов ГГС и ГНС составляется список обследованных пунктов и карточки обследования пунктов ГГС и ГНС (см. приложение Г).

5.4.4 В случае необходимости осуществляется закрепление переходных точек, входящих в СГС (БС). Временные пункты СГС закрепляются центрами, изготовленными из деревянных кольев, деревянных свай, металлических предметов (труб, уголков, штырей) с применением закладки центров в них (гвоздей, костылей, шурупов по дереву). Временные знаки и центры, как правило, забиваются или ввинчиваются на глубины 400—600 мм (см. рисунок 1).

Высота знаков, оставляемая над поверхностью земли, составляет 20—100 мм. Вокруг центров устраиваются канавки по окружности с радиусом порядка 800 мм и устанавливаются опознавательные (сторожевые) знаки в виде кольев, окрашенных полосками в разные цвета, или ограждения пунктов (бело-красной) лентой. После закрепления временных пунктов СГС составляется карточка пункта, на которой приводится абрис пункта с фотографиями и кратким описанием пункта.

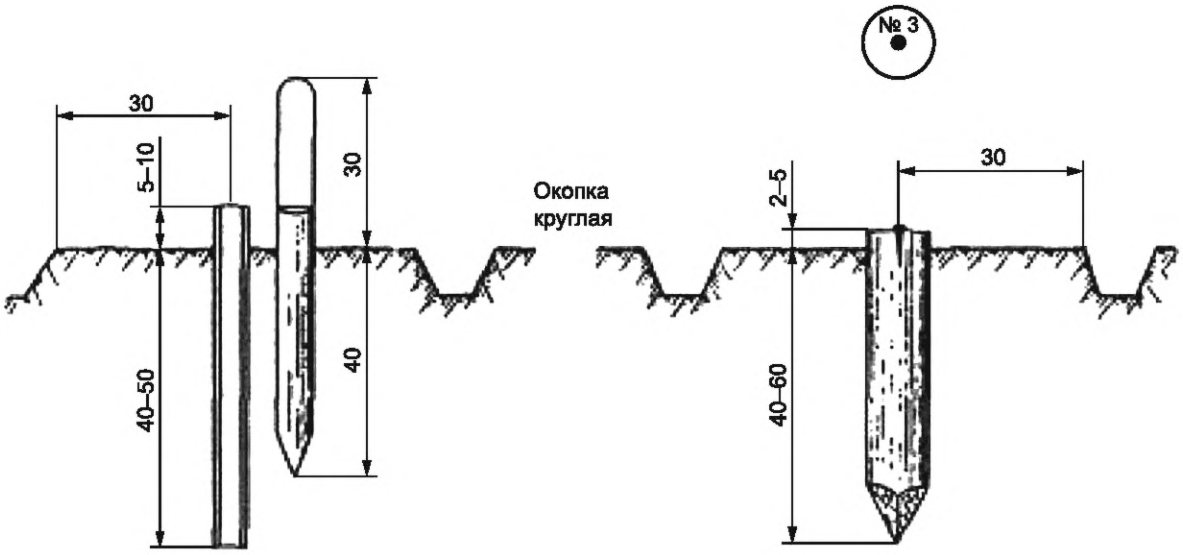


Рисунок 1 — Примеры закрепления временных пунктов СГС

5.4.5 Работы по маркировке опознаков проводят в соответствии с проектом ПВП, уточненным в результате проведения рекогносцировки.

Маркировка необходима при отсутствии в районе проведения работ естественных контуров, уверенно опознаваемых на аэрофотоснимке.

Маркировку опознаков осуществляют с целью получения надежного и четкого изображения опорной точки на снимке, а также требуемой точности наведения на центр марки, отображаемой на аэрофотоснимке при выполнении фотограмметрических работ.

[1)] Пункты ГГС и ГНС, по мере возможности, должны опознаваться на полученных материалах АФС и использоваться в качестве опорных и контрольных точек.

5.4.5.1 Маркировочные знаки различаются по типу, форме, размеру, цвету, материалу изготовления и способам закрепления на местности.

В качестве примера различных типов маркировочных знаков можно привести:

- щиты, иные предметы с нанесенным геометрическим рисунком, закрепляемые на местности;
- фигуры, нанесенные краской на твердое однородное (асфальтовое, бетонное, каменное, плотное грунтовое) покрытие;
- фигуры, образованные при помощи снятия дерна, окопки, выкладывания контура фигуры камнями или иными материалами.

Маркировочные знаки могут принимать форму круга, квадрата, треугольника, креста (см. рисунок 2), иных геометрических фигур или их сочетания.

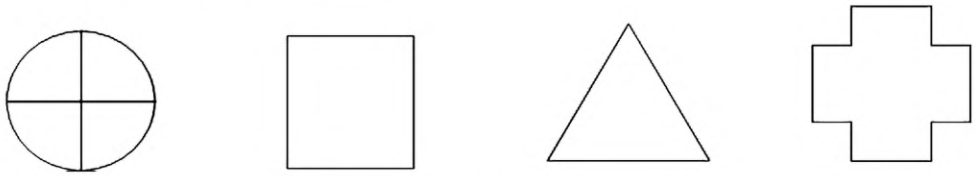


Рисунок 2 — Примеры формы маркировочных знаков

5.4.5.2

Центр симметрии марки должен совпадать с центром знака временного закрепления с погрешностью, не превышающей 0,04 мм в масштабе карты (плана) и 1/10 допустимой СКП координат определяемых характерных точек границ и контуров объектов недвижимости. [ГОСТ Р 59562—2021, подраздел 8.3.9]

5.4.5.3

Размер маркировочного знака должен быть не менее 8 размеров проекции пикселя на местности. [ГОСТ Р 59562—2021, подраздел 8.3.10]

5.4.5.4 Тип, форма, цвет, размер, материал и способ закрепления на местности маркировочных знаков определяются исполнителем с учетом местных условий, при соблюдении требования надежного обнаружения и опознавания на аэрофотоснимке, по принципу наибольшей доступности применяемых материалов и обеспечения сохранности маркировочных знаков на весь период проведения АФС.

5.4.6 Абрис содержит информацию, позволяющую однозначно определить соответствующий ему опознак, а также уверенно определить местоположение опознака на аэрофотоснимке.

Составление абрисов в полевых условиях осуществляется на бумаге и включает:

- нумерацию опознаков и соответствующих абрисов;
- составление схемы расположения опознака относительно ближайших уверенно опознаваемых объектов местности;
- подготовку текстового описания опознака и его расположения;
- изготовление обзорных и детальных фотографий (фотоабрисов) опознаков (фотографирование осуществляется в ходе проведения ГНСС наблюдений).

5.4.7 ГНСС наблюдения (измерения) на пункте (опознаке) производят в следующем порядке:

- подготовка ГНАП к работе;
- выполнение спутниковых измерений;
- заполнение журнала спутниковых наблюдений;
- перенос измерительной информации из приемников в память компьютера;
- полевая контрольная обработка спутниковых наблюдений;
- передача измерительной информации и журналов в камеральную обработку.

5.4.7.1 Подготовка ГНАП к работе включает:

- проверку внешнего состояния и комплектности ГНАП, а также наличие и работоспособность программного обеспечения ГНАП;
- подготовку средств связи (при необходимости);
- установку антенны ГНАП над центром пункта (опознака), измерение высоты антенны ГНАП в соответствии с ЭД (см. приложение Д);

- ввод установочных параметров приемника (угол отсечки по высоте, интервал регистрации, минимальное число спутников и т. п.) в соответствии с проектом ПВП и ЭД;
- ввод в память приемника информации о сеансе наблюдений, наблюдаемом пункте (точке), наименовании ГНАП, высоты и типа антенны.

5.4.7.2 Выполнение спутниковых измерений проводят в следующем порядке:
- включение приемника в режиме статических наблюдений;
- проведение сеанса измерений в соответствии с программой спутниковых наблюдений.

Примечание — В процессе спутниковых наблюдений необходимо контролировать основные параметры работы ГНАП, в том числе наличие сигнала ГНСС, значение PDOP, отсутствие помех приему спутниковых сигналов;

- завершение сеанса измерений, повторное измерение высоты антенны, заполнение журнала спутниковых наблюдений, сворачивание ГНАП.

В процессе выполнения спутниковых наблюдений осуществляется фотофиксация (фотографирование) наблюдаемого пункта (точки). На фотографиях должны быть отображены:
- центр наблюдаемого пункта (точки);
- общий вид наблюдаемого пункта (точки) с установленной ГНАП — не менее двух фотоснимков обзорного вида, позволяющей идентифицировать наблюдаемый пункт (точку) на фоне окружающих элементов местности;
- отсчет измеренной высоты спутниковой антенны (метка точки относимости спутниковой антенны приемника и приложенная к ней измерительная рулетка (или устройство для измерения высоты спутниковой антенны ГНАП), так чтобы был виден способ измерения высоты спутниковой антенны (по вертикали или по наклонной линии) и отсчет измеренной высоты спутниковой антенны (в соответствии с инструкцией изготовителя спутниковой антенны).

Материалы фотофиксации включают в журнал спутниковых наблюдений и абрисы опознаков.

5.4.7.3 Журнал спутниковых наблюдений оформляют по образцу, представленному в приложении Е.

5.4.7.4 По завершении сеанса спутниковых наблюдений необходимо выполнить:
- копирование файлов спутниковых наблюдений в формате производителя ГНАП из памяти приемника в память компьютера или на внешний накопитель;
- конвертацию файлов спутниковых наблюдений в формате производителя ГНАП в формат RINEX;
- систематизацию файлов спутниковых наблюдений.

Для каждого сеанса спутниковых наблюдений должен быть сформирован отдельный файл в формате RINEX.

Файлы спутниковых наблюдений должны иметь имена, однозначно идентифицирующие пункт и сеанс наблюдений.

5.4.7.5 Для предварительной оценки качества полученной спутниковой измерительной информации следует провести полевую контрольную обработку полученных измерений, включающую:
- разрешение неоднозначностей фазовых псевдодальностей до наблюдаемых спутников, получение координат определяемых точек в общеземной геоцентрической системе координат;
- предварительную оценку точности позиционирования с использованием основного (оценка качества измерительной информации по данным анализа временных рядов наблюдений навигационных космических аппаратов) и дополнительных методов контроля точности позиционирования, предусмотренных ГОСТ Р 53606.

Примечание — Как правило, полевая контрольная обработка выполняется с применением специального программного обеспечения, разработанного производителями ГНАП.

В случае выявления недопустимых значений предварительной оценки точности позиционирования, следует выполнить дополнительный сеанс (сеансы) наблюдений.

5.4.7.6 Передача измерительной информации и журналов в камеральную обработку (в случае, если это предусмотрено проектом ПВП) осуществляется преимущественно посредством сети Интернет с целью оптимизации производственных процессов и сокращения времени на камеральные работы в рамках проведения ПВП аэрофотоснимков.

Результаты спутниковых наблюдений должны содержать:
- файлы спутниковой измерительной информации в формате производителя ГНАП;

- файлы спутниковой измерительной информации в формате RINEX;
- полевые журналы спутниковых наблюдений.

5.4.7.7 Проведение ГНСС измерений на базовых станциях во время выполнения АФС (наземное геодезическое сопровождение АФС) осуществляется аналогично 5.4.7.

Требования к условиям наблюдения приведены в 5.4.3.3.

5.4.7.8 Порядок проведения бортовых ГНСС измерений в ходе аэрофотосъемки и требования к их проведению установлены ГОСТ Р 59328—2021 (подраздел 8.1).

5.4.7.9 Если продолжительность аэросъемочного полета составляет не менее 50 мин, масштаб плана или карты 1:2000 и мельче, а высота сечения рельефа 1,0 м и более, для определения координат центров проекции аэрофотоснимков (начала системы координат системы лазерного сканирования) допускается применение PPP.

5.5 Требования к технологическим процессам камеральных работ

Камеральные работы включают:

- обработку и уравнивание спутниковых измерений ГНСС с целью определения координат базовых станций и опознаков;
- оформление абрисов и фотоабрисов опознаков;
- составление каталогов координат и высот опорных и контрольных точек (опознаков) в системах координат ГСК-2011(ITRF) и/или МСК;
- составление технического отчета по ПВП аэрофотоснимков (раздела отчета по геодезическому обеспечению).

5.5.1 Обработку спутниковых измерений ГНСС выполняют с использованием специального программного обеспечения, реализующего относительный метод в соответствии с ГОСТ Р 57371. Результатом обработки спутниковых измерений ГНСС являются:

- координаты опознаков и БС;
- параметры преобразования координат от ГСК-2011 (ITRF) к МСК (при необходимости);
- оценка точности полученных координат пунктов СГС, переходных точек (БС) и опознаков.

Специальное программное обеспечение должно позволять решать следующие задачи:

- обработку измерений по сигналам не менее двух ГНСС (ГЛОНАСС и GPS);
- импорт файлов со спутниковой измерительной информацией в формате RINEX;
- импорт файлов бортовых и точных эфемерид спутников ГНСС;
- вычисление векторов базовых линий путем математической обработки данных фазовых и кодовых измерений навигационных сигналов с использованием алгоритмов разрешения целочисленной неоднозначности фазы;
- уравнивание векторов базовых линий;
- вычисление значений координат определяемых пунктов (точек) по результатам обработки и уравнивания;
- вычисление параметров преобразования координат и преобразование координат между пространственными прямоугольными, геодезическими и плоскими прямоугольными системами координат, а также преобразование высот между различными системами высот;
- оценку точности полученных значений координат определяемых пунктов (точек);
- формирование отчетов по результатам обработки спутниковых измерений ГНСС.

5.5.2 Оформление абрисов опознаков выполняется на основе составленных абрисов на этапе полевых работ. Абрисы опознаков оформляют в соответствии с ГОСТ Р 59562—2021 (подразделы 8.3.12 и 8.3.13), они включают:

- общую информацию;
- наименование (номер) опознака;
- схемы расположения опознака относительно ближайших уверенно опознаваемых объектов местности;
- текстовое описание опознака и его расположения;
- фотоабрисы опознаков (обзорный, детальный).

Наименование каждого опознака, включающего порядковый номер, присваивается с учетом требования уникальности для каждого опознака.

Для создания ЦОФП или карты масштаба 1:10 000 наименование КТ (ОТ) формируется с учетом номенклатуры листа топографической карты масштаба 1:100 000, на который попадает опознак.

Для создания ЦОФП или плана масштаба 1:2000, создаваемых на территории населенных пунктов, наименование КТ (ОТ) формируется с учетом названия НП. В случае расположения ОТ за границами НП, на который они создаются, наименование присваивается с учетом НЛ масштаба 1:100 000.

Примеры

1 — Масштаб 1:10 000

M-38-035_КТ_0001

Составное имя содержит:

M-38-035 — номенклатуру листа масштаба 1:100 000;

КТ — контрольную точку (ОТ — опорную точку);

0001 — порядковый номер точки (точки, определенные геодезическим методом, нумеруются в интервале от 0001 до 8999, а точки ФСОС — 9000—9999 соответственно).

2 — Масштаб 1:2000

Петровка_КТ_0001

Составное имя содержит:

Петровка — название населенного пункта;

КТ — контрольную точку (ОТ — опорную точку);

0001 — порядковый номер точки (точки, определенные геодезическим методом, нумеруются в интервале от 0001 до 8999, а точки ФСОС — 9000—9999 соответственно).

Если в качестве опознака используется пункт ГГС, то кроме карточки обследования на него дополнительно создается абрис.

Пример оформления абриса приведен ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Е).

5.5.3 Составление каталогов координат и высот опознаков осуществляется с целью их дальнейшего использования при производстве фотограмметрических работ.

Каталоги координат и высот ОТ и КТ (опознаков) в итоговой редакции формируются по окончании фотограмметрических работ.

Название опознака в каталоге должно строго соответствовать названию соответствующего абриса, а также названию файла. Порядок присвоения наименований ОТ (КТ) описан в 5.5.2.

Образец каталога ОТ (КТ) приведен в приложении Ж.

5.5.4 На завершающем этапе камеральных работ составляется технический отчет по ПВП аэрофотоснимков или соответствующий раздел общего технического отчета по аэрофототопографической съемке и созданию ЦОФП (определяется ТЗ).

5.5.4.1 Отчетные материалы должны быть систематизированы, составлены в бумажном и электронном виде (определяется ТЗ) и размещены в соответствующих файлах и директориях (в электронном виде), а также в книгах (в бумажном виде).

5.5.4.2 Перечень отчетных материалов по ПВП аэрофотоснимков, включаемых в содержание технического отчета приведен в 5.3.5.7.

5.5.4.3 Типовое содержание технического отчета приведено в приложении И.

Приложение А
(обязательное)

Технологическая схема планово-высотной подготовки аэрофотоснимков

Таблица А.1 — Технологическая схема ПВП аэрофотоснимков

Этап	Содержание работ	Ожидаемые результаты
Этап 1 Подготовительные работы	получение технического задания на проведение ПВП	приказ (распоряжение) на проведение ПВП
	получение, отбор и анализ исходных материалов и данных	исходные материалы и данные для разработки проекта ПВП
	разработка проекта ПВП	проект ПВП
Этап 2 Полевые работы	рекогносцировка района проведения АФС и ПВП	предложения по уточнению проекта ПВП
	обследование пунктов ГГС и ГНС	карточки обследования пунктов ГГС и ГНС, акты утраты пунктов ГГС и ГНС, предложения по уточнению проекта ПВП в части расположения исходных пунктов
	уточнение проекта ПВП	уточненный проект ПВП
	закрепление (закладка) пунктов СГС (БС)	пункты СГС (БС), карточки закладки пунктов СГС (БС)
	маркировка опознаков	маркированные опознаки, абрисы и фотоабрисы опознаков
	проведение спутниковых наблюдений на пунктах ГГС и ГНС, СГС и опознаках, полевая обработка спутниковой измерительной информации, предварительная оценка качества измерений	журналы полевых наблюдений, RINEX файлы, файлы спутниковых наблюдений в формате производителя ГНАП, материалы фотофиксации спутниковых измерений, результаты предварительной оценки качества спутниковых наблюдений
	проведение спутниковых наблюдений на пунктах на базовых станциях во время выполнения АФС	журналы полевых наблюдений, RINEX файлы, файлы спутниковых наблюдений в формате производителя ГНАП, материалы фотофиксации спутниковых измерений
Этап 3 Камеральные работы	обработка спутниковых измерений ГНСС	координаты определяемых пунктов СГС, опознаков и БС, результаты оценки точности полученных координат
	определение локальных параметров преобразования координат от ГСК-2011 (ITRF) к МСК	локальные параметры преобразования координат от ГСК-2011 (ITRF) к МСК
	составление абрисов и фотоабрисов опознаков	абрисы и фотоабрисы опознаков
	составление каталогов координат ОТ и КТ	каталоги координат ОТ и КТ
	составление технического отчета	технический отчет[1)]

[1)] Технический отчет может составляться как отдельно по ПВП аэрофотоснимков, так и в составе общего технического отчета о проведении аэрофототопографической съемки.

Приложение Б
(обязательное)

Продолжительность синхронных сеансов спутниковых наблюдений в статическом режиме

Таблица Б.1 — Продолжительность синхронных сеансов спутниковых наблюдений в статическом режиме

Расстояние между пунктами (точками) наблюдений, км	Время наблюдений, не менее
<10	10 мин
10—25	20 мин
25—50	35 мин
50—75	50 мин
75—100	1 ч
100—150	2 ч
150—250	3 ч
250—500	6 ч
500—1000	Сутки (24 ч)
>1000	2—5 суток

Приложение В
(справочное)

Проект планово-высотной подготовки аэрофотоснимков

Таблица В.1 — Объем проектируемых работ по ПВП аэрофотоснимков

Наименование процесса работ	Ед. изм.	Объем проектных работ
1 Обследование пунктов ГГС и ГНС	пункт	—
2 Спутниковые наблюдения на пунктах исходной геодезической основы (пункты ГГС и ГНС)	пункт	—
3 Спутниковые наблюдения на переходных точках (БС и ДГС)	станция	—
4 Спутниковые наблюдения на опознаках	опознак	—
5 Обработка спутниковых наблюдений на пунктах исходной геодезической основы, БС, ДГС и опознаках	точка	—
6 Вычисление наборов локальных параметров преобразования координат между МСК и ITRF	набор	—
7 Составление каталогов координат и высот ОТ и КТ	опознак	—

Таблица В.2 — Перечень пунктов ГГС, ГНС и СГС

Тип геодезического пункта	Количество	Наименование	Примечание ID пункта
Пункты ГГС			
Пункты ФАГС	—	—	—
Пункты ВГС	—	—	—
Пункты СГС-1	—	—	—
Пункты АГС (1-й, 2-й класс) и пункты сетей сгущения (3-й и 4-й класс)	—	—	—
Пункты ГНС			
I—IV класс	—	—	—
Пункты СГС (БС), ДГС			
Пункты ДГС	—	—	—
Пункты БС	—	—	—
Пункты СГС	—	—	—

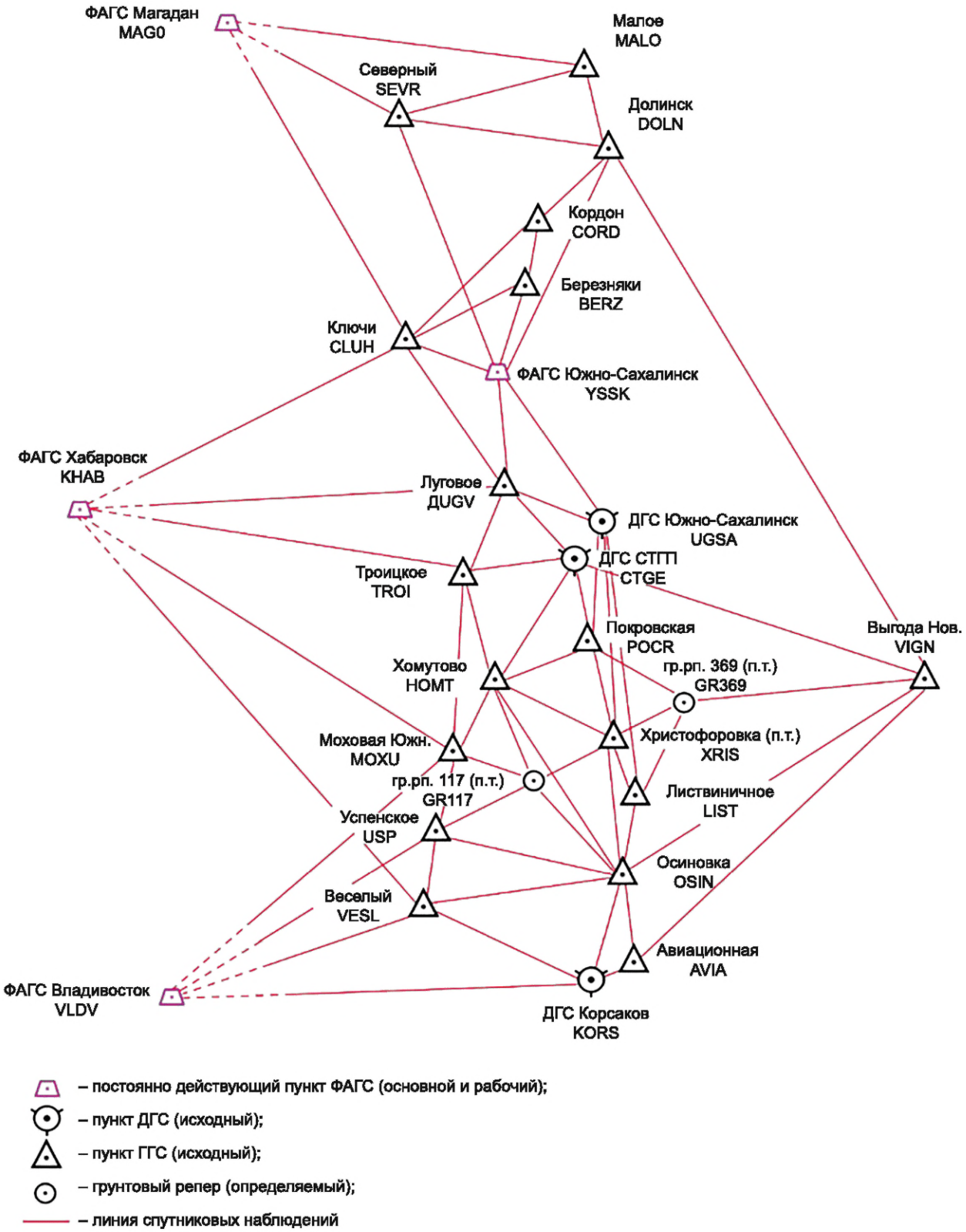
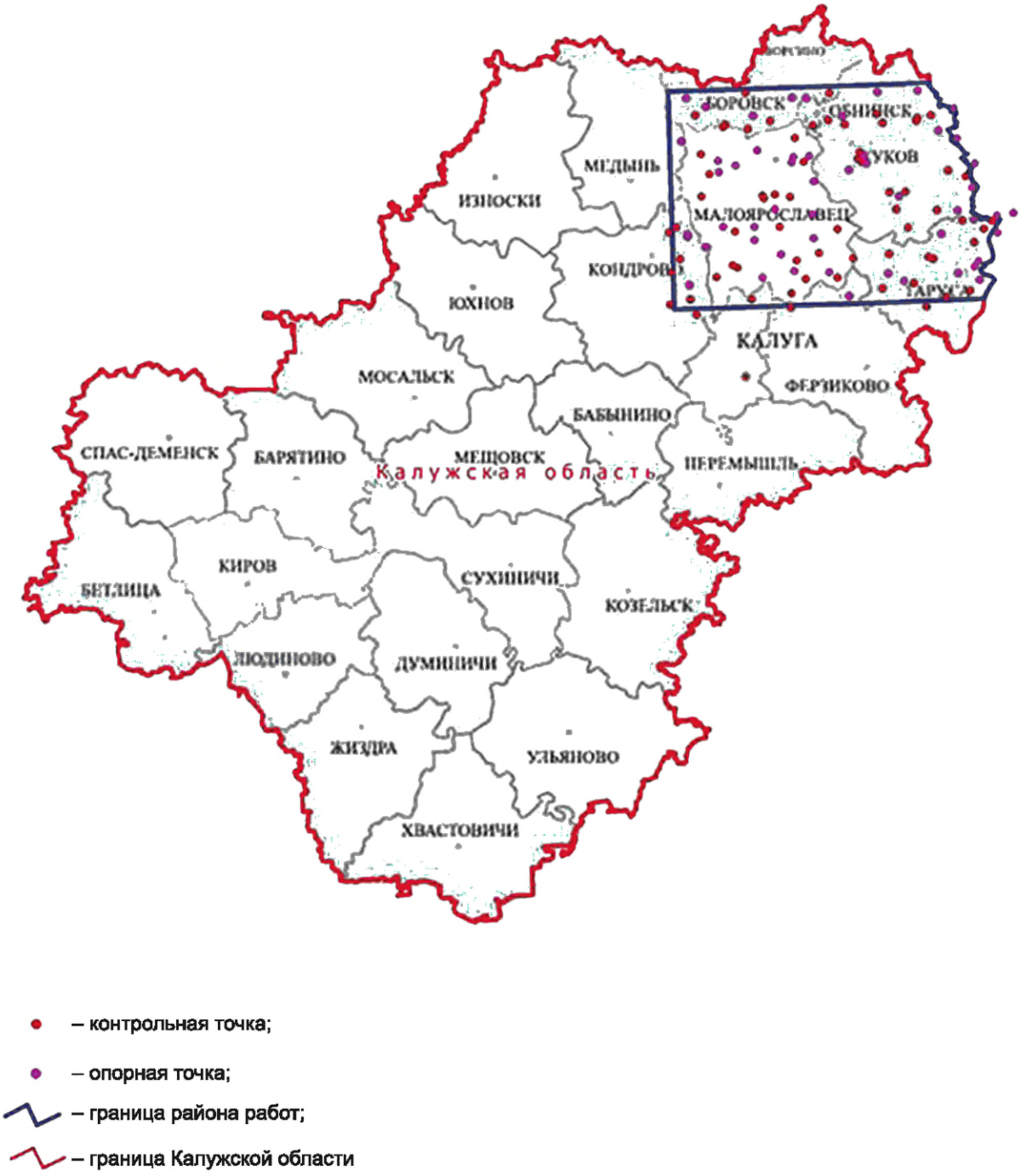


Рисунок В.1 — Схема расположения пунктов ГГС и СГС



– контрольная точка;

– опорная точка;

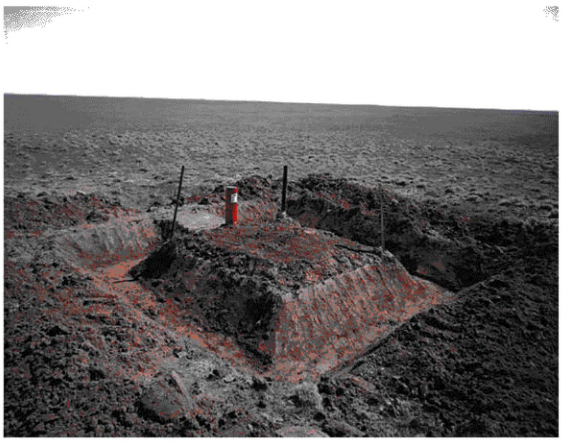
– граница района работ;

– граница Калужской области

Рисунок В.2 — Схема расположения контрольных и опорных точек

Приложение Г
(рекомендуемое)

Образец карточки обследования пункта государственной геодезической сети (государственной нивелирной сети)

<table>
<tr><td colspan="4">Год производства работ: 2019</td><td colspan="4">Акционерное общество «Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие»</td></tr>
<tr><td colspan="4">Объект: ГК № 0020-19-19</td><td colspan="4">кем выполнены работы</td></tr>
<tr><td rowspan="2">73</td><td rowspan="2">Киров, 3 кл., № 5311</td><td rowspan="2">1953</td><td>пир.</td><td>4.8 м</td><td>1</td><td>230.8 м</td><td>L-38-56-B</td></tr>
<tr><td>—</td><td>—</td><td>1 оп. знак</td><td>230.8 м</td><td>L-38-XVI</td></tr>
<tr><td>№ по каталогу</td><td>Название пункта, класс, № марки</td><td>Год закладки</td><td>Тип знака</td><td>Высота знака</td><td>Тип центра</td><td>Высота над уровнем моря</td><td>Трапеции 1:50000 1:200000</td></tr>
<tr><td colspan="3">Результаты обследования пункта</td><td colspan="2">Состояние пункта</td><td colspan="3">Результаты восстановления пункта</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не устанавливался</td><td colspan="2">Опознавательный столб (знак)</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Сохранился в хорошем состоянии</td><td colspan="2">Монолит I</td><td colspan="3">Марка очищена от коррозии и покрыта битумным лаком</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не вскрывался</td><td colspan="2">Монолит II</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не вскрывался</td><td colspan="2">Монолит III и IV</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не сохранился</td><td colspan="2">Наружный знак</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не сохранился</td><td colspan="2">ОРП-I</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Не сохранился</td><td colspan="2">ОРП-II</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Окопка не читается</td><td colspan="2">Внешнее оформление</td><td colspan="3">Окопка восстановлена в прежних размерах</td></tr>
<tr><td colspan="4">Фотография марки центра</td><td colspan="4">Фотография внешнего оформления</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="4" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Высота верхней марки ниже уровня земли на 0.35 м</td></tr>
<tr><td colspan="8">Спутниковые наблюдения на пункте возможны</td></tr>
</table>

Составил _____ Рубцов А.С. 10.06.19 Проверил _____ Демин К.В. 28.06.19
подпись фамилия, дата подпись фамилия, дата

Рисунок Г.1 — Карточка обследования пункта ГГС

Таблица Г.2 — Список обследованных пунктов ГГС и ГНС (пример заполнения)

№ п/п	Название пункта, тип знака, класс, тип центра, номер марки	Результаты обследования	Сведения о местоположении пункта
1	2	3	4
R46-XVII, XVIII			
1	Балаган, п. трианг., 3 кл., 130 оп. знак, № 341	1 Центр сохранился в хорошем состоянии, марка покрыта ржавчиной, опознавательный знак не устанавливался, окопка отсутствует	70° 36' 50" 95° 03' 52"

Приложение Д
(справочное)

Схема установки антенны геодезической навигационной аппаратуры потребителя на пункте

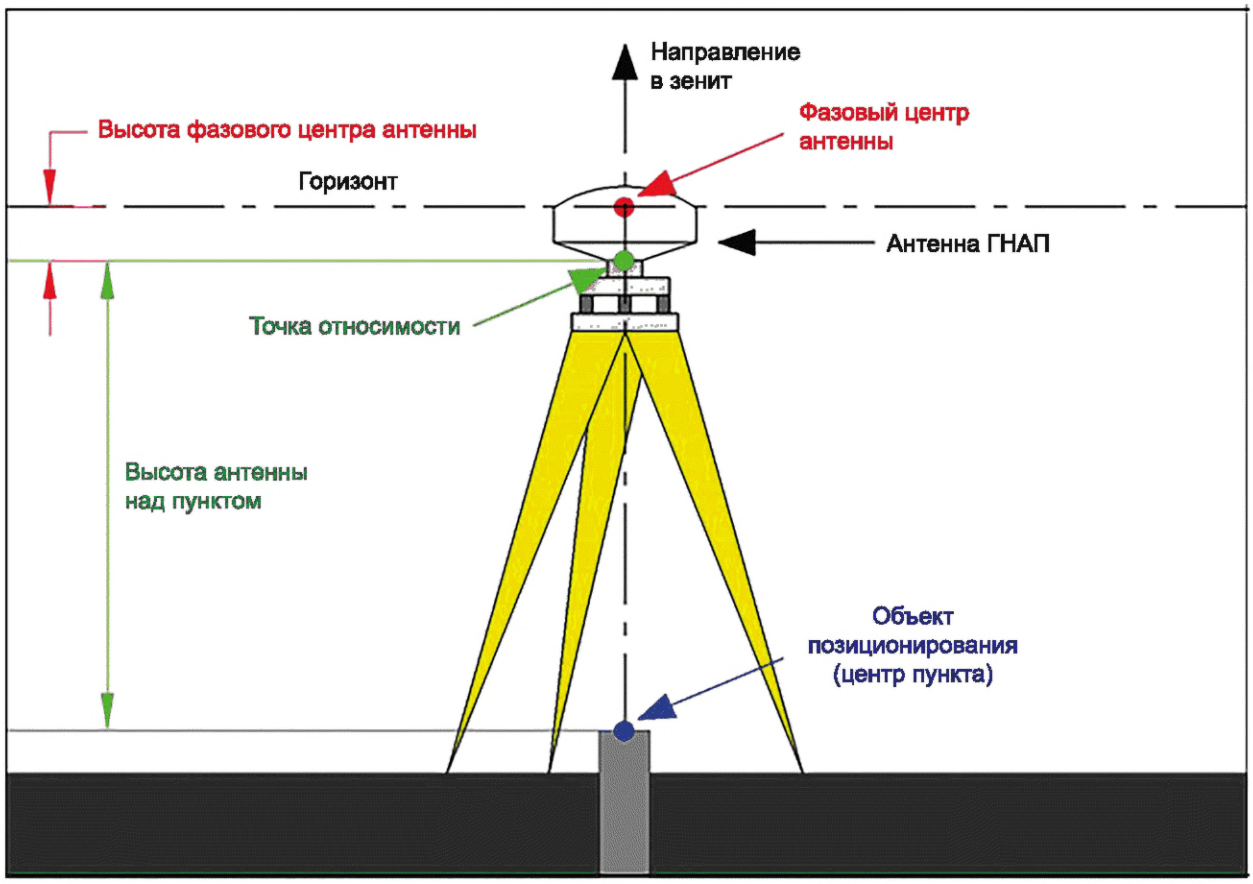


Рисунок Д.1 — Схема установки антенны ГНАП на пункте

Приложение Е
(обязательное)

Журнал полевых наблюдений

Название пункта _____ Обозначение (ID) _____ Объект _____

Организация _____ Наблюдатель _____

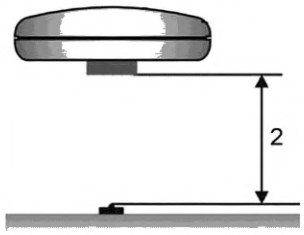
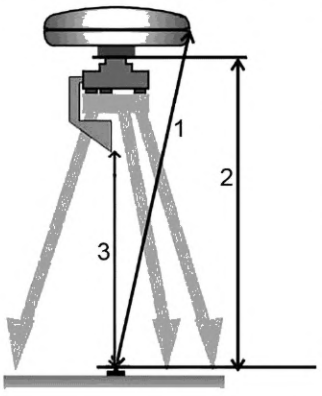
Приближенные координаты		Дата наблюдений	—
B	—	—	—
L	—	—	—
H	—	—	—
Модель приемника	—	—	—
S/N приемника	—	—	—

Тип и характеристика геодезического знака _____ — _____

Тип и характеристика центра (марки) _____ — _____

Время выполнения сеансов _____
(указать время: всемирное, местное или московское)

№№ сеансов	**Начало**	**Конец**	**Интервал**	**Примечание**
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Дискретность:	Маска угла возвышения:		Режим измерения:	

Способ измерения высоты антенны		Измерения высоты антенны				
		Сеансы	I	II	III	IV
		В начале сеанса	—	—	—	—
		В конце сеанса	—	—	—	—
		Среднее значение	—	—	—	—

☐ 1) наклонная ☐ 2) вертикальная ☐ 3) с использованием специальных средств измерений (домер) _____

Окончательное значение высоты антенны _____

Подпись наблюдателя _____

Рисунок Е.1 — Образец журнала полевых спутниковых наблюдений

Приложение Ж
(обязательное)

Форма каталога координат опорных (контрольных) точек

КАТАЛОГ
КООРДИНАТ И ВЫСОТ ОПОРНЫХ (КОНТРОЛЬНЫХ) ТОЧЕК

Объект _____

Организация-исполнитель _____

Номенклатура _____

Масштаб _____

№ п/п	Название и номер опознака	Система координат, зона		*H*, м	Описание	Тип точки	Примечание
		x, м	*y*, м				
1	2	3	4	5	6	7	8
—	—	—	—	—	—	—	—

Рисунок Ж.1 — Форма каталога координат опорных (контрольных) точек

Приложение И
(рекомендуемое)

Типовое содержание технического отчета по планово-высотной подготовке аэрофотоснимков

Таблица И.1 — Типовое содержание технического отчета

Номер структурного элемента	Название
1	Введение
2	Изученность территории
3	Физико-географические условия района работ
4	Методика и технология выполненных работ
4.1	Подготовительные работы
4.2	Полевые работы
4.3	Камеральные работы
5	Результаты выполненных работ по ПВП
6	Сведения по контролю качества и приемке работ
7	Заключение
8	Перечень нормативных документов
9	Список использованных материалов и документов
—	Приложения[1)]
—	Техническое задание
—	Технический проект ПВП аэрофотоснимков
—	Лицензии на право проведения работ
—	Свидетельства о поверке спутникового геодезического оборудования
—	Каталог координат и высот исходных пунктов
—	Карточки обследования исходных геодезических пунктов
—	Карточки закладки пунктов СГС
—	Акты на утраченные геодезические пункты
—	Полевые журналы спутниковых наблюдений (электронные копии)
—	Отчет по вычисленным базовым линиям
—	Отчет по уравниванию геодезической сети сгущения
—	Отчет по вычислению локальных параметров для преобразования координат между МСК и ГСК-2011 (ITRF)
—	Ведомость оценки точности измерений GNSS-приемниками
—	Каталоги координат и высот пунктов СГС, ДГС, БС
—	Каталоги координат и высот ОТ и КТ

[1)] Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте технического отчета.

Окончание таблицы И.1

Номер структурного элемента	Название
—	Акт технического контроля работ
—	Схема обеспеченности района работ исходными пунктами
—	Схема расположения пунктов СГС, ДГС и БС
—	Схемы и фотосхемы расположения ОТ и КТ
—	Схема геодезических связей
—	Материалы фотофиксации проведения спутниковых измерений на пунктах ГГС, СГС, ДГС, БС, опознаках
—	Абрисы и фотоабрисы ОТ и КТ
—	Файлы спутниковых наблюдений

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[2] ГКИНП-02-033-82 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500

[3] ГКИНП 34 Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10000 и 1:25000. Полевые работы

[4] ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов

[5] ГКИНП-02-121-79 Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштабов 1:2000 и 1:5000

[6] ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS

[7] ГКИНП (ГНТА)-17-004-99 Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016 г. № 289 «Об утверждении Положения о государственной геодезической сети и Положения о государственной нивелирной сети»

[9] Приказ Росреестра от 21 октября 2020 г. № П/0391 «Об установлении порядка уведомления правообладателями объектов недвижимости, на которых находятся пункты государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети, а также лицами, выполняющими геодезические и картографические работы, федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии, о случаях повреждения или уничтожения пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети»

УДК 528.72:006.354 ОКС 07.040

Ключевые слова: планово-высотная подготовка аэрофотоснимков, координаты, опознак, спутниковая аппаратура, точность

Редактор *З.А. Лиманская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 10.12.2024. Подписано в печать 19.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,98.

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