

УДК 69.

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ВОДОПРОВОДА

EXECUTIVE SURVEY OF LINEAR STRUCTURES ON THE EXAMPLE OF WATER SUPPLY

Романова Татьяна Андреевна
старший преподаватель
Кубанский государственный
технологический университет
t_gura@mail.ru

Ястребчикова Маргарита Сергеевна
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
margaret1999@bk.ru

Аннотация. Данная статья посвящена сущности исполнительной съёмки линейных сооружений на примере водопровода. В ней выделяются и описываются характерные особенности и тонкости съёмки водопровода. Также приведены примеры использования современного оборудования и технологий, доступно описываются рабочие методы съёмок. Статья помогает приобрести и легко усвоить дополнительные знания по дисциплине «Геодезия» и конкретизировать уже полученные учения в этой сфере.

Ключевые слова: съёмка, водопровод, особенности, коммуникации, трубоискатели.

Romanova Tatyana Andreevna
Senior teacher,
Kuban state technological university
t_gura@mail.ru

Yastrebchikova Margarita Sergeevna
Student,
Kuban state technological university
margaret1999@bk.ru

Annotation. This article is devoted to the essence of Executive survey of linear structures on the example of water supply. It highlights and describes the characteristics and subtleties of shooting water. Also, examples of the use of modern equipment and technologies are given, working methods of filming are described. The article helps to acquire and easily learn additional knowledge on the subject of "Geodesy" and to concretize the already received teachings in this field.

Keywords: survey, water supply, features, communications, pipe locators.

Исполнительная съёмка водопровода

Все мы знаем, что для жизни нам нужна такая система снабжения как водопровод. Для нашей повседневной жизни это просто и обыденно, но при строительстве занимает много ресурсов и требует точных знаний в области геодезии. Геодезическая съёмка-это необходимое условие для выполнения каких-либо строительных работ, возведений зданий и сооружений. Геодезическая съёмка водопровода включает в себя определенные правила и знания. Съёмка подземных линейных сооружений выполняется до засыпания траншей и котлованов зоны магистрали.

Исполнительные съёмки водопровода делают сравнительно плановых и высотных знаков геодезической или разбивочной сети строительной площадки и притрассовой полосы местности. Съёмки в проекте разрешаются сравнительно близких имеющихся зданий, изображенных на инженерно-топографическом плане. Для выполнения съёмок необходимо исполнить несколько видов работ:

- выяснение сохранности геодезической или же разбивочной сети и обновление символов этой сети;
- съёмку и нивелирование составляющих инженерных сетей и сооружений;
- выполнение исполнительных чертежей и планов.

По водопроводу к съёмке относится: ось магистрали, колодцы, аварийные выпуски, артезианские скважины, изломы в профиле, водоразборные колонки и пожарные гидранты, заглушки, углы. На прямых участках магистрали ход меж координатами, которые надо снять должно быть менее 20, 30, 50 м для создания чертежей в масштабах 1:500, 1:1000 и 1:2000 в соответствии с этим.

Для съёмки прямолинейных, находящихся под землей сооружений необходимы:

- местоположение пересечения осей вводов (выводов) сетей с внешними границами зданий и сооружений;
- пространства конфигурации поперечников труб [1, с. 54].

Когда мы выполняем съёмку, нам нужно получить сведения о числе, находящихся под землей прокладок, отверстий, материале труб, колодцев, о величине диаметров труб и каналов. В месторасположении подземного водопровода в блоках и тоннелях выполняется съёмка только одной их стороны, иная сторона наносится по сведениям промеров. Выходы, находящегося под землей водопровода, и составляющие его систем обязаны быть объединены промерами меж собою и привязываться к близким исходным контурам стройки контрольными замерами. Ширина притрассовой полосы, распространенная на исполнительную съёмку, должна являться никак не менее 20 м в обе стороны от оси магистрали либо утверждаться техническим проектом [2, с. 35]. При исполнении геодезических работ нужно использовать необходимую документацию, которая соответствует проектной документации порядковой нумерации колодцев, камер, углов поворота и др. При нахождении вспомогательных точно таких же составляющих сооружений им по нарастающей предоставляется номер ближайшего предшествующего элемента, обозначенный символом «штрих» или буквой русского алфавита. Необходимой съёмке подходят все подземные конструкции, вскрытые траншеей, пересекающие прокладку и находящиеся параллельно ей. Вместе со съёмкой заданных составляющих водопровода должна быть произведена съёмка всех сооружений, прилегающих к проезду или к магистралям прокладок. При углублении строительных составляющих больше 1 м их координаты выставляются на уровень земли при помощи рейки или отвеса с круглым уровнем. Съёмка округленных мест частей производится так, чтобы можно было изобразить их геометрический аналог в масштабе исполняемого плана. Съёмка водопровода нуждается в абрисе, в нём чертятся эскизы ситуации в отношении точек и сторон теодолитного хода, изображаются схемы и числовые величины привязки частей сети к теодолитному ходу и постройкам, размеры объекта в плане, сечения и т.д. [3, с. 79].

Плановое положение находящегося под землей водопровода и, имевшего отношение к нему постройкам, может быть найдено:

- на застроенной территории – от начальных координат капитального строительства, от пунктов геодезической или же разбивочной сети и съёмочного обоснования, от координат специально проложенных полигонометрических или теодолитных ходов;

- на незастроенной местности – от точек съёмочного обоснования, пунктов геодезической сети или от точек намеренно проложенных полигонометрических или теодолитных ходов [4, с. 106].

Выходы водопровода и углы их поворота на пустой местности подвергаются съёмке точек. Исполнительная съёмка планового положения составляющих водопровода выполняется каким-нибудь методом:

- методом линейных засечек. При помощи стальной ленты или лазерной рулетки от трех или более твердых точек, протяженность направлений засечки никак не может превышать длину металлической мерной ленты или рулетки (20–50 м), углы между пересекающимися линиями в находимой точке никак не должны быть менее 30° и более 120° (для лазерной рулетки расстояния засечки снижаются до 20–30 м);

- методом перпендикуляров. Протяженностью меньше 4 м с направлений, связывающих местоположение съёмочного обоснования, полигонометрических либо теодолитных ходов, либо капитальной застройки и с направлений, продлевавших их створ, протяженность створа никак не должна быть больше 50 % дистанции между конечными координатами створа, но не должна быть больше 60 м;

- полярным методом с пунктов опорной геодезической сети, с точек съёмочного обоснования и теодолитных ходов или вспомогательных координат, надежно определенных геодезической засечкой [5, с. 253].

В полярном способе съёмки используется электронный тахеометр или оптический теодолит. Ноль лимба устройства ориентируется на соседнюю точку геодезической сети, стоящую от прибора более чем на 50 м. При съёмке электронным тахеометром метраж полярного направления берется никак не более 500 м. При съёмке теодолитом и рулеткой протяженность полярного направления не должна быть выше 30 м; с применением лазерной рулетки – до 100 м в связи с освещенностью [6, с. 241].

При применении каждого способа нужно осуществлять контрольные измерения метража между ними.

Все линейные замеры во время съёмок исполняются электронными дальномерами, металлическими лентами или стальными рулетками. Тесьмяные рулетки при нахождении линий не применяются. Точки водопровода, находящиеся под землей пребывающие в траншеях, во время съёмки выносятся на уровень земли отвесом [7, с. 59]. Все координаты частей водопровода, находящегося под землей, пригодные для съёмки, поочередно, согласно процессу съёмки, нумеруются в полевых абрисах и журналах. Когда подземный водопровод глубоко заложен, высотное положение его координат находят по результатам нахождения металлической или лазерной рулеткой вертикального расстояния от устойчивой точки с известной отметкой, находящейся на уровне поверхности земли, или другими доступными способами, которые гарантируют точность для нахождения координат. Съёмку прямолинейных находящихся под землей технических коммуникаций исполняют от планово-высотного обоснования – сети триангуляции или полигонометрии, съёмочных теодолитных ходов, а также нивелирных реперов IV класса и выше. От твердых точек строительных конструкций горизонтальную съёмку выполняют линейными засечками, методом перпендикуляров и методом створов. С пунктов съёмочного обоснования и точек опорной сети определения выполняют линейными засечками, перпендикулярами, полярными расстояниями и комбинированным методом. Линейные засечки производят более чем с 3-х пунктов, и направление засечек и никак не может быть больше, чем метраж мерной ленты. Углы среди смежных направлений обязаны быть в границах 30–120°. Протяженность перпендикуляра никак не может быть выше 4 м, в случае применения экера – 20 м. Для более длинных перпендикуляров их используют в комбинации с засечками. Плановое положение частей инженерных сетей устанавливают с правильностью, которая гарантирует неточность не более 0,2 м. Диапазон съёмки зависит от вида снимаемой территории, массивности размещения сетей, назначения создаваемых планов и как правило составляет 1:5000–1:500, иногда – 1:200. Исполнительной съёмке подлежат: углы поворота; точки на прямолинейных участках более чем через 50 м; точки начала, середины и конца сетей; пересечения трасс; зоны присоединений ответвлений. Если водопровод находится в блоках и тоннелях выполняют съёмку только одной стороны, другую наносят по данным промеров. Выходы сетей, находящихся под землей и компоненты их конструкций необходимо объединить между собой либо привязать к жестким контурам, застройкам контрольными промерами. Съёмкой предпочитают полосу более чем 20 м в обе стороны от оси магистрали. В процессе исполнения работы следует пронумеровать колодцы, камеры и др. У круглых колодцев необходимо отснять центр крышки решеток, у люков прямоугольной фигуры – 2 угла. Для колодцев, которые выстроены согласно типовым планам, устанавливают только внецентренность и ориентировку. Внецентренность колодцев определяют зачастую с помощью отвесов либо рейки. В случае, если съёмки выполнены неточно или недостаточно плотно, исполняется съёмка существующих коммуникаций, находящихся под землей [8, с. 118]. Эту съёмку исполняют вместе с топографической съёмкой участка местности или с топографическими проектами, которые были составлены ранее. Результаты, полученные при съёмке, нередко бывают неполными, из-за того, что коммуникации бывают спрятаны, и на уровне земли имеются лишь смотровые и регулировочные строения. Плановое состояние скрытых зон сетей устанавливают по материалам ранних исполнительных съёмок, отыскивают трубокабелеискателем и в последнюю очередь уже применяют вскрытие шурфами по согласованию с эксплуатирующей организацией. Трубокабелеискатель представляет собой конструкцию из 2-х основных узлов – генератора электромагнитных колебаний и приемного устройства. Генератор в нужном месте подключают к коммуникации, из-за чего вокруг нее возникает переменное магнитное поле. Если у нас токонепроводящий трубопровод, то в него пропускают дополнительный проводник или заливают токопроводящую жидкость. Если подключение генератора к трубопроводу и кабелю нереально осуществить, то генератор заземляют в 2-х или более местах, при этом вокруг коммуникации возникает наведенное электромагнитное поле. Приемное устройство ловит колебания электромагнитного поля и дает возможность, перемещая его, по максимуму сигнала определит месторасположение коммуникации. Средние квадратические по-

грешности определения положения коммуникаций, находящихся под землей, в хороших условиях имеют в сантиметрах: в плане $mr = 7,5h$; по высоте $mh = 13h$, где h – углубленность залегания коммуникации, м. Использование трубокабелеискателей помогает как можно легче и быстрее отыскать коммуникаций, однако не способен раскрыть технические свойства трубопроводов. Их необходимо найти во время съемки [9, с. 121]. Съёмка существующих коммуникаций, находящихся под землей, зависит от особенностей объекта, качества ранее составленных планов и др, поэтому чаще всего для работ используют нижеперечисленную последовательность:

- формирование планово-высотной съемочной сети;
- осуществление топографической съемки местности, содержащая съемку абсолютно всех построек подземных коммуникаций с вводами в здания и другими элементами внешних признаков сетей;
- выполнение предварительной схемы сетей с применением итогов топографической съемки и данных других организаций;
- рекогносцировка места территории;
- исследование и нивелирование колодцев (камер) коммуникаций, находящихся под землей;
- уточнение схемы сетей путем рекогносцировки и шурфования и определения мест для работы с трубокабелеискателями;
- поиск и съемка скрытых подземных коммуникаций;
- осуществление схемы отрекогносцированных сетей и согласование ее с представителями организаций, эксплуатирующих сети;
- осуществление плана инженерных сетей, совместно с топографическим проектом территории, и экспликации колодцев инженерных коммуникаций, находящихся под землей [10, с. 25].

Прочитав эту статью, можно сделать вывод, что любые виды геодезических работ – дело рук профессионалов. Без них никак не получится точно и правильно выполнить нужную съемку.

Литература:

1. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш., Киселёв М.И., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия. – М. : Высш. шк., 2000.
2. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерных сооружений : Практикум по прикладной геодезии. – М. : Недра, 1993.
3. Григоренко А.Г., Киселев М.И. Инженерная геодезия. – М. : Высшая школа, 1983.
4. Инженерная геодезия. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации морских и воднотранспортных сооружений : учеб. пособие / В.С. Ермаков, Н.Н. Загрядская, Е.Б. Михаленко, Н.Д. Беляев. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2001.
5. Гура Т.А., Сикорская М.Н.А., Каранова В.В., Себелева А.А., Бирюкова А.О. Геодезическое обеспечение при мелиоративном строительстве // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2017. – № 2. – С. 250–255.
6. Гура Т.А., Погодина П.В., Ищук Ю.П., Рабданов Д.М., Гайко Е.В. Среда autocad civil 3d: анализ программы, способы и методы обработки данных инженерно-геодезических изысканий // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2017. – № 2. – С. 240–242.
7. Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Гура Т.А., Мавропуло М.Д. О стоимости работ по выполнению геодезического мониторинга в г. Краснодаре и Краснодарском крае // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2017. – № 1. – С. 54–64.
8. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Горизонтальные и вертикальные смещения сооружений и причины их возникновения : Науки о Земле на современном этапе / VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 116–119.
9. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений : Науки о Земле на современном этапе / VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 120–123.
10. Желтко Ч.Н., Бердзенишвили С.Г., Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Пастухов М.А. Учебная геодезическая практика : Методические указания по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений 120700 Землеустройство и кадастры, 130500 Нефтегазовое дело, 270800 Строительство, 271101 Строительство уникальных зданий и сооружений. – Краснодар, 2013. – Ч. 3: Решение геодезических задач.

References:

1. Klyushin E.B., Mikhelev D.Sh., Kiselyov M.I., Feldman V.D. Engineering geodesy. – M. : Higher school, 2000.
2. Geodetic support of construction and operation of engineering constructions : Workshop on applied geodesy. – M. : Nedra, 1993.
3. Grigorenko A.G., Kiselyov M.I. Engineering geodesy. – M. : Higher school, 1983.
4. Engineering geodesy. Geodetic support of construction and operation of sea and water transport constructions: studies. grant / V.S. Ermakov, N.N. Zagryadskaya, E.B. Mikhaleiko, N.D. Belyaev. – SPb. : Publishing house SPbGTU, 2001.
5. Gura T.A., Sikorskaya M.N.A., Karanova V.V., Sebeleva A.A., Biryukova A.O. Geodetic support at meliorative construction // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – Krasnodar : Publishing house – the South, 2017. – No. 2. – P. 250–255.
6. Gura T.A., Pogodina P.V., Ishchuk Yu.P., Rabdanov D.M., Gayko E.V. Autocad civil 3D environment: analysis of the program, ways and methods of data processing of engineering and geodetic researches // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – Krasnodar : Publishing house – the South, 2017. – No. 2. – P. 240–242.
7. Shevchenko G.G., Gura D.A., Gura T.A., Mavropulo M.D. About the cost of works on performance of geodetic monitoring in Krasnodar and Krasnodar Krai // Scientific works of the Kuban state technological university. – 2017. – No. 1. – P. 54–64.
8. Hortsev V.L., Proskura D.V., Gura D.A., Shevchenko G. G. Horizontal and vertical shifts of constructions and reason of their emergence : Sciences about Earth at the present stage / the VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 116–119.
9. Hortsev V.L., Proskura D.V., Shevchenko, Gura D.A. Observations of horizontal and vertical shifts of constructions : Sciences about Earth at the present stage / the VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 120–123.
10. Zheltko Ch.N., Berdzenishvili S.G., Korelov S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Pastukhov M.A. Educational geodetic practice: Methodical instructions on the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the Land management directions 120700 and inventories, 130500 Oil and gas case, 270800 Construction, 271101 Construction of unique buildings and constructions. – Krasnodar, 2013. – P. 3: Solution of geodetic tasks.