

Научная статья  
УДК 332.624

## СОЗДАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ ОСНОВЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Арзамасцев Антон Сергеевич<sup>1</sup>, Гагина Ирина Сергеевна<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

23

**Аннотация.** Данная статья посвящена анализу методологии по созданию геодезической разбивочной основы при реконструкции разбивочной основы в процессе изысканий.

**Ключевые слова:** Пункты ГРО, Рекогносцировка на местности пунктов Государственной геодезической сети, Геодезический пункт, государственная нивелирная сеть.

**Для цитирования:** Арзамасцев Антон Сергеевич, Создание геодезической разбивочной основы при реконструкции автомобильной дороги / Арзамасцев Антон Сергеевич// Агрофорсайт. 2023. № 2— Саратов: ООО «ЦеСАин», 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

**Благодарности:** -----

**Финансирование:** исследование проводилось за счет собственных средств.

© Арзамасцев Антон Сергеевич, Гагина Ирина Сергеевна

Arzamashev Anton Sergeevich

studying in a master's degree

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia

**Gagina Irina Sergeevna**

associate professor, candidate of economic sciences

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia

**Annotation.** This article is devoted to the analysis of the methodology for creating a geodetic center base during the reconstruction of the center base in the course of surveys.

**Keywords:** GRO points, Reconnaissance on the ground of points of the State geodetic network, Geodetic point, state leveling network.

## **Введение.**

Строительство дорог - это многоэтапный сложный процесс, который включает в себя в обязательном порядке в соответствии с техническим заданием: – выбор материалов и выполнение комплекса замеров; – демонтаж при наличии старого покрытия; – укладку основания в несколько уровней, обеспечивающего высокий уровень амортизации и прочности; – использование современных механизмов и специальной техники; – проверка качества покрытия на соответствие ГОСТу и СНиП.

Для понимания того как создается геодезическая разбивочная основа (ГРО) для автодорог стоит сразу отметить, что разбивочная сеть - это последняя сеть, которая развивается путем сгущения от старших сетей. Ниже мы расскажем от каких именно. Но первым этапом перед созданием инженерно-геодезических сетей служат изыскания и обследование исходных пунктов ГГС и ГНС.

Проектная организация обязана выполнить рекогносцировку местности и обследование исходных пунктов ГГС, ГНС до создания ОГС и проведения инженерно-геодезических изысканий.

Технологическая последовательность работ должна состоять из следующих этапов:

- а) рекогносцировка местности и обследование пунктов ГГС и ГНС;
- б) выполнение комплекса полевых работ и геодезических измерений;
- в) камеральная обработка полученных материалов;
- г) составление технического отчета:

Критерием оценки пунктов ГГС и ГНС для возможности их дальнейшего использования в качестве исходных является оценка исходной сети, точность которой должна быть выше или равна точности создаваемой геодезической сети.

Целью работы является исследование процесса закладки пунктов ГРО при реконструкции автомобильной дороги.

Объектом исследования являются земли в Одинцовском районе Московской области.

Предметом исследования является исследование процесса закладки пунктов ГРО при реконструкции автомобильной дороги.

Для достижения цели поставленной в выпускной квалификационной работе необходимо решение следующих задач:

- изучение теоретико-нормативные основы геодезических работ при реконструкции автомобильной дороги;
- анализ состояния и использования земельного фонда в Одинцовском районе Московской области;
- создание геодезической разбивочной основы при реконструкции автомобильной дороги;

- экономическая эффективность проведения работ по созданию геодезической разбивочной основы.

Объектом исследования является автомобильная дорога для которой создается геодезическая разбивочная основа с целью её дальнейшей реконструкции, использования заложенных пунктов в процессе строительства объекта и строительного контроля в ходе работ и по завершению этапов строительства.

Предмет исследования: является процесс закладки и определения координат пунктов ГРО с последующим их использованием на местности и оформления для передачи заказчику.

Исходными материалами являлись: материалы официальной статистики по Одинцовскому району Московской области за период 2019-2021 гг., отчеты о наличии и использовании земель в Одинцовском районе Московской области за 2021 г.; картографический материал по реконструкции автомобильной дороги .

## **1. СОЗДАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ ОСНОВЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

### **1.1 Техническое задание на проведение инженерно-геодезических работ**

Топографо-геодезические изыскания выполнялись в соответствии Договором № 314/1-20 21.10.2020 г., заключенным между ООО «ГСИ» и ООО «МПС». Работы выполнялись в октябре-ноябре 2020 г., сроки выполнения работ указываются в календарном плане. Технический контроль в процессе производства полевых работ осуществлялся руководством организации.

Исходя из технического задания и по результатам рекогносцировки, были определены места установки пунктов ГРО. Места определялись из условий долговременной сохранности пунктов на весь период строительно-монтажных работ, наличия прямой видимости между смежными пунктами и максимального удобства использования пунктов при строительстве. С Заказчиком было согласован тип закладываемых пунктов - грунтовый репер. Глубина «якоря» при закладке пункта составляет (1,40м. – 1,50м.) для долговременного сохранения и с условием нахождения пункта ниже глубины сезонного промерзания грунтов (от 0,80 - 1,30м.), для избежание морозного выпучивания. Нижняя часть грунтового репера усилена армированием и пространство между пунктом и грунтом заполнено бетонно-гравийной смесью. Работы по установке грунтового репера проводились в следующем порядке:

- выбор и уточнение места закладки;
- бурения отверстия необходимого диаметра;
- погружение грунтового репера на необходимую глубину;
- бетонирование

-окопка пункта;

- установка опознавательного деревянного столбика с названием пункта; -  
фотографирование пункта.

В результате работ было заложено 12 пунктов ГРО.

Кроки закрепления пунктов сети ГРО.

Целью выполнения инженерно-геодезических работ является получение инженерно-геодезических данных для нужд ООО «МПС».

Комплекс инженерно-геодезических работ:

1. Рекогносцировка и обследование пунктов Государственной геодезической сети;

2. Закладка пунктов ГРО (грунтовых реперов);

3. Спутниковые наблюдения на пунктах Государственной геодезической сети (ГГС) и пунктах ГРО;

4. Линейно угловые измерения между пунктами ГРО по методике полигонометрии 4 класса;

Камеральные работы:

- Обработка полевых измерений;

- Составление каталога координат и высот пунктов ГРО;

- Составление технического отчета.

Работы выполнены в системе координат:

МСК 50 Зона 2

Система высот: Балтийская 1977 г.

- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

- Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутников систем Глонасс и GPS – ГКИНП (ОНТА)-02-262-02. Москва ЦНИИГАиК 2002.

- Инструкции об охране геодезических пунктов (ГКИНП-07-11-84).

- Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах (ПТБ-88), ГУГК при Совете Министров СССР, 1989 г.

- СП126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве».

- ГКИНП-17-002-93 "Инструкция о порядке осуществления государственного геодезического надзора в Российской Федерации".

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий включает подготовку приложения, которое представляет собой ситуационный план. Он является графической схемой расположения строительных и коммуникационных объектов, а также дорожной инфраструктуры того участка, где планируется строительство. Составляется план с использованием карт и печатается в масштабе 1:500 [34].

Таблица 1 – Техническое задание

№ п/п	Показатели	Пояснения
1	2	3
1.	Основания для проектирования	Государственная программа Одинцовского района Московской области «Комплексное развитие сельских территорий», утвержденная постановлением правительства Московской области от 29.11.2013 № 681-п. Закон Московской области от 21.11.2019 № 97-ОД «Об областном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов».
2.	Вид строительства	Новое строительство
3.	Стадийность проектирования	Проектная документация. Рабочая документация.
4.	Источник финансирования	Бюджет Одинцовского района Московской области на 2021 г.
5.	Исходные данные для проектирования	Ситуационный план, программа работ по ИГИ
6.	Технико-экономические показатели объекта: Категория автомобильной дороги Строительная длина, км Расчетная скорость, км/ч Число полос движения, шт Ширина полосы движения, м Ширина земляного полотна, м Ширина обочин, м Ширина укрепленной части обочин, м Расчетные нагрузки Тип дорожной одежды Вид покрытия	V 6,2 (уточняется при проектировании) 60 1 4,5 8,0 1,75 0,75 В соответствии с нормами Облегченный Определяется проектной документацией
7.	Год начала строительства	2022
8.	Требования к выполнению проектно-изыскательских работ	Выполнить инженерно-геодезические изыскания в соответствии с исходными данными в объеме, необходимом для разработки проектной документации, а так же в целях подготовки документации по планировке территории. Предусмотреть инженерные изыскания площадки грунтового резерва. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий», ГОСТ 32836 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования». Знаки геодезической основы, позволяющие вынести на местность ось проектируемого сооружения, и пункты долговременного закрепления геодезической разбивочной основы передать представителю заказчика по акту после окончания инженерных изысканий. Представить заказчику фотоматериалы, подтверждающие выполнение работ по закладке знаков.

9.	Срок выполнения работ	Начало – дата окончания договора Окончание – 09.11.2020. Периодичность – на период проектирования объекта.
10.	Место выполнения работ	Работы по инженерным изысканиям выполняются в Одинцовском районе Московской области Разработка проектной документации может выполняться по месту нахождения подрядчика.
11.	Контроль и приема работ	Контроль и приемка выполненных работ осуществляется Заказчиком.
12.	Количество экземпляров выдаваемых заказчику	Отчеты по инженерным изысканиям: на бумажном носителе (подлестник) -3 экз. на электронном носителе в полном объеме.
13.	Нормативные требования к выполнению работ	Работы должны выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых актов Российской Федерации и Московской области, а так же требованиями нормативной документации согласно приложению 2 к техническому заданию.
14.	Приложения:	1.Характеристика объекта 2.Перечень технических документов, подлежащих использованию при разработке проектной и иной документации.

## 1.2 Рекогносцировка на местности пунктов Государственной геодезической сети

Рекогносцировка и обследование исходных и определяемых пунктов для проложения автомобильной дороги выполнено в соответствии со схемой построения геодезической спутниковой сети. В качестве исходных были использованы пункты Государственной геодезической сети (триангуляции).

При рекогносцировке пунктов производилось обследование на пригодность проведения спутниковых наблюдений. При этом учитывалось:

- наличие возможности установки антенны спутникового приемника над центром пункта;
- глубина закладки центра пункта - не менее рекомендуемой для данного района действующими нормативными документами;
- выбор мест закладки для пунктов ГРО выполнялось с соблюдением требований об отсутствии помех прохождения спутниковых сигналов на углах возвышения более 15 градусов.

В ходе рекогносцировки было произведено детальное обследование полосы трассы, установлены границы работ, определены места закладки пунктов ГРО и выбраны оптимальные схемы приложения полигонометрических ходов.

В ходе изысканий производится топографическая съемка всего участка работ, по ходу будущего объекта строительства, в данном случае проектируемой автомобильной дороги, весь комплекс работ выполняемых с целью получения съемочного оригинала

топографической плана, а также получение топографической информации, конечным продуктом при производстве съемки является план местности в масштабе 1:500 [34].

Топографическая съемка - инженерными изысканиями для строительства следует понимать комплексный производственный процесс, в результате которого строительное проектирование обеспечивается исходными данными о природных условиях района или отдельного участка предполагаемого строительства. После выполнения изысканий проектировщик получает топографический план, дающий представление о рельефе территории и существующих коммуникациях.

В обязанности изыскательских работ после полной топографической съемки входит обязательное согласование всех обнаруженных и имеющихся на плане коммуникаций с их балансодержателями, указанием на плане всех размеров, направлений, назначений и других характеристик обнаруженных сетей коммуникаций, данное обязательство выполняется по договору с заказчиком работ.

Поиск пунктов (знаков) на местности выполнялось по материалам исходных данных (описаний, абрисов), полученных в Управлении Федеральной службы Государственной регистрации, кадастра и картографии по Московской области.

По результатам рекогносцировочных работ, в районе производства работ, найдены 5 пунктов Государственной геодезической сети (Приложение Б), которые были обследованы и признаны пригодными для проведения работ.

Определение базовых векторов было произведено с использованием спутниковых приемников EFT M3 GNSS (NC11802227), EFT M3 GNSS NC11802214), на каждое используемое оборудование производились метрологические поверки, а от перечисленных выше пунктов триангуляции статическим методом с длительностью стояния на базовом пункте не менее 60 минут при непрерывном отслеживании не менее 16 спутников. Для обработки измерений и вычисления параметров преобразования систем координат применялось программное обеспечение Credo DAT 5.0.

Результатом работ стал каталог пунктов ГРО.

Комплекс инженерно-геодезических работ проводился с целью создания геодезической разбивочной основы (ГРО) для строительства объекта с плотностью и точностью, необходимой для проведения разбивочных и строительно-монтажных работ.

Для выполнения инженерно-геодезических работ использовалась:

Система координат МСК50-Зона 2;

Система высот: Балтийская 1977 г.



Рисунок 1 – Обследование пункта ГГС

Таблица 2 – Используемые приборы и оборудование

п/п	Наименование	Сер.№	№ св-ва о поверке	Краткие технические характеристики:
1	Электронный тахеометр Leica TS06 2"	№ 1342887	2006059	2" ±2мм + 2мм/км
2	Спутниковый приемник EFT M3 GNSS	NC11802227	2056826	План ±5мм+1,0 мм/км СКО (L1, L2) Высота ±10 мм+ 1,5 мм/км СКО (L1, L2)
3	Спутниковый приемник EFT M3 GNSS	NC11802214	13319188	План ±5мм+1,0 мм/км СКО (L1, L2) Высота ±10 мм+ 1,5 мм/км СКО (L1, L2)



### 1.3 Закладка пунктов ГРО

Геодезическая разбивочная основа это - точки на местности, отмеченные с помощью специальных геодезических приборов (тахеометров или нивелиров), закрепленные между собой и принимающиеся за основу перед строительством сооружений и на площадках строительства. Они могут являться пунктами геодезии: опорными либо съёмочными сетями.

Исходя из технического задания и по результатам рекогносцировки, были определены места установки пунктов ГРО. Места определялись из условий долговременной сохранности пунктов на весь период строительного-монтажных работ, наличия прямой видимости между смежными пунктами и максимального удобства использования пунктов при строительстве.

С заказчиком было согласован тип закладываемых пунктов - грунтовый репер (рис. 2,3). Глубина «якоря» при закладке пункта составляет (-1,50 м – -1,65 м) для долговременного сохранения и с условием нахождения пункта ниже глубины сезонного промерзания грунтов (1,50м), для избежание морозного выпучивания. Нижняя часть грунтового репера усилена армированием и пространство между пунктом и грунтом заполнено бетонно-гравийной смесью [31].

Рисунок 2 - Грунтовый репер

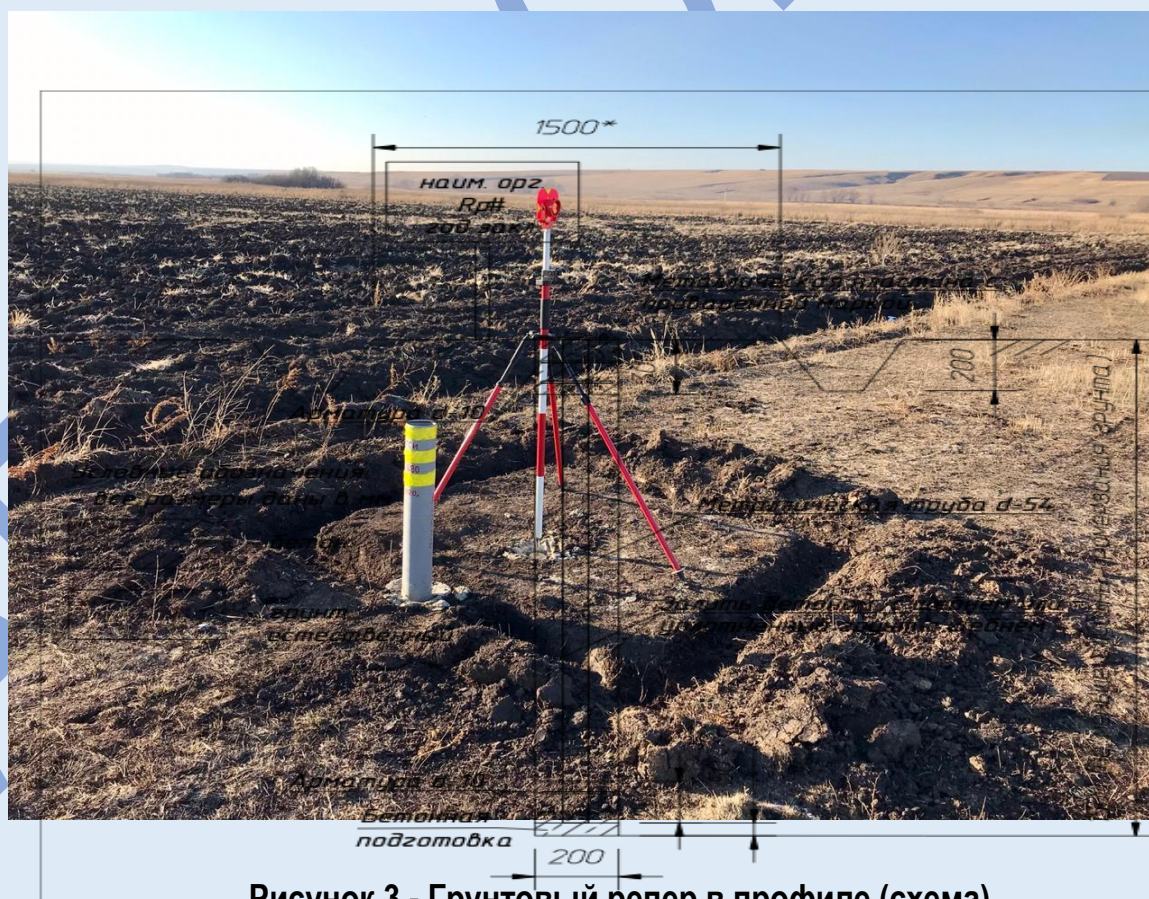


Рисунок 3 - Грунтовый репер в профиле (схема)

#### 1.4. Камеральная обработка спутниковых наблюдений на пунктах Государственной геодезической сети (ГГС) и пунктах ГРО

Камеральная обработка производилась в следующей последовательности:

1. Вычисление всех векторов, входящих в геодезическую сеть

На данном этапе производилось:

- отбраковка и последовательное исключение из уравнивания векторов, которые по своим параметрам (высокий вес, выбросы, невозможность введения поправки за ионосферу) не согласуются с характеристиками большинства векторов, входящих в сеть;

- отбраковка и последовательное исключение из уравнивания векторов, которые вызывают недопустимые замыкания (в плане или по высоте) замкнутых фигур (в данном случае – треугольников и четырехугольников);

Доброкачество измеренных векторов оценивалась при их вычислении по приближенному допуску (паспортной точности используемых приемников):

$$D_{xy} = 2 \text{ мм} + (L \cdot 10^{-6}) \text{ мм};$$

$$D_h = 4 \text{ мм} + (L \cdot 10^{-6}) \text{ мм}.$$

Замыкание в полигонах не превышает:

21 мм – в плане и 11 мм – по высоте.

2. Выполнение свободного уравнивания сети без учета ошибок исходных данных:

Предварительно, для оценки качества проведенных измерений, было выполнено свободное уравнивание сети, без закрепления исходных пунктов в системе координат WGS-84, в результате чего были получены следующие средние квадратические погрешности:

- в плане 9 мм,

- по высоте 12 мм,

что свидетельствует о высокой внутренней сходимости сети и является погрешностью взаимного расположения пунктов.

3. Выполнение уравнивания сети по исходным геодезическим пунктам:

Уравнивание выполнялось в следующей последовательности:

- пересчет координат исходных пунктов ГГС из системы координат WGS-84, и Балтийской системы высот 1977 г. в МСК 50-2 и Балтийскую систему высот 1977 г.

- присвоение расчетных значений WGS-84 исходным пунктам ГГС в проекте обеспечение EFT Post Processing (EFT PP).

- уравнивание сети с фиксированием расчетных значений WGS-84.

- пересчет координат определяемых пунктов из системы координат и высот WGS-84 в 1 и Балтийскую систему высот 1977 г.

Средняя квадратическая погрешность положения определяемых пунктов

относительно исходных согласно отчету об уравнивании обеспечение EFT Post Processing составила:

- в плане 9 мм
- по высоте 12 мм

#### 4. Линейно-угловые измерения по методике полигонометрии 4-го класса

Между пунктами ГРО были проложены полигонометрические хода 4 класса. Для проведения измерений использовался электронный тахеометр Leica FlexLine TS06 (2") (заводской номер 1342887, свидетельство о поверке № 2006059) с точностью измерения угла СКО 2" и расстояния 2+1,5мм/км. Измерения велись по трёхштативной системе.

Перед началом работ геодезические приборы были поверены в метрологической лаборатории в установленном порядке и признаны пригодными к применению.

Углы измерялись способом круговых приёмов. Количество приёмов составляло 2, с допустимым расхождением значения измеряемого угла в приёмах не более 8". В случае превышения допустимого значения делались дополнительные приёмы с исключением грубого измерения. Расстояние измерялось при 2-х перенаведениях на отражатель, в расчёт бралось среднее. Измерения сохранялись в памяти прибора. В процессе проведения измерений учитывались метеоданные.

В качестве исходных использовались пункты Государственной геодезической сети.

Уравнивание полигонометрических ходов выполнялась в программе Credo DAT 5.0. Измерения в программу скачивались непосредственно с прибора. Уравнивание проводилось в автоматическом режиме.

### **1.5 Подготовка отчета по результатам выполненных работ**

Инженерные изыскания выполняются для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Подготовка проектной документации, а также строительство, реконструкция объектов капитального строительства в соответствии с такой проектной документацией не допускаются без выполнения соответствующих инженерных изысканий.

Результатом инженерно-геодезических работ по созданию геодезической разбивочной основы на объекте: «Создание геодезической разбивочной основы при реконструкции автомобильной дороги М-1 «Беларусь» в Одинцовском МР Московской области» является технический отчет, каталог координат и высот пунктов ГРО.

Результатом комплекса работ явилось создание сети пунктов ГРО в «МСК 50-2». Ошибка взаимного положения пунктов ГРО не превышает 50 мм согласно (Приложения В). Относительная ошибка проложенных полигонометрических ходов не превышает допустимую 1/25000 для полигонометрических ходов 4-го класса.

Места установки пунктов, тип их установки, способы и точность определения их

координат признаны соответствующими техническому заданию, нормативным документам и признаны пригодными для дальнейших работ. По итогам работ создается отчет (в электронном и бумажном виде) и выпущен каталог координат пунктов ГРО.

Инженерно-геодезические работы выполнены в соответствии с требованиями технического задания [43].

**Таблица 3 – Виды и объемы выполненных инженерно-геодезических работ**

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объемы работ	
			предварит.	фактич.
1	Рекогносцировка на местности пунктов Государственной геодезической сети	пункт	5	5
2	Закладка пунктов ГРО	пункт	12	12
3	Выполнение Спутниковых наблюдений на пунктах Государственно геодезической сети (ГГС) и пунктах ГРО	пункт	9	9
4	Линейно угловые измерения между пунктами ГРО по методике полигонометрии 4 класса	км	5.785	5.785
5	Камеральная обработка и уравнивание спутниковой геодезической сети	пункт	9	9
6	Камеральная обработка и уравнивание полигонометрических ходов 4-го класса	км	5.785	5.785
7	Составление технического отчета	Экземпляр	3	3

К просмотру представлены: технический отчет, полевые материалы, ведомости вычислений, планово-картографический материал.

Методы проведения работ и технические показатели принятой работы соответствуют требованиям нормативных документов.

По выполненным работам сдана документация:

Технический отчет в 3-х экземплярах.

Работы выполнены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства, правилами на топографо-геодезических работах (ПТБ-88),

актуализированной редакцией СНиП 11-02-96, СП 11.104-97 и требованиями технического задания.

## 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ ОСНОВЫ

ООО "ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ИЗЫСКАНИЙ" Место нахождения: 410003, обл. Саратовская, г. Саратов, ул. Большая Горная, 157, пом. 8.

Директор – Пузаткин Александр Александрович

Вид деятельности: Деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнения строительного контроля и авторского надзора, предоставление технических консультаций в этих областях, а также выполняет топографо-геодезическая деятельность и землеустройство.

Действует с 08.07.2019 г. Уставной капитал – 10000 руб. Количество работников – 5.

На протяжении этого времени активно участвует в электронных аукционах на различных торговых площадках с целью выполнения муниципальных и государственных контрактов на выполнение кадастровых, геодезических, проектных работ. На сегодняшний день организацией выполнено более 14 контрактов. В отношении каждого из них отсутствуют какие-либо замечания и возражения, а также судебные разбирательства по вопросу качества выполненных работ. Контракты выполняются не только на территории Саратовской области, но и в других регионах Российской Федерации. ООО «ГСИ» имеет членство в Саморегулируемых организациях. На данный момент в штате 5 сотрудников, из них директор, нач. геодезической службы, инженер геодезист, бухгалтер, кадастровый инженер.

По итогу инженерно-геодезических работ по созданию геодезической разбивочной основы на объекте была составлена смета на выполненные работы и предоставлена заказчику [38].

**Таблица 4 - Смета на выполненные работы**

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед.Изм	Кол-во.	Обоснование стоимости	Расчет стоимости	Стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел			Полевые работы		

1	2	3	4	5	6	7
1.1	Инженерно-топографические планы. Масштаб съемки 1:500 Высота сечения рельефа 0,5 м. Категория сложности I. Вид территории: незастроенная	1 га	96	Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания. 2004 г. Часть I, Глава 2, Таблица 9. Цены на создание инженерно-топографических планов в масштабах 1:500-1:10000 п.10 A=0.936 тыс.руб; Количество = 96 га	Полный комплекс работ (100%): A * Количество 0.936 тыс.руб * 96	85,86
1.2	Изготовление и установка знаков: Грунтовый репер (железобетонный или трубчатый) при глубине закладки, м: 1,8. Категория грунтов I	1 знак	12	Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания. 2004 г. Часть II, Глава 7, Таблица 46. Цены на изготовление и установку (закладку) геодезических знаков п.1 A=2.039 тыс.руб; Количество = 12 знаков	Полный комплекс работ (100%): A * Количество 2.039 тыс.руб * 12	24,47
1.3	Рабочие пункты: металлические трубки (штыри), дюбель-гвоздь и др. Категория грунтов I	1 знак	12	СБЦ на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания. 2004 г. Часть II, Глава 7, Таблица 46. Цены на изготовление и установку (закладку) геодезических знаков п.12 A=0.03 тыс.руб; Количество = 12 знаков	Полный комплекс работ (100%): A * Количество 0.03 тыс.руб * 12	0,36
1.4	Итого Полевые работы:					110,69
1.5	Коэффициент при проведении полевых изысканий без выплаты полевого довольствия или командировочных			ОУ, п.14	Коэф - т 0.85 от п.1.4	94,09
1.6	Всего Полевые работы:					94,09
2	Раздел			Камеральные работы		
2.1	Инженерно-топографические планы. Масштаб съемки 1:500. Высота сечения рельефа 0,5 м. Категория сложности I. Вид территории: незастроенная	1 га	96	СБЦ на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания. 2004 г. Часть I, Глава 2, Таблица 9. Цены на создание инженерно-топографических планов в масштабах 1:500-1:10000 п.10 A=0.234 тыс.руб; Количество = 96 га	Полный комплекс работ (100%): A * Количество 0.234 тыс.руб * 96	22,46

1	2	3	4	5	6	7
2.2	Итого Камеральные работы:					22,46
2.3	Всего Камеральные работы:					22,46
3	Раздел			Прочие расходы		
3.1	Составление технического отчета (пояснительной записки) по геодезическим работам. Стоимость полевых и камеральных работ, определенная по ценам глав 4 8, до 100 тыс. руб			СБЦ на инж.из. для стр-ва "Инженерно-геодезические изыскания" (табл. 79)	(п.1.6 + п.2.3) * 10 / 100 с искл. п.1.1, 2.1	1,94
3.2	Расходы по внутреннему транспорту. Расстояние от базы до участка изысканий св. 5 до 10 км. Сметная стоимость полевых изыск.работ св.75 до 150 тыс.руб			О.у. п.9 табл 4	10.0% от п.1.6	12,28
3.3	Расходы по внешнему транспорту. Расстояние проезда и перевозки в одном направлении св. 500 до 1000 км. Продолжительность командировки 2 недели			О.у. п.10 табл 5	30.8% от п.1.6, 3.2	41,60
3.4	Всего прочие расходы:					55,82
4	Итого по смете:					172,37
5	Индекс на II 3 квартал 2020 года на изыскательские работы к уровню цен на 01.01.2001			Письмо Минстроя России от 29.07.2020 №29340-ИФ/09	Коэф - т 4.50 от п.4	775,67
6	Всего по смете:					775,67

Всего по смете (тыс. руб.): 775,67 (семьсот семьдесят пять тысяч шестьсот семь- десят рублей, 00 копеек).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог проделанной выпускной квалификационной работе, изложим ряд основных её результатов и выводов:

1. Создание геодезической разбивочной основы являются обязательными работами при реконструкции автомобильной дороги выполняются, для разработки проектной документации с последующим использованием полученных данных на местности.

2. Работы выполнялись сотрудниками компании ООО «Глобальные системы изысканий» в составе бригады их пяти геодезистов организации. Изначально была произведена рекогносцировка местности с обследованием пунктов государственной геодезической сети с последующим выбором более оптимальных вариантов для требуемых работ на данном объекте.

3. Перед началом работ производилась топографическая съемка проектируемого объекта с нанесением на топографическую съемку всех физических объектов с их назначением и балансодержателями с дальнейшим их согласованием у собственников выявленных коммуникаций.

4. В ходе топографической съемки была произведена рекогносцировка для выбора, более оптимальных мест для закладки бедующих пунктов ГРО. В общей сложности было заложено 12 пунктов ГРО с последующим их определением на местности в заданной районной системе координат МСК 50-2, а затем уравнивание пунктов между собой теодолитным ходом с использованием спутникового оборудования EFT M3 GNSS и электронным тахеометром Leica TS06 2". Координирование местоположения подземных коммуникаций выполнено спутниковым методом в режиме реального времени в режиме (RTK) с применением трассоискателя.

5. В процессе камеральных работ общая площадь изысканий составила 96 га, протяженность проектируемой автомобильной дороги 6,2 км. Обработка графического материала выполнена с применением автоматизированных методов обработки при помощи программного обеспечения Credo DAT 5.0. На планах показаны все наземные и подземные коммуникации с указанием материала, диаметров и назначения. В ходе инженерно-топографических работ, камеральная обработана проектируемая автомобильная дорога и составлена: схема теодолитного хода, схема векторов статических измерений и ведомость по их обработке.

Между пунктами ГРО были проложены полигонометрический ход 4 класса. Для проведения измерений использовался электронный тахеометр Leica FlexLine TS06 (2") Углы измерялись способом круговых приёмов. Количество приёмов составляло 2, с допустимым расхождением значения измеряемого угла в приёмах не более 8". В случае превышения допустимого значения делались дополнительные приёмы с исключением грубого измерения. Расстояние измерялось при 2-х перенаведениях на отражатель, в расчёт бралось среднее. Измерения сохранялись в памяти прибора. В процессе проведения измерений учитывались метеоданные.

Уравнивание полигонометрических ходов выполнялась в программе Credo DAT 5.0. Измерения в программу скачивались непосредственно с прибора. Уравнивание проводилось в автоматическом режиме.



На топографической съемке условные знаки, обязательные для всех предприятий, организаций и учреждений, выполняющие данный вид деятельности и картографические работы.

По окончанию полевых работ на исследуемом объекте в процессе камеральной обработки были выполнены следующие виды работ:

- Ситуационный план;
- Топографическая съемка;
- представлена копия выписки из каталога геодезических пунктов;
- составлена ведомость пунктов государственной геодезической сети;
- составлена ведомость по обработке векторов;
- составлены карточки закладки пунктов съёмочной геодезической сети;
- составлена ведомость каталога координат и высот пунктов;
- составлены карточки закладки пунктов съёмочной геодезической сети;
- составлена ведомость оценки точности пунктов ГРО.

6. По итогу выполненных работ был составлен технический отчет на пункты ГРО, где общая сметная стоимость работ составила 775,67 (семьсот семьдесят пять тысяч шестьсот семьдесят рублей, 00 копеек).

### **Список источников**

1. Российская Федерация. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: [принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. офиц. текст с поправками на 01 июля 2020 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации [офиц. текст]: [федер. закон: принят Гос.Думой 22 декабря 2004 г. по состоянию на 01 мая 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

3. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс РФ [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 22 декабря. 2004 г. по состоянию на 25 февраля 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

4. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 21 декабря. 2001 г. по состоянию на 25 февраля 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

5. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 28 сен. 2001 г.: по состоянию 28 мая 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

6. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс РФ [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 04 декабря. 2006 г. по состоянию на 26 марта 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

7. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации. Части первая и вторая [Электронный ресурс]: [Части первая и вторая по состоянию на 28 мая 2022 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

8. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации недвижимости [Электронный

ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 03.07.2015 г. по состоянию на 22 июня 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

9. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 10 января 2002 г. по состоянию на 26 марта 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

10. Российская Федерация. Законы. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 29 дек. 2006 г. по состоянию на 01 мая 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

11. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 24 мая 2001 г. по состоянию на 30 декабря 2021 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

12. Российская Федерация. Законы. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 04 июля 2007 г. по состоянию на 22 июня 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

13. Российская Федерация. Законы. О разграничении государственной собственности на землю [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 17 июля 2001 г. по состоянию на 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

14. Российская Федерация. Законы. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 30 декабря 2015 г. по состоянию на 11 июня 2021 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

15. Российская Федерация. Законы. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 21 декабря 2004 г. по состоянию на 01 марта 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

16. Российская Федерация. Законы. О персональных данных [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 27 июля 2006 г. по состоянию на 01 июля 2021 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

17. Российская Федерация. Законы. Об архивном деле в Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 22 октября 2004 г. по состоянию на 30 апреля 2021 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

18. Российская Федерация. Законы. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 08 ноября 2007 г. по состоянию на 15 апреля 2022 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

19. Российская Федерация. Законы. Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 27 июля 2006 г. по состоянию на 09 марта 2021 г.] - Режим доступа <http://base.garant.ru>. свободный.

20. Российская Федерация. Постановление Правительства РФ. Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы [Электронный ресурс]: [от 24 ноября 2016 года по состоянию на 2022 г.] – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>, свободный.

21. Российская Федерация. Минэкономразвития. Приказы. Об определении видов оборудования, используемого при проведении геодезических и кадастровых работ и подлежащего оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS [Электронный ресурс]: [от 01 апреля 2010 года по

состоянию на 2022 г.] – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>, свободный.

22. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства.
23. ГОСТ 21.301-2014 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.
24. ГОСТ Р 59865-2022 Национальный стандарт РФ Дороги автомобильные общего пользования.
25. ГОСТ Р 53611-2009 Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ .
26. ГКИНП (ГНТА)-17-004-99 «Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ».
27. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Свод правил актуализированная редакция. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
28. ГКИНП (ГНТА)-01-006-03 «Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации». - М.: Роскартография, 2004.
29. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 «Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» (ЦНИИГАиК. - М.: Недра. 2002).
30. ГКИНП-02-033-82 «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500» (ЦНИИГАиК. - М.: Недра, 1985).
31. ГКИНП-07-016-91 «Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей» ГУГК СССР 1991г.
32. «Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети» (ЦНИИГАиК. - М. 2001).
33. ГКИНП (ГНТА)-17-195-99 «Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов», М. 1999.
34. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 ГУГК СССР, Москва, Недра, 1989 г.;
35. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах (ПТБ-88), ГУГК при Совете Министров СССР, 1989 г.
36. Характеристика Одинцовского района Московской области <https://pandia.ru/text/77/417/28152.php>
37. Информационный фонд правовых и нормативно-технических документов - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200183467>, свободный.
38. Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства дата введения 2004-01-01, 69 с.
39. Основные инженерно-геодезические изыскания при строительстве сооружений / Р.В. Загретдинов, Р.В. Комаров, А.Е. Сапронов, М.Г. Соколова. - Казань: Казан. ун-т, 2020. – 98 с. - Режим доступа: [https://kpfu.ru/staff\\_files/F\\_601379086/Sokolova\\_posobie.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F_601379086/Sokolova_posobie.pdf)
40. Официальный сайт администрации Одинцовского района Московской области - <https://odin.ru/>
41. Официальный сайт Росреестра. - <https://rosreestr.gov.ru/>
42. Чугреев, И.Г. Основы геодезии: учебно-методическое пособие / И.Г.Чугреев, Н.В.Усова, М.Р.Владимирова. // М.: МИИГАиК, 2017, 146 с.
43. Маслов, А. В. Геодезия: учебное пособие для вузов / А. В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г.Батраков. // Москва: Недра, 1988, 616 с.