

*Ишбулатов Марат Галимьянович, кандидат
сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой кадастра
недвижимости и геодезии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
Мигранов Ильназ Фирузович, геодезист, ООО «ХДМ»
Marat Galimyanovich Ishbulatov, Candidate of Agricultural Sciences,
Head of the Department of Real Estate Cadastre and Geodesy, Bashkir
State Agrarian University
Migranov Ilnaz Firuzovich, geodesist, HDM LLC
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия
Bashkir state agrarian university, Ufa, Russia*

**СТРОИТЕЛЬСТВО ГАЗОПРОВОДА СУН-201 – УПС-16 – НСП
“КРАСНЫЙ ХОЛМ”**

Аннотация: Инженерно-геодезические изыскания при строительстве сооружений обеспечивают проект всеми необходимыми данными о ситуации и рельефе местности, зданиях и сооружениях на участке проектирования. Объем изысканий и условия производства работ определяют структуру изыскательских подразделений, зависят, прежде всего, от сложности проектирования и строительства данного объекта и должны устанавливаться в программе изыскательных работ. Объект исследования находится Республике Башкортостан в селе Красный холм.

Abstract: Engineering and geodetic surveys during construction provide the project with all the necessary data on the situation and terrain, buildings and structures on the design site. The scope of surveys and the conditions for the production of work determine the structure of survey units, depend primarily on the complexity of the design and construction of a given object and must be established in the survey work program. The object of research is located in the Republic of Bashkortostan in the village of Red Hill.

Ключевые слова: Республика Башкортостан, Красный холм.

Keywords: Republic of Bashkortostan, Red hill.

На участке протяженностью 22,6 км от Сун-201 до НСП «Красный Холм» должен быть построен газопровод со всеми коммуникациями, в связи чем возникла необходимость инженерно-геодезических изысканий.

Цель нашего исследования, это обоснование методики и технологии проведения геодезических работ при поведении строительства газопровода.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) Произвести расчет необходимой и фактической точности измерений, выполненных при инженерно-геодезических изысканиях.

2) Осуществить анализ точности съемочного обоснования, созданного на объекте.

3) Выполнить анализ результатов топографической съемки и съемки подземных и надземных коммуникаций и обработки съемочных данных в программных комплексах. Сравнить их с допустимыми значениями, предусмотренными инструкциями, СНиП и СП.

Инженерно-геодезические изыскания проводились на территории Орьебашского нефтяного месторождения, в 170 км на северо-запад от г. Уфы. Ближайшие населенные пункты: д. Старый Орьебаш, д. Новокудашево, д. Кырпы, с. Тюльди, д. Кульсайтово, д. Большекуразово, с. Красный Холм, д. Ижболдино.

До начала проведения инженерно-изыскательских работ на объекте был произведен сбор данных топографо-геодезической изученности, на основании чего выполнено обследование геодезических пунктов в районе работ.

При обследовании на местности не были найдены вблизи пункты государственной геодезической сети, в связи, с чем была создана опорная спутниковая геодезическая сеть сгущения. Они были определены

Полевые инженерно-геодезические работы выполнены в системе координат МСК-02 и Балтийской системе высот.

Виды произведенных работ:

1 Создание планово-высотной опорной геодезической сети спутниковой системой ГНСС;

2 Создание инженерно-топографических планов;

-площадок и подходов трассы в М 1:500

-Площадок(корректировка)

-Планов трасс в М 1:1000

-Планов трасс ЛАЗ в М 1:1000

3 Изыскание трасс

-Газопровода

-ЛАЗ

4 Пересечение подземных и надземных сооружений

-Подземных коммуникации

-Воздушные коммуникации

-Автомобильные дороги

5 Пересечение сложных участков

-водотоки

Для проведения изысканий были использованы следующие приборы:

1) Тахеометр Sokkia CX-105;

2) Нивелир Sokkia C41;

3) Трассоискатель RD-4000.

4) GNSS EFT M3 Plus

После изучения имеющихся топографических материалов и рекогносцировочного обследования, было произведено отыскивание и обследование пунктов государственной геодезической сети, закрепление точек опорной геодезической сети металлическими знаками

установленного размера с соответствующей маркировкой в соответствии с требованиями ВСН 30-81. Знаки подписаны масляной краской.

Из-за отсутствия вблизи участка работ пунктов государственной геодезической сети была создана опорная спутниковая геодезическая сеть сгущения. Координаты и высоты точек опорной геодезической сети были определены спутниковыми навигационными системами «EFT M3 Plus» от пунктов государственной геодезической сети, статическим методом измерений. Методика определения координат и высот принята, исходя из требований к точности измерений и указаний фирмы изготовителя прибора и в соответствии с требованиями ГКИНП (ОНТА) - 02-262-02 «Инструкция по развитию съемочного обоснования с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS».

Для выполнения топографической съемки создано планово-высотное съемочное обоснование. Планово-высотное съемочное обоснование (ПВО) представлено 35 точками и опирается на опорную геодезическую сеть (ОГС), а ОГС опирается на существующую государственную геодезическую сеть (ГГС). Спутниковая геодезическая сеть создана методом построения сети с применением глобальной навигационной спутниковой системы США GPS приемниками EFT M3 Plus. Съемка точек проводилась в статическом режиме в течении 20-50 минут на каждом пункте, при наблюдаемых спутниках более 20. Измерения производились одновременно базовой станцией и двумя мобильными приемниками. Антенны приемников GPS совмещались с центрами пунктов. Прием сигналов проводился непрерывно в течение сессии.

Предельная погрешность взаимного планового положения смежных пунктов опорной геодезической сети после ее уравнивания не превышает 5 см.

Название полигона, хода	Длина хода, км	Кол-во углов	Невязка			
			угловая		линейная, м	
			получ.	допуст.	абс.	относ.
т12, т13, ..., т16	2.151	5	+0'28''	±2'14''	0,094	1: 22934
т17, т18, ..., т24	2.896	8	+1'05''	±2'49''	1,340	1: 2162
т2, т3, ..., т11	3.874	11	+0'19''	±3'18''	0,182	1: 21283
Т5(заказ 14004.1), т6(заказ 14004.1), ..., т42	3.054	7	+0'01''	±2'38''	0,383	1: 7983
Т5(заказ 14004.1), т47, т48	1.111	3	+0'13''	±1'43''	0,034	1: 32934
т26, т27, ..., т33	3.089	8	+0'04''	±2'49''	0,099	1: 31288
Т33, т34, ..., т36	1.840	4	+1'02''	±2'00''	0,276	1: 6679
Т36, т37, ..., т42	1.907	7	+0'04''	±2'38''	0,077	1: 24806

Допустимая угловая невязка подсчитана по формуле $f_{доп.} = \pm 1\sqrt{n}$, где n-число углов в ходе.

Та

Таблица 1 Характеристика теодолитных ходов

Название хода, полигона	Длина хода, км	Число линий в ходе	Невязка, мм		Примечание
			получ.	допуст.	
т11, т10, ..., т2	3.874	11	-2	±98	
т16, т15, ..., т12	2.151	5	+36	±73	
т24, т23, ..., т17	2.896	8	+28	±85	
Т42, т41, ..., т36	1.907	7	-2	±69	
Т5, т6, ..., т2	3.054	7	+7	±87	
Т33, т32, ..., т26	3.090	8	+6	±88	
Т48, т47, ..., т5(заказ 14004.1)	1.111	3	-20	±53	
Т36, т35, ..., т33	1.840	4	-5	±68	

Допустимая невязка подсчитана по формуле для технического нивелирования: $f_{доп} = \pm 50\sqrt{L}$, мм; где L - длина хода в км.

Таблица 2 Характеристика нивелирных ходов

Углы и линии измерялись электронными тахеометрами Sokkia CX-105. Вертикальные углы и превышения измерялись двумя приемами в прямом и обратном направлении. Высоты инструментов и визирные цели измерялись рулеткой с точностью 1мм. Принятая методика выполнения тригонометрического нивелирования позволяет получать точность, соответствующую техническому нивелированию. Данная методика рекомендована письмом Федеральной службы геодезии и картографии об использовании тахеометра при крупномасштабной съемке №6-02-3469 от 27 ноября 2001года.

Для разработки проектно-сметной документации по объекту выполнена топографическая съемка площадок и подхода трассы газопровода в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 метра, полосы местности для трассы газопровода в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа 0,5 метра и шириной полосы местности 100 м, планы площадок СКЗ, АЗ и трасс ЛАЗ в масштабе 1:1000 с высотой сечения рельефа 0,5 метра и шириной полосы местности 50 м электронными тахеометрами.

По результатам полевого контроля топографо-геодезических работ средние погрешности в плановом положении (в масштабе плана) на площадных объектах не превышает 0.4 мм, а на линейных сооружениях 0.5 мм. Средняя величина расхождений в плановом положении скрытых точек подземных сооружений на планах с данными контрольных полевых определений с помощью трассоискателя RD-4000 относительно ближайших капитальных зданий и точек съемочного основания не превышает 1 мм в масштабе 1:500, 0.8 мм в масштабе 1:500 и 0.6 мм в масштабе 1:2000.

Одновременно со съемкой проводилось обнаружение и обследование имеющихся подземных коммуникаций с указанием необходимых характеристик: определение назначения и направления, материал, диаметр и глубина залегания.

При съемке воздушных коммуникаций определалась: высота подвески и количество проводов, расстояние до ближайших опор с отметками оснований и проводов, материал и номера опор, № фидера и угол пересечения.

По материалам полевых и камеральных работ были составлены: схема расположения в масштаб 1:10000, планы площадок, планы трасс газопроводов, планы площадок СКЗ, АЗ и трассы ЛАЗ, продольные и укрупненные профили отчетная документация по инженерно-геодезическим изысканиям.

Заключение

Комплекс выполненных инженерно-геодезических изысканий по полноте, содержанию и точности соответствует нормативным документам, требованиям заказчика, техническому заданию ГИПа и позволяет выполнить разработку проекта строительства газопровода СуН-201 – УПС-16 – НСП «Красный Холм».



Рисунок №1 – Электронный тахеометр SOKKIA CX 105

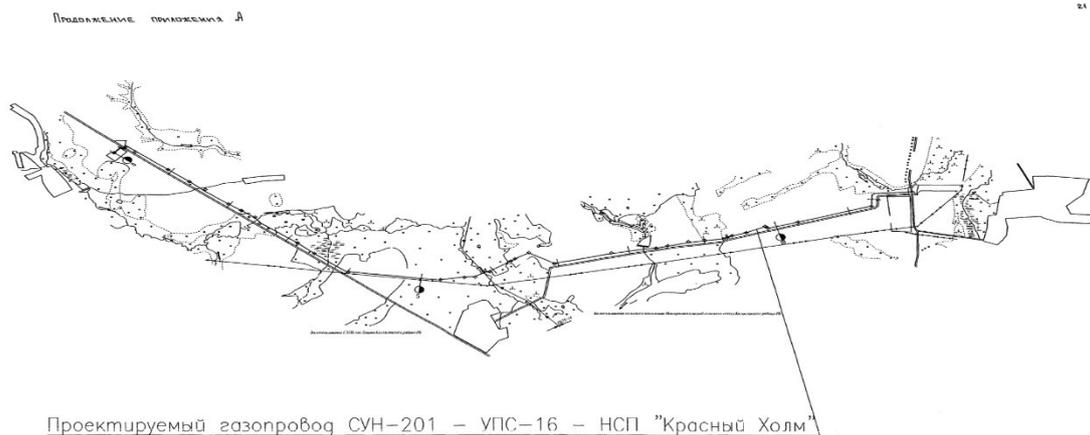


Рис. 2. Обзорная схема Гагазопровода



Рисунок №3. GPS-приёмник.



Рисунок №4 Нивелир



Рисунок №5 Трассоискатель

Таблица 3 - Координаты участка

Координата	Значение
Север	804706.792
Восток	1290392.011

Библиографический список

1 Горшков А.Г., Ильичев В.А. "Геодезия: Учебник для вузов". - Москва: Геодезия и картография, 2019.

2 Иванов И.И., Петров П.П. "Топография: Учебник для студентов геодезических специальностей вузов". - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020.

3 Надыршина А.А. Особенности выполнения инженерно-геодезических изысканий при реконструкции нефтепровода УПС

Биаваш до УПС-96/ А.А. Надыршина, М.Г. Ишбулатов // В сборнике: Науки о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития. Материалы межвузовской научно-практической конференции, 2015.–С. 173-175.

4 Хисамов, Р.Р. Геодезия при ведении строительных работ / Р.Р. Хисамов, М.Г.Ишбулатов, Э.И. Галеев // учебное пособие для обучающихся по направлению 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование / Уфа, 2021.