

УДК 528.41

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО –
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА**

Варков И.В., студент гр. 2031-СЖД, V курс,
Никотина С.Б., студентка гр.2031-СЖД, V курс
Научный руководитель: Михайлов А.А., ст.пр.,
Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

С целью получения топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, существующих подземных и наземных коммуникациях на участке изысканий, для подготовки проектной документации проектом предусматривается проведение инженерно-геодезических изысканий [1].

На проведение инженерно-геодезических изысканий для капитального строительства линейных объектов первоначально формируется по объектовое техническое задание, согласно которому принимаются общепринятые обязательные для всей территории РФ условия: система координат – Условная, система высот – Балтийская (1977 года).

Выполнение работ производится в условиях функционирования Системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2015, что подтверждено Сертификатом соответствия TIC (TÜV International Certification) № TIC 15 100 85470 (выдан Органом по сертификации систем и персонала TÜV Thüringen e.V.), действительного до 15.04.2026 г.

Состав и содержание отчетной документации по результатам проведения инженерно – геодезических изысканий должна соответствовать требованиям СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» [2].

В своей практической деятельности нами было принято участие в проведении инженерно – геодезических изысканий на перегоне Южно – Уральской железной дороги участок Круторожино – Орск, 1 путь, 310 км пк 1 – 326 км пк 9 (РС).

Для производства работ была организована полевая партия. Полевая партия была оснащена средством передвижения и оборудованием для производства топографической съемки.

Все геодезические инструменты прошли метрологическую аттестацию в установленном порядке и признаны пригодными к работе (свидетельства о поверках).

Подготовительный этап изысканий включал в себя: уточнение местоположения участка съемки, прибытие и размещение полевой партии к месту организации работ, обучение и проверка знаний правил техники безопасности и охраны труда сотрудников партии при производстве изысканий, обследование на наличие исходных пунктов.

Было выполнено плановое обоснование GNSS-приёмниками Leica GS10, GS15 и полевыми портативными компьютерами (контроллерами) Leica GS15 методом спутниковых геодезических определений в режиме статике в соответствии с требованиями ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 и руководствуясь эксплуатационной документацией, прилагаемой к оборудованию.

Высотное обоснование выполнено нивелиром Sokkia C300 и трехметровой нивелирной рейкой РН-3 с точностью и по технологии технического нивелирования.

Ходы технического нивелирования проложены между пунктами плано-высотного съёмочного обоснования.

При нивелировании соблюдался следующий порядок работы на станции:

- брались отсчеты по черной и красной сторонам задней рейки;
- брались отсчеты по черной и красной сторонам передней рейки.

Расхождения превышений на станции, определенных по черным и красным сторонам реек, не превышали 5 мм.

Точки съёмочного обоснования закреплены по типу знаков временного закрепления. В пределах участка ремонта обследованы и заложены временные реперы.

Топографическая съемка выполнена GNSS-приемниками Leica GS10, GS15 и полевыми портативными компьютерами (контроллерами) Leica GS15 методом спутниковых геодезических определений в соответствии с требованиями ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 и руководствуясь эксплуатационной документацией, прилагаемой к оборудованию.

Наблюдения при определении координат и высот съёмочных точек в режиме RTK выполнялись с соблюдением следующих условий:

- дискретность записи измерений – 1 сек;
- период наблюдений на точке – 8 сек;
- маска по возвышению – 15° ;
- допустимый коэффициент снижения точности измерения за геометрию пространственной засечки – PDOP (не более 3 ед.);
- количество одновременно наблюдаемых спутников – не менее шести;
- плановая ошибка по внутренней сходимости – менее 15 мм;
- высотная ошибка по внутренней сходимости – менее 15 мм.

При использовании данного метода использовались три спутниковых геодезических приемника, причем один неподвижный, устанавливаемый над исходным пунктом (точкой) съёмочного обоснования, осуществлял сбор навигационных данных, выступая в качестве референцной базовой станции.

В процессе наблюдения на референцной базовой станции, навигационным компьютером спутникового геодезического приемника формировались поправки с использованием известных координат и высот пункта съёмочного обоснования и вычисленных, на каждую эпоху, координат и высот этого же пункта по данным спутниковых наблюдений. Совместно с GNSS-приемником на точке с известными координатами было установлено модемное передающее оборудование Pacific Crest PDL HPB, с использованием которого осуществлялась радиопередача корректирующих поправок на подвижные спутниковые геодезические приемники, внутренний модем которых принимал данные поправки [3].

Далее навигационный компьютер подвижного приемника, имея вычисленные координаты, высоту и поправку на заданную эпоху вычислял свое точное местоположение на эту эпоху.

Детальная съёмка плана линии железнодорожного пути производилась координатным методом не реже чем через 50 м на прямых участках и через 20 м при радиусе кривых более 400 м, а также через 10 м при радиусе кривых менее 400 м.

Съёмка поперечных профилей выполнялась по пикетам через 100 м. Разбивка поперечных профилей производилась перпендикулярно к оси пути. На поперечных профилях зафиксированы оси путей, характерные точки балластной призмы и земляного полотна. При съёмке стрелочных переводов зафиксировано положение стыков рамных рельсов, начал остряков, хвостов крестовин, определены характеристики стрелочных переводов. Измерены горизонтальные габариты до светофоров, опор ЛЭП и прилегающих к ремонтному пути сооружений.

Топографическая съёмка выполнялась в границах, указанных в приложении к заданию. Масштаб съёмки для перегона 1:2000, для станции 1:1000 сечение рельефа 0,5 м. Съёмке подлежали элементы инфраструктуры железной дороги и прилегающей территории, а также надземные и подземные инженерные коммуникации. Выполнено детальное обследование условий водоотвода и трассирование водоотводных каналов.

По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий получены:

- ведомость обследования исходных пунктов;
- материалы вычислений, уравнивания и оценки точности;
- ведомость реперов и марок;
- каталог координат и высот точек съёмочного обоснования;
- карточки закладки временных реперов;
- акт выполненных работ
- схема планово-высотного съёмочного обоснования;
- ситуационный план;
- топографический план масштаба 1:1000, 1:2000;
- продольный профиль пути.

Продольный и поперечные профили переданы разработчикам смежных разделов проекта в электронном виде.

Составление технического отчета с соответствующими текстовыми и графическими материалами выполнено согласно СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.301-2014 в программных продуктах Microsoft Office и AutoCAD.

Все материалы технического отчета сшиваются и передаются заказчику: на бумажном носителе 1 экземпляра и на электронном носителе (CD-R).

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям Технического задания осуществлялся согласно СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», ГКИНП (ГНТА)-17- 004-99 «Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ», ГКИНП-17-002-93 «Инструкция о порядке осуществления государственного геодезического контроля в РФ» [3].

Таким образом, были достигнуты целевые показатели – проведена подготовка инженерно – геодезического изысканий в объеме необходимом и достаточном для разработки проектной документации, в соответствии с требованиями законодательства и нормативных технических документов РФ.

Список литературы:

1. Адер, А. В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : Конспект лекций / А. В. Адер. – Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2023. – 160 с. – ISBN 978-5-907479-62-3. – EDN RIMLJN.
2. Адер, А. В. Инженерная геодезия и геоинформатика : Учебное пособие / А. В. Адер. – Москва : ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2024. – 256 с. – EDN CBNDFV.
3. Учебное пособие (курс лекций) для студентов 3 курса ПМ 02 Строительство железных дорог, ремонт железнодорожного пути. МДК 02.03.Машины, механизмы для ремонтных строительных работ. / Е.Н. Герасимова; ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС. – Волгоград, 2017 – 200с.