

УДК 69.051

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ  
ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА  
«ПОЛИКЛИНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА 500 ПОСЕЩЕНИЙ  
Г. ТЮМЕНЬ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОЕКТНО-  
ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ»**

***Зимнурова Ю.Р., магистрант  
Ермошкин Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
тел. 89924023887, atinoyayulia@mail.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ***

*Ключевые слова:* инженерные изыскания, геодезия, спутниковые измерения, проектная документация.

*Работа посвящена анализу производства инженерно-геодезических изысканий, достаточной для разработки проектной документации.*

*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.*

На основании технического задания на выполнение инженерно-геодезических изысканий, и договора, заключенного между ЗАО «СтройЭксперт» и ООО «Ямалнедра» необходимо выполнить топографическую съемку М 1:500 по объекту «Поликлинический комплекс на 500 посещений г. Тюмень, в том числе затраты на проектно-изыскательские работы», согласовать инженерные коммуникации с эксплуатирующими организациями и составить технический отчет.

Целью проведения инженерно-геодезических изысканий является предоставление топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков и водоемов), существующих зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных) и других элементах планировки (в цифровой, графической и иных формах) для подготовки проектной документации предполагаемого участка строительства.

Для достижения поставленной цели выполнялись следующие задачи:

- сбор и анализ всех имеющихся картографических материалов и геодезических данных на район проводимых работ;
- составление программы работ на выполнение инженерно-геодезических изысканий, включение ее в состав технического отчета
- рекогносцировка местности с целью определения месторасположения объекта и нахождения пунктов полигонометрии;
- выполнение топографической съемки М 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м;
- оформление топографического плана, составление каталога координат пунктов;
- составление технического отчета

Перед началом геодезических работ была проведена рекогносцировка местности с целью выбора пунктов полигонометрии, обеспечивающих условия выполнения спутниковых наблюдений, для определения спутниковой базовой станции установленной, на пункте 1502. При обследовании определялось состояние центра, его сохранность, отсутствие помех для прохождения спутниковых сигналов на углах возвышения более 15°.

Съемочное обоснование на участке работ создано с помощью спутниковых геодезических технологий - GPS.

Определение координат и высот спутниковой базовой станции на 1502 выполнено двухчастотными приемниками GPS - GS10 и GS15 фирмы Leica с применением метода «быстрой статики», путём проведения сеансов одновременных наблюдений на пунктах полигонометрии.[1] Все пункты жестко связаны между собой системой векторов (базисных линий), образуя единую сеть. В качестве элемента геометрического построения использован треугольник, как наиболее жесткая геометрическая фигура, обеспечивающая надежный контроль при выполнении полевых наблюдений и достаточную избыточность измерений.

Для определения координат базовой станции выбрано 5 исходных пунктов полигонометрии.

Антенны на исходных пунктах устанавливались на штативах. Установка антенны спутникового приемника над центром пункта осуществлялась на штативе с помощью оптического центрира с точностью 1-2 мм. Высота антенны над центром измерялась дважды: до и после завершения сеанса наблюдений, с точностью 1 мм. Расхождение высот между измерениями не превышало 2 мм.

Вся аппаратура прошла сертификацию и метрологические поверки и признана пригодной для выполнения полевых работ.

По окончании полевых работ выполнена обработка и уравнивание GPS измерений в программном пакете LEICA Geo Office.

По полученным координатам точек в WGS 84 и имеющимся координатам исходного пункта в Местной системе координат, были определены параметры трансформации для данного района работ.

Средняя квадратическая ошибка определения координат пунктов съемочного обоснования не превышает 0.02 м.

Топографическая съемка масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 метра выполнена методом съёмки GPS RTK (real time kinematik) в соответствии с требованиями «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» изд.1982 г., СП-11-104-97, СП 47.13330.2016 - актуализированная редакция СНиП 11-02-96.[2] Погрешности определения координат пикетов относительно пунктов долговременного закрепления не превышают 5 см.

Топографическая съемка выполнена с использованием аппаратуры спутниковой геодезической в режиме Real Time Kinematic (RTK).

Съемка в режиме RTK - один из эффективных методов геодезической GPS-съемки, благодаря которой появляется возможность получать координаты с точностью до нескольких сантиметров непосредственно в полевых условиях [3].

Координаты съемочных точек были получены непосредственно в поле. Осуществлялся оперативный контроль среднеквадратических ошибок планового и высотного положения съемочных точек (пикетов) в процессе съемки. Также для контроля точности вычисляемых координат были выполнены повторные RTK-измерения выборочных пикетов с разными условиями приема спутниковых сигналов и наблюдения на пунктах с известными координатами.

Запись результатов измерений пикетов выполнена в электронную память контроллера с последующей передачей и обработкой в программе «Leica Geo Office».

Съемка наземных и подземных коммуникаций выполнена с помощью трассоискателя «RIDGID SR-20», с определением места положения и глубины залегания коммуникаций. На прямых участках трасс шаг определения не более 50 м, горизонтальные и вертикальные кривые определить через 10 м.

Полнота нанесения подземных коммуникаций согласована с эксплуатирующими организациями и нанесена на топографический план.

Составление топографических планов выполнено в программах «AutoCad-2010».

На топографической съемке были показаны:

- все существующие здания и сооружения;
- на эстакадах технологических трубопроводов отметки верха и низа конструкций, наименования и диаметр трубопроводов;
- на подземных кабельных сооружениях отметку верха и низа канала, материал;
- на инженерных сетях материал, наименование, диаметр и отметку дна (лотка) и верха трубы трубопровода;
- на автомобильных дорогах отметки по оси и по краю проезжей части, отметки по бровке и по низу земляного полотна, материал покрытия;
- зеленые насаждения (порода, высота, возраста, диаметр ствола (на высоте 1,5 м от земли) деревьев и кустарников);

Конечным результатом камеральной обработки стала электронная версия топографического плана в формате «dwg», был составлен технический отчет.

В результате обработки материалов получен топографический план масштаба 1:500

По окончанию топографо-геодезических работ на данном объекте был проведен контроль полевых инженерно-геодезических изысканий и составлен соответствующий акт

По результатам контроля и приемки инженерно-геодезических работ, камеральной обработки полевых измерений установлено, что все топографо-геодезические работы на объекте выполнены без особых замечаний, в соответствии с нормативной документацией по топографо-геодезическим работам.

Выполненная топографическая съемка по объекту: «Поликлинический комплекс на 500 посещений г. Тюмень, в том числе затраты на проектно-изыскательские работы» в масштабе 1:500 с сечением рельефа 0,5 метра по всем техническим показателям удовлетворяет требованиям действующих нормативных документов и технического задания Заказчика.

### **Библиографический список**

1. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2018.– 591 с.

2. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Е.Б. Ключин, М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман; Под ред. Д. Ш. Михелева. — 4-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2004 — 480 с.

3. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2017. – 592 с. 13. В. Н. Попов, С. И. Чекалин. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2017. – 201 с.

**ENGINEERING AND GEODETIC SURVEYS FOR THE DEVELOPMENT OF  
DESIGN DOCUMENTATION FOR THE CONSTRUCTION OF THE FACILITY  
«POLYCLINIC COMPLEX FOR 500 VISITS IN THE CITY OF TYUMEN,  
INCLUDING THE COSTS OF DESIGN AND SURVEY WORK»**

**Zimnurova Y.R., Ermoskin Y.V.**

***Key words:** engineering surveys, geodesy, satellite measurements, project documentation*

*The work is devoted to the analysis of the production of engineering and geodetic surveys, sufficient for the development of project documentation.*

*Engineering surveys are carried out for the preparation of project documentation, construction, reconstruction of capital construction projects. Preparation of design documentation, as well as construction, reconstruction of capital construction facilities in accordance with such design documentation is not allowed without the performance of appropriate engineering surveys.*