

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ RTK МЕТОДА СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ "РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАДИОНА "СПАРТАК" В Г. ТАМБОВ

**Гончаренко Е.А., магистрант 3 курса института фундаментальных
и прикладных агробиотехнологий имени И.В. Мичурина
Научный руководитель – Верещагин Ю.И., кандидат с.-х. наук,
доцент
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный
университет»**

Ключевые слова: проектирование, метод RTK, теодолитный ход, съемка местности.

Статья посвящена проведению проектно изыскательных работ при реконструкции стадиона в городе Тамбов. В ней отражены преимущества и положительные моменты проведения геодезической съемки местности RTK методом.

Освоение космического пространства привело к резкому скачку развития спутниковых систем, немалые достижения в этом направлении связаны с методами, которые в том числе облегчают выполнение задач, касаемых землеустройства и кадастра.

Новые технические концепции находят себе место в современных реалиях. В данной статье приводится порядок проведения геодезической съемки местности RTK методом, преимуществом этого метода то, что он является высокоэффективным и высокоточным, открывая нам обширную сферу применения при работах на объектах строительства [1].

Проектировать современные спортивные комплексы не просто, а если они к тому же создаются не в стороне от жилых объектов, возникают дополнительные сложности при съемке местности. Для того чтобы стадион быстро стал популярен, нужно обязательно придать ему какое-то привлекательное отличие или в архитектурном решении, или

в организации отдыха. Так полагают ученые психологи, а практика подтверждает это мнение.

В городе Тамбов под руководством архитектора Самородова В.Г. разработан в 1946 году проект стадиона «Спартак», который был изначально построен из дерева в стиле классицизм. В 70-90-х годах название стадиона было одинаковым с предприятием «Ревтруд», которое помогло в его реконструкции и возведении навеса над южной трибуной. В период 2002-2004 годы сидения на стадионы были заменены на пластиковые и беговая дорожка обрела современный вид. К 2017 году встала острая проблема в реконструкции стадиона и спустя год она была начата но, к сожалению, не доведена до завершения.

Инженерно-геодезические изыскания под объект: "Реконструкция стадиона "Спартак" в г. Тамбове выполнены ООО «Землемер–М» в соответствии с техническим заданием. Местоположение объекта: Тамбовская область, г. Тамбов. В нашем случае она выполнена в масштабе 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0.5 м, с использованием GNSS ГЛОНАСС и GPS кинематическим методом (RTK) двухчастотным двухсистемным приемником Trimble Geo XR на площади 4,7 га.

Геодезические работы проводились строго с соблюдением СНиП, в соответствии с чем, контроль съемки производился на каждой станции по контрольным пикетам, которые определяли дважды с разных точек съемочного обоснования [2].

Так как определение пикетов без прохождения "инициализации" не допускалось, с целью улучшения качества выполненных работ вместе со съемочными пикетами в качестве контрольных использовались точки съемочного обоснования.

Метод RTK выбран за его высокую точность измерения при работе в реальном времени [3]. Топографическая съемка этим методом требует, что бы позицию исследованной точки одновременно снимали не менее двух геодезических приемников. Причем один неподвижный установленный стационарно на исходном опорном пункте (базовая станция), осуществлял сбор навигационных данных, выступая в качестве референсной базовой станции. Подвижной приемник, использовался как вычислитель конкретной исследуемой точки пространства, все полученные данные, высоту и поправку на заданную

эпоху, вычисляли применяя коэффициенты поправок.

Выполнение плано-высотного обоснования велось путем приложения теодолитного хода. Пункты, на которые опирались точки теодолитного хода, создавались с использованием ГЛОНАСС/GPS спутниковых геодезических приемников. Причем данные работы выполнялись с обязательной координатной привязкой (без измерения примычных углов) к ближайшим точкам опорной геодезической сети, при выполнении угловых измерений двумя или более приемами. Углы в теодолитном ходе в нашем случае измерялись современным электронным тахеометром двумя полными приемами с перестановкой лимба между полуприемами на 90° . Измерения длин линий в теодолитном ходе так же производилось электронным тахеометром двумя приемами в одном направлении с вводом поправок за приведение длин линий к горизонту при углах наклона более $1,5^\circ$.

Оцифрованные данные, полученные в результате измерений на местности записывались во внутреннюю память тахеометра. Полученный массив информации по уравниванию теодолитного хода с учетом коэффициентов и поправок обрабатывались в программе Credo_DAT. Эта программа помогает обрабатывать информацию по тахеометрической съемке с формированием отчета по точечным, линейным и площадным топографическим объектам и их атрибутам по данным полевого кодирования.

Для актуализации проектной работы по полученным результатам отчеты всех измерений обработаны программным пакетом Trimble Access непосредственно в поле полевым контроллером приемника в геодезической системе координат общего Земного эллипсоида WGS-84 и затем преобразованы в плоскую прямоугольную систему координат МСК «Регион-68», в Балтийской системе высот принятую для Тамбовской области. Полученные данные служит основным исходным материалом для выполнения проектных работ при реконструкции стадиона "Спартак".

Библиографический список:

1. Белоглазов В.Н. Этапы геодезического проектирования объекта сельскохозяйственного производства / В. Н. Белоглазов, В. М.

Смольянинов, В. И. Корнеев // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 278.

2. Заволока И.П. Топографическая съемка и создание топографического плана согласно нормативным документам на примере топографической съемки по адресу: Тамбовская область, С. Дубовое, улица Центральная / И.П. Заволока, К.А. Пришутов, С.В. Ходченкова // Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии: сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 21–22 мая 2024 года. Махачкала: ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет. 2024. С. 325-329.

3. Ломакина М.Ю. Влияние доступности данных об объектах недвижимости и территориях на качество и скорость результатов работы кадастровых инженеров / М.Ю. Ломакина, И.П. Заволока, А.С. Хлопчур // Экологические проблемы в отечественном садоводстве (V Потаповские чтения): Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии В.А. Потапова, Мичуринск, 16 ноября 2023 года. – Мичуринск-наукоград РФ: Общество с ограниченной ответственностью "БИС". 2023. С. 215-219.

FEATURES OF THE RTK SATELLITE POSITIONING METHOD IN THE ORGANIZATION OF THE WORK "RECONSTRUCTION OF THE SPARTAK STADIUM IN TAMBOV

Goncharenko E.A.

Scientific supervisor – Vereshchagin Yu.I.

Michurinsky State Agrarian University

Keywords: design, RTK method, theodolite course, terrain survey.

The article is devoted to the design and survey work during the reconstruction of the stadium in the city of Tambov. It reflects the advantages and positive aspects of conducting an RTK geodetic survey of an area.