

Основные положения по созданию и обновлению опорной геодезической сети г. Москвы

**Основные положения
по созданию и обновлению опорной геодезической сети г. Москвы**
ГКИНП (ОНТА) - 01-268-02
(Введены в действие приказом Москомархитектуры от 20 января 2003 г. N 13)

Содержание

- [1. Общие положения](#)
- [2. Нормативные ссылки](#)
- [3. Назначение опорной геодезической сети г. Москвы](#)
- [4. Система отсчета координат](#)
- [5. Требования к плотности пунктов ОГС Москвы и точности определения их координат](#)
- [6. Основные принципы развития ОГС Москвы](#)
- [7. Каркасная спутниковая геодезическая сеть](#)
- [8. Спутниковая геодезическая сеть сгущения](#)
- [9. Сеть наземных измерений](#)
- [10. Организация работ и проектирование сетей](#)
- [11. Закрепление пунктов сетей](#)

1. Общие положения

1.1. Настоящие основные положения разработаны в развитие Концепции совершенствования опорной геодезической сети г. Москвы (ОГС Москвы), разработанной ГУП "Мосгоргеотрест" и Московским государственным университетом геодезии и картографии, согласованной Геонадзором г. Москвы и Федеральной службой геодезии и картографии.

1.2. Основные положения определяют:

- 1) Назначение и структуру ОГС Москвы.
- 2) Московскую городскую систему отсчета координат.
- 3) Требования к плотности пунктов и точности построения ОГС Москвы.
- 4) Общие принципы развития ОГС Москвы.

1.3. Основные положения учитывают требования ГКИНП (ГНТА)-119-94 в отношении построения и изложения, а также строительных норм и правил (СНиП) и свода правил (СП) Госстроя России по инженерным изысканиям для строительства.

2. Нормативные ссылки

2.1. В настоящих основных положениях используются ссылки на следующие нормативные документы:

- 1) Основные положения о государственной геодезической сети, Роскартография, 2000.
- 2) СНиП 11-02-96, Инженерные изыскания для строительства. Основные положения, Минстрой России, 1997.
- 3) СП 11-104-97, Инженерно-геодезические изыскания для строительства, Госстрой РФ, 1997.
- 4) ОСТ 68-15-01, Измерения геодезические. Термины и определения. Стандарт отрасли. Москва, ЦНИИГАиК, 2001.

3. Назначение опорной геодезической сети г. Москвы

3.1. Опорная геодезическая сеть г. Москвы (далее по тексту ОГС Москвы) представляет собой совокупность геодезических пунктов, расположенных равномерно по территории г. Москвы и ее окрестностям и закрепленных на местности специальными центрами, обеспечивающими их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени.

3.2. ОГС Москвы предназначена для решения следующих основных задач, имеющих хозяйственное и научное значение.

- 1) Установление и распространение московской городской системы геодезических координат на территории г. Москвы.
- 2) Создание геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на территории г. Москвы, в том числе выполняемых в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.
- 3) Геодезическое изучение локальных геодинамических природных и техногенных процессов и явлений на территории города.
- 4) Навигация наземного транспорта.

3.3. ОГС Москвы является достоянием г. Москвы. Комплекс научных, производственных, организационных, материально-технических, финансовых и других мер по ее созданию и поддержанию на уровне современных требований осуществляет ГУП "Мосгоргеотрест".

4. Система отсчета координат

4.1. На территории г. Москвы используется частная система отсчета координат, параметры которой приведены в таблице 1.

Таблица 1

Эллипсоид	Бесселя, 1841	Большая полуось 6377397
Картографическая проекция	Поперечно-цилиндрическая Гаусса-Крюгера (Transvrtse Mercator)	Сжатие 1/299,15
Географические координаты в точке начала отсчета плановых координат	Широта 55 40'	Долгота 37 30'
Значения плановых координат в точке начала отсчета	X=0,000 м	Y=0,000 м
Масштабный к-т	1,000000	
Система высот	Балтийская со смещением + 92 мм	

5. Требования к плотности пунктов ОГС Москвы и точности определения их координат

5.1. В соответствии с п. 5.2 СП 11-104-97 "Точность определения планово-высотного положения, плотность и условия закрепления пунктов (точек) геодезической основы должны удовлетворять требованиям производства крупномасштабных топографических съемок (обновления инженерно-топографических планов), в том числе для разработки проектной и рабочей документации предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов, выноса проекта в натуру, выполнения специальных инженерно-геодезических работ и стационарных наблюдений за опасными природными и техноприродными процессами, а также обеспечения строительства, эксплуатации и ликвидации объектов".

5.2. Плотность пунктов ОГС Москвы должна обеспечивать возможность построения ходов съёмочного обоснования длиной не более 300-350 метров. Для этого плотность пунктов ОГС Москвы должна составлять 16-20 пунктов на 1 кв.км.

5.3. В соответствии с п. 5.9 СП 11-104-97 "Предельная погрешность взаимного планового положения смежных пунктов опорной геодезической сети после ее уравнивания не должна превышать 5 см."

5.4. В перспективе ОГС Москвы должна обеспечивать требования к точности создания топографических материалов с точностью и подробностью масштаба 1:200.

6. Основные принципы развития ОГС Москвы

6.1. Задание, поддержание и воспроизведение московской городской системы геодезических координат на уровне требований, обеспечивающих решение современных и перспективных задач в области геодезии, строительства, земельных отношений, геодинамики и навигации обуславливает необходимость создания ОГС Москвы на качественно новом, более высоком по сравнению с существующей сетью уровне точности.

6.2. ОГС Москвы, создаваемая в соответствии с настоящими основными положениями, структурно формируется по принципу перехода от общего к частному и включает в себя геодезические построения следующих классов точности.

1) Каркасная спутниковая геодезическая сеть (далее по тексту КСГС).

2) Спутниковая геодезическая сеть ступенчатая (далее по тексту СГС).

3) Сеть наземных измерений (далее по тексту СНИ).

6.3. По мере развития КСГС, СГС и СНИ выполняется уравнивание ОГС Москвы и уточняются параметры связи городской системы геодезических координат с общеземной геоцентрической системой координат, реализуемой спутниковыми навигационными системами, и государственной геодезической системой координат.

7. Каркасная спутниковая геодезическая сеть

7.1. Высший уровень в структуре ОГС Москвы занимает каркасная спутниковая геодезическая сеть. КСГС практически реализует геоцентрическую систему координат в рамках решения задач геодезического обеспечения территории г. Москвы, входит в состав государственной геодезической сети и по своему назначению и параметрам точности соответствует спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1).

КСГС представляет собой единую высокоточную спутниковую геодезическую сеть, равномерно покрывающую территорию г. Москвы и ее окрестности. Среднее расстояние между смежными пунктами КСГС 5-10 км. Все пункты КСГС должны быть фундаментально закреплены на местности с обеспечением долговременной стабильности их положения как в плане, так и по высоте.

7.2. Пространственное положение пунктов КСГС определяется спутниковым методом в геоцентрической системе координат со средней квадратической погрешностью 2-3 см. Средняя квадратическая погрешность взаимного положения смежных пунктов КСГС в системе координат г. Москвы должна быть не более 0,5-1,0 см в плановом положении и 1-2 см по высоте.

7.3. На пунктах КСГС, как правило, выполняется определение нормальных высот спутниковыми методами с использованием детальной карты высот квазигеоида. Если пункты КСГС находятся на поверхности земли, нормальные высоты определяются методом геометрического нивелирования II класса.

7.4. На основании КСГС определяются параметры связи городской геодезической системы координат с государственной геодезической системой координат СК-95, для чего КСГС должна быть связана с государственной высокоточной геодезической сетью (ВГС) и часть пунктов КСГС должны быть совмещены с пунктами государственной геодезической сети 1-4 классов.

7.5. Повторные наблюдения КСГС в полном объеме выполняются не реже, чем один раз в 10 лет. Между циклами наблюдений КСГС в полном объеме в нее допускается включать новые пункты. Преимущество при выборе включаемых в КСГС пунктов следует отдавать существующим пунктам триангуляции 1-4 классов, закрепленных надстройками.

7.6. Расширение КСГС осуществляется фрагментами. Фрагмент КСГС представляет собой геодезическое построение, опирающееся не менее чем на пять существующих пунктов КСГС. Каждый вновь определяемый пункт в фрагменте КСГС должен быть связан не менее чем тремя базовыми линиями со смежными существующими или вновь определяемыми пунктами КСГС.

7.7. После включения в состав КСГС даже одного нового фрагмента выполняется ее уравнивание в полном объеме.

8. Спутниковая геодезическая сеть ступенчатая

8.1. Второй уровень в современной структуре ОГС Москвы занимает спутниковая геодезическая сеть сгущения, основной функцией которой является дальнейшее распространение на территорию г. Москвы геоцентрической системы координат и уточнение параметров связи городской геодезической системы координат с геоцентрической системой координат и государственной системой геодезических координат. СГСС, наряду с КСГС, служит основой для развития сети наземных измерений.

8.2. СГСС представляет собой опирающееся на пункты КСГС однородное по точности пространственное геодезическое построение, состоящее из системы пунктов, удаленных один от другого не более чем на 3 км.

Пункты СГСС определяются спутниковыми методами. Средняя квадратическая погрешность взаимного положения смежных пунктов СГСС в системе координат г. Москвы должна быть не более 1,0-1,5 см.

8.3. На пунктах СГСС, как правило, выполняется определение нормальных высот геометрическим нивелированием III класса. Если пункты СГСС располагаются в местах, не позволяющих определять их высоты методом геометрического нивелирования, определение нормальных высот разрешается выполнять спутниковыми методами с использованием детальной карты высот квазигеоида.

8.4. Развитие СГСС осуществляется фрагментами. Фрагмент СГСС представляет собой геодезическое построение, опирающееся не менее чем на три пункта КСГС. Каждый пункт СГСС должен быть связан не менее чем двумя базовыми линиями с пунктами КСГС или смежными пунктами СГСС. Количество пунктов в фрагменте и их расположение должны обеспечивать развитие СНИ в соответствии с требованиями, предъявляемыми СП 11-104-97 к сетям полигонометрии I-го разряда.

8.5. В случае примыкания нового фрагмента к существующей СГСС как правило производят повторное наблюдение ранее определявшихся пунктов СГСС, находящихся на границе фрагментов.

8.6. Уравнивание СГСС производится по фрагментам методом наименьших квадратов с учетом погрешностей исходных данных (пунктов КСГС). Измененные координаты пунктов КСГС, полученные в результате уравнивания СГСС с учетом погрешностей исходных данных, в каталоги пунктов ОГС Москвы не вносятся - в них сохраняются координаты, полученные в результате уравнивания КСГС.

8.7. Порядок внесения изменений в каталог существующих пунктов СГСС следующий.

1) Если разности координат повторно наблюдавшихся пунктов СГСС не превышают предельной погрешности их определения, изменения в каталог координат не вносятся.

2) Если разности координат повторно наблюдавшихся пунктов СГСС превысили предельную погрешность их определения, производят дополнительные контрольные определения. Изменения в каталог координат существующих пунктов вносят в том случае, если результаты контрольных определений подтверждают изменение положения существующих пунктов СГСС.

8.8. Повторное уравнивание СГСС в полном объеме выполняется после повторного уравнивания КСГС.

9. Сеть наземных измерений

9.1. Третий уровень в современной структуре ОГС Москвы занимает сеть наземных измерений. Основное назначение СНИ - доведение плотности пунктов ОГС Москвы до 16-20 пунктов на 1 кв.км.

9.2. СНИ создается методом полигонометрии I разряда в виде одиночных ходов или систем ходов с опорой на пункты КСГС и СГСС. Пункты СНИ по возможности совмещаются с пунктами старых сетей. Нормальные высоты пунктов СНИ определяются геометрическим нивелированием III класса.

9.3. Развитие СНИ осуществляется фрагментами. Фрагмент СНИ представляет собой геодезическое построение, опирающееся на пункты СГСС и КСГС, расположенные на поверхности земли. Пункты КСГС или СГСС, расположенные на крышах зданий и сооружений, при развитии СНИ допускается использовать в исключительных случаях только в качестве ориентирных.

9.4. Объединение фрагментов СНИ в единую сеть осуществляется через пункты СГСС или КСГС. Общая схема развития СНИ из отдельных фрагментов показана на рис. 1

Рис. 1. Схема развития СНИ из отдельных фрагментов

9.5. Уравнивание СНИ производится по фрагментам методом наименьших квадратов с учетом погрешностей исходных данных (пунктов КСГС и СГСС). Измененные координаты пунктов КСГС или СГСС, полученные в результате уравнивания СНИ с учетом погрешностей исходных данных, в каталоги пунктов ОГС Москвы не вносятся - в них сохраняются координаты, полученные в результате уравнивания КСГС или СГСС.

9.6. Пункты СНИ, наблюдавшиеся в одном фрагменте, допускается для контроля неизменности их положения повторно наблюдать при построении смежного фрагмента. Порядок внесения изменений в каталог существующих пунктов СНИ следующий.

- 1) Если разности координат повторно наблюдавшихся пунктов СНИ не превышают предельной погрешности их определения, изменения в каталог координат не вносятся.
- 2) Если разности координат повторно наблюдавшихся пунктов СНИ превысили предельную погрешность их определения, производят дополнительные контрольные определения. Изменения в каталог координат существующих пунктов вносят в том случае, если результаты контрольных определений подтверждают изменение положения существующих пунктов СНИ.

9.7. Повторное уравнивание фрагментов СНИ выполняется после повторного уравнивания КСГС и затем СГСС в полном объеме.

10. Организация работ и проектирование сетей

10.1. Производственный цикл построения ОГС Москвы состоит из следующих основных видов работ.

- 1) Полевое обследование сохранности существующих пунктов и разработка проектов геодезических сетей.
- 2) Рекогносцировка и закрепление геодезических пунктов.
- 3) Выполнение измерений.
- 4) Математическая обработка измерений, составление каталогов координат и высот, технических отчетов, размещение информации в базе данных пунктов ОГС Москвы.

10.2. Проектирование ОГС Москвы должно производиться с учетом всех ранее выполненных работ после обследования сохранности геодезических пунктов. Выбор места расположения геодезического пункта и тип центра должны обеспечивать долговременную сохранность и устойчивость пунктов в плане и по высоте в течение длительного периода времени и удобство его дальнейшего использования.

10.3. Пункты КСГС и СГСС должны располагаться в легко доступных местах с условиями, благоприятными для спутниковых наблюдений и для последующего развития СНИ. Пункты СГСС, как правило, должны располагаться на поверхности земли или иметь пункты-спутники для обеспечения возможности эффективного использования современных электронных тахеометров при развитии сети наземных измерений и съемочного обоснования. При соблюдении указанных требований пункты КСГС и СГСС могут совмещаться с пунктами старой сети.

10.4. Координацию научно-технических и производственных работ по созданию ОГС Москвы осуществляет ГУП "Мосгоргеотрест".

11. Закрепление пунктов сетей

11.1. Пункты СГСС должны закрепляться грунтовыми реперами БР или, при размещении пункта на асфальте или в бетоне, горизонтальными марками (Рис. 2).

Рис. 2. Чертеж горизонтальной марки

11.2. Пункты СНИ, как правило, должны закрепляться в стенах зданий и сооружений с помощью стеновых знаков (Рис. 3).

Рис. 3. Чертеж стенового знака

Для закрепления пунктов СНИ допускается использование грунтовых реперов (БР), горизонтальных марок (Рис. 2), компактных знаков (Рис. 4) и кернов на анкерных болтах опор ЛЭП, колодцах и других существующих местных предметах, обеспечивающих надежное закрепление пункта.

Рис. 4. Чертеж компактного знака

11.3. В целях обеспечения длительной сохранности геодезических пунктов, они подлежат периодическому обследованию и, при необходимости, восстановлению.

11.4. Геодезический пункт считается утраченным, если утрата центра подтверждена данными инструментально-геодезического поиска.

11.5. Пункты ОГС Москвы, построенные за счет средств городского бюджета или средств ГУП "Мосгоргеотрест", относятся к муниципальной собственности и находятся под охраной Правительства Москвы.

11.6. ГУП "Мосгоргеотрест" несет ответственность за поддержание в рабочем состоянии пунктов ОГС Москвы независимо от ведомственной принадлежности мест их расположения.