

УДК 528.2:628.2

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Мансуров Ф.Ф.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, e-mail: faiz.88@mail.ru

В последнее время, в связи с развитием технологий произошли значительные изменения в сфере геодезических работ. Все больше новых технологий внедряется в сферу. Однако особое место геодезические работы занимают в строительной индустрии. В данной статье проведено описание геодезических работ при строительстве канализационной насосной станции. Описаны особенности подготовительных, полевых и камеральных работ. Использование современных геодезических приборов (тахеометры, спутниковое GPS оборудование) способствует ускорению работ и повышению точности измерений, что, в свою очередь влечет повышение требований к качеству, точности и скорости геодезических работ в строительстве. Использование современных компьютерных программ, таких как Autocad, Credo, GeoTerminal существенно облегчают камеральную обработку данных. Стало удобно считать объемы земляных работ, оформление исполнительных схем.

Ключевые слова: геодезические работы в строительстве, вычисление объемов грунта, вынос осей здания

GEODETIC WORKS IN THE CONSTRUCTION OF THE SANITARY PUMPING STATION

Mansurov F.F.

Bashkir state agrarian University, Ufa, e-mail: faiz.88@mail.ru

Today geodetic works are used in various branches of economy and everyday life. Geodetic measurements were most widely used in the sphere of land cadastral relations. Among the industries, geodetic works are an integral part of mining, both terrestrial and underground. However, geodetic work occupies a special place in the construction industry. This article describes the geodetic work during the construction of a sewage pumping station. Features of preparatory, field and cameral works are described. The use of modern geodetic instruments (tachometers, satellite GPS equipment) facilitates the acceleration of work and increasing the accuracy of measurements, which in turn leads to an increase in the requirements for quality, accuracy and speed of geodetic work in construction. The use of modern computer programs, such as Autocad, Credo, GeoTerminal, greatly facilitates the processing of data in the office. It became convenient to consider the volumes of excavation work, execution of executive schemes.

Keywords: geodetic work in construction, calculation of soil volumes, removal of building axes

Технология геодезических работ рассмотрена на примере канализационной насосной станции бытовых стоков в составе УКПГ (узел комплексной переработки газа) в Ленском районе республики Саха (Якутия) на территории Талаканского нефтегазоконденсатного месторождения.

Перед началом полевых работ выполняется следующее: изучение проектной документации, расчет координат разбивочных осей согласно рабочей документации, расчет объемов земляных работ и сравнении с показателями ведомостью объемов работ, ознакомление с координаты реперов.

В качестве исходных данных были использованы пункты, предоставленные геодезической службой ООО «Газартстрой». Обследованные пункты находятся в хорошем состоянии и были использованы как постоянные для создания съемочной сети. Координаты и высоты исходных пунктов получены в геодезической службе ООО «Газартстрой».

Планово-высотное съемочное обоснование по объекту работ представляет собой систему опорных реперов, координаты ко-

торых определены GPS-измерениями с передачей на них высотных отметок ходами тригонометрического нивелирования с опорой на исходные пункты. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола наземного павильона.

В процессе строительства объекта, геодезические работы выполнялись на следующих видах работ:

- погружения свай $\varnothing 219$;
- монтаж термостабилизаторов;
- монтаж оголовков;
- разработка котлована;
- обратная засыпка котлована;
- монтаж балок на отм. $-8,000$, балок на отм. $0,000$.

Рассмотрим эти работы более подробно.

1) Разбивочные работы при бурении скважин для погружения свай $\varnothing 219$. Вынос в натуру разбивочных точек под бурение скважин для погружения свай $\varnothing 219$ производился с точек съемочной сети спутниковым GPS оборудованием «Leica GS-14 Viva» в режиме RTK. Вынесенные в натуру разбивочные точки были закреплены деревянными кольями.

После погружения производится контрольная съёмка и составляется исполнительная схема.

Предельные отклонения в плане свай диаметром до 0,5 м:

- крайних свай поперек оси свайного ряда – $\pm 0,2 d$;
- остальных свай и крайних свай;
- вдоль свайного ряда – $\pm 0,3 d$, [1].

2) Монтаж термостабилизаторов. Назначение термостабилизаторов – индивидуальные термостабилизаторы предназначены для замораживания талых и охлаждения пластичномерзлых грунтов под зданиями с проветриваемым подпольем и без него, эстакадами трубопроводов, автомобильных и железнодорожных дорог, опор мостов, ЛЭП и другими сооружениями с целью повышения их несущей способности и предупреждения выпучивания свай.

Разбивка под бурение скважин для погружения термостабилизаторов выполняется с помощью GPS оборудования «Leica GS-14 Viva» и закрепляется деревянными кольями. Контрольная съёмка установки производится по наконечнику.

Предельные плановые отклонения ± 100 мм. Предельные высотные отклонения ± 50 мм согласно проекта

3) Разбивка осей оголовков производится тахеометром Sokkia CX-105. При засечке

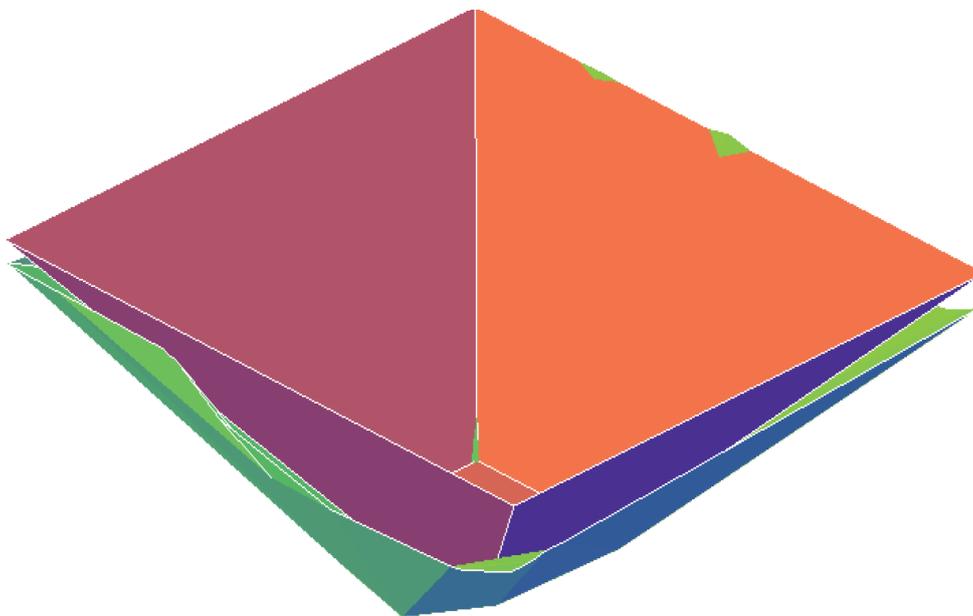
должно использоваться не менее 3 реперов. Контрольная съёмка производится по точкам пересечения осей оголовков.

Предельные отклонения отметок голов свай ± 10 мм [2].

4) Перед началом разработки котлована проводилась съёмка черновых отметок земли для более точного подсчета объемов разработанного грунта. При отсутствии в проекте размер котлована высчитывалась по СП 45.13330.2012, согласно которому расстояние между поверхностью откоса и боковой поверхностью возводимого сооружения равна 0,6 м, крутизна откосов равна 1:1. Исходя из этого рассчитывалась проектный объем разработки котлована, и составлялась 3D модель с помощью программы AutoCAD Civil 3D (рис. 1).

После этого проводилась съёмка котлована, и по данным съёмки составлялась поверхность фактической разработки.

После того, как поверхность построена, можно приступать к вычислению объема. Для этого выбираем «черновую» и «проектные» поверхности, между которыми будет вычисляться объем. Результат выдается на экране в виде таблицы (таблица) и сохраняется в виде текстового файла. Так же можно сделать экспорт в формате DXF и работать с ним в AutoCAD.



3D модель разработки котлована:
красный – проектный котлован; зеленый – фактический котлован

Сводка по выемке/насыпи

Таблица вычисления объема грунта

Имя	Коэффициент выемки	Коэффициент насыпи	2D площадь	Выемка	Насыпь	Разность
Объем в проектных границах	1.00	1.00	461.76 кв.м	1648.57 куб.м	0.138 куб.м	1648.44 куб.м
Итого			461.76 кв.м	1648.57 куб.м	0.138 куб.м	1648.44 куб.м

Предельные отклонения отметок дна выемок ± 5 см [2].

5) Монтаж балок на отметке $H=-8,000$ м и на отметке $H=0,000$ м выполнялась после погружения свай, их испытания и установки термостабилизаторов.

Перед монтажом балок на отметке $H=-8,000$ м с помощью нивелира Sokkia b40 переносилась высотная отметка верха балки. От точности установки балки зависит правильность установки емкости.

Монтаж балок на отметке $0,000$ выполнялся после монтажа и геодезического контроля оголовков. На балки устанавливались наземные павильоны. Разбивка осей балок производилась с помощью тахеометра Sokkia CX-105 с использованием не менее трех реперов. Разбивочные оси размечаются на поверхности оголовка. После монтажа балок производилась контрольная съемка и, при допустимых отклонениях составлялась исполнительная схема.

Предельные отклонения отметок опорных узлов ± 10 мм [3].

б) Обратная засыпка котлована производилась после завершения всех работ ниже планировочной отметки земли. При подсчете объемов грунта, необходимого для обратной засыпки котлована брать электронную модель разработки котлована. Следует учесть объем конструкций, смонтированных после разработки.

Обратная засыпка котлована выполняется до планировочной отметки земли.

Съемка обратной засыпки производилась с помощью спутниковым GPS оборудованием в режиме RTK. Фактический объем высчитывается путем сравнения поверхности насыпи и электронной модели разработки котлована.

Предельные отклонения отметок поверхностей насыпи ± 5 см [2].

Подводя итог, можно сказать, что только результаты геодезических работ позволяют с высокой точностью определить объемы насыпного грунта песчаных карьеров, объем отгруженного песка либо объем котлована, вынести оси зданий и сооружений и провести монтаж различных конструкций. При этом использование высокоточных геодезических приборов и современных программных продуктов позволяет сократить время и повысить точность вычислений в несколько раз. Результаты можно получить в течение нескольких часов после окончания съемки, что является очень хорошим показателем на сегодняшний день.

Список литературы

1. СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – 157 с.
2. СП 45.13330.2012. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – 123 с.
3. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – 197 с.