

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН**

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

на правах рукописи

УДК № 528.486,3

СУЛАЙМАНОВ РЕНАТ МАРАТОВИЧ

**Проект геодезического обоснования населённого пункта (на примере
г.Хива)**

Специальность: 5А540101 «Геодезия, картография и кадастр»

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра

**Работа рассмотрена и
руководитель:**

**допускается к защите
К.Р.**

Научный

к.т.н доц. Рахмонов

Консультант:

к.т.н. Абдуллаев Т.М.

Зав. кафедрой

«Геодезия, картография и кадастр»

Б.Р.Назаров

« ___ » _____ 2010г.

ТАШКЕНТ-2010

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета

_____ Ташпулатов С.А.

«___» _____ 201_ г.

Задание по подготовке и написанию магистерской диссертации

Магистерская диссертация по теме: **Проект геодезического обоснования
насилённого пункта (на примере г.Хива)**
утвержденная приказом ректора института от 24.02. 2010г.
за номером 2/77 по кафедре **"Геодезия и кадастр"**

за магистрантом **Сулейманов Ренат Маратович**

научный руководитель **к.т.н. доц. Рахмонов К.Р.**

Ф.И.О., занимаемая должность, ученая степень, ученое звание

Должна быть подготовлена и представлена к предварительной защите на кафедре

"Геодезия, картография и кадастр» 18 июня 2010 года.

число, месяц, год

1. В работе будут использованы: Архивные материалы, статьи, ГОСТ 16263-70.
Метрологическая аттестация средств измерений, Научно-технический отчет по теме
универсальный измерительный комплекс.

результаты экспериментов, стат. данные публикации, труды и т. д.
законодательные и нормативные акты, инструкции и положения

В работе предусматриваются: **Проект геодезического обоснования насилённого
пункта (на примере г.Хива)**

В работе предусматривается изложение следующих групп вопросов:

1-ая группа. Физико географическая характеристика района работ.

2-ая группа. Проектно расчетная часть.

3-ая группа. Геодезическое обоснование при подземных коммуникаций..

Задание выдано _____

дата, месяц, год

Научный руководитель: К. т. н. доц. Рахмонов К.Р.

подпись, Ф. И. О.

Задание приняла магистрант **Сулейманов Ренат Маратович**

подпись, Ф. И. О., дата

**ГРАФИК ЗАВЕРШЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
В ПЕРВОНАЧАЛЬНОМ ВАРИАНТЕ**

Глава I. **Физико географическая характеристика района работ.**
название первой главы в первоначальном варианте
19 декабрь 2009 года
рабочем плане и сроки представления

Глава II. **Проектно расчетная часть.**
название второй главы в первоначальном варианте
27 март 2010 года
рабочем плане и сроки представления

Глава III. **Геодезическое обоснование при подземных коммуникаций.**
название третьей главы в первоначальном варианте
3 июня 2010 года
рабочем плане и сроки представления

Предварительная защита на кафедре 18 июня 2010 года
срок, дата, год

Задание выдано К. т. н. доц. Рахмонов К.Р. _____
Научный руководитель подпись, дата, месяц, год

Зав.кафедра Б.Р.Назаров _____
Консультант подпись, дата, месяц, год

к.т.н. Абдуллаев Т.М. _____
Консультант подпись, дата, месяц, год

Задание приняла Судейманов Ренат Маратович _____
Ф. И. О. магистранта, подпись, дата

СОДЕРЖАНИЕ

Глава I. ФИЗИКО ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Глава II. ПРОЕКТНО РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

- 2.1. Общие сведения о съемке подземных коммуникаций
- 2.2. Назначение топографических планов в масштабах 1 : 500, 1 : 2000
- 2.3. Содержание планов подземных сетей масштабов 1 :500, 1 : 1000
- 2.4. Геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций.
- 2.5. Перенесение на местность проекта подземных коммуникаций
- 2.6. Исполнительная съемка подземных коммуникаций

Глава III. Геодезическое обоснование при подземных коммуникаций.

- 3.1. Плановое обоснование
- 3.2. Методы создания съемочного обоснования
- 3.3. Проект планового обоснования
- 3.4. Оценка точности проекта планового обоснования
- 3.5. Высотное обоснование
- 3.6. Проект высотного обоснования
- 3.7. Оценка точности проекта высотного обоснования

Глава IV. Новейшие геодезические измерительные приборы и системы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФИЗИКО ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

География

координаты: широта 41°24' ,

долгота 60°23'

высота над уровнем моря: 95м

Описание

Хива - некогда крупнейший город государства Хорезм, которое образовалось ещё в 7-6 веках до н.э. на территориях современной республики Каракалпакстан и Туркмении. Город расположен юго-западнее Ургенча у границы с Туркменией.

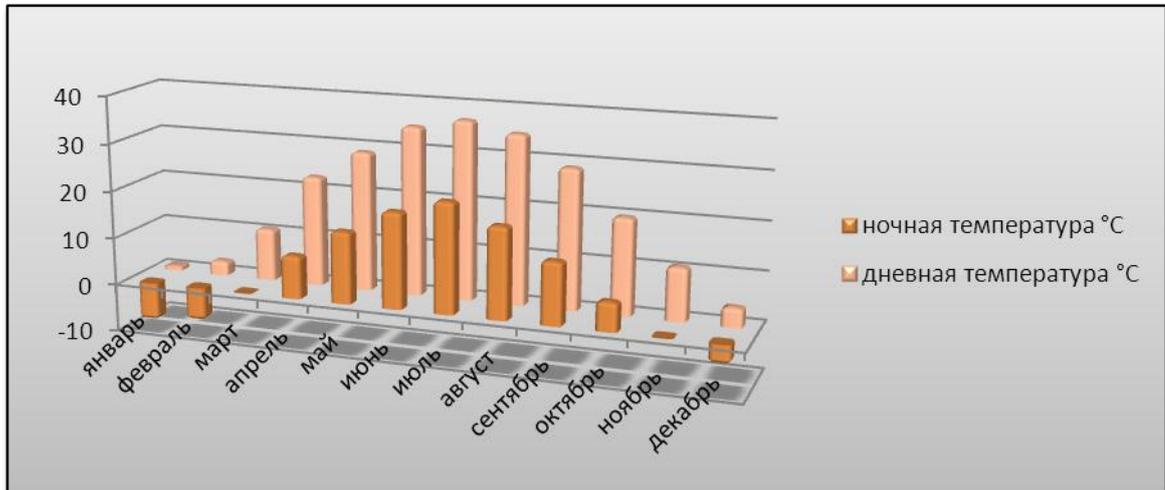
Хива состоит из двух частей: внутреннего города - Ичан-Кала, где расположено большинство достопримечательностей, и внешнего города - Дишан-Кала (жилой район). Внутренний город Хивы - Ичан-Кала - признан ЮНЕСКО объектом Всемирного наследия. Здесь сохранились крепостные стены длиной 2 км, высотой до 10 м и толщиной до 8 м, древние ворота, возвышающиеся над ними ударные башни и многочисленные мечети, медресе и минареты, украшенные хивинскими резьбой по дереву и майоликовой облицовкой.

Карта



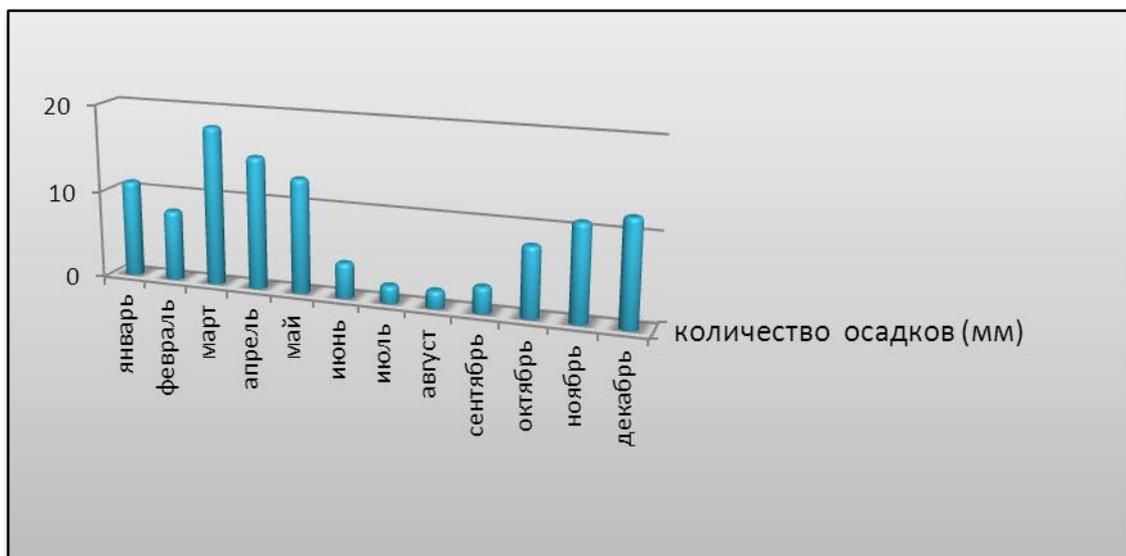
Климатические данные

Ночная и дневная температуры в г.Хива представлены в следующей диаграмме:



Из этой диаграммы видно, что температура днем , летом не превышает 37-38°C, а зимой не опускается ниже -7-8 °C.

Количество осадков в г.Хива представлены на следующей диаграмме:



Из данной диаграммы видно, что минимальное количество осадков приходится на летние месяцы и составляет 2-3 мм , максимальное же количество осадков бывает весной- в марте и апреле от 15 до 18 мм за месяц.

2.ПРОЕКТНО РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ.

2.1 Общие сведения о съемке подземных коммуникаций.

С ростом благоустройства городов и сельских населенных пунктов, технического уровня современных промышленных предприятий, добычи полезных ископаемых непрерывно растет насыщенность их территорий различными инженерными коммуникациями. Для строительства, проектирования и эксплуатации городских и промышленных объектов требуются точные данные о размещении в плане и по высоте всего комплекса инженерных коммуникаций с указанием их технических характеристик. Это вызывает необходимость проведения большого объема инженерно-геодезических работ по съемке и составлению планов инженерных коммуникаций.

Инженерные коммуникации — это линейные сооружения с технологическими устройствами на них, предназначенные для транспортирования жидкостей, газов и передачи энергии. Их можно разделить на две группы: подземные и надземные коммуникации. В качестве синонимов их также называют инженерными сетями, а отдельные коммуникации — трассами или прокладками.

Подземные инженерные коммуникации состоят из трубопроводов, кабельных линий и коллекторов.

Территории современных городов насыщены системой инженерных коммуникаций, проложенных преимущественно ниже поверхности земли. Размещение городских инженерных коммуникаций определяется размером и конфигурацией территории города, плотностью и этажностью застройки, уровнем развития коммунального хозяйства города (поселка).

Наиболее полно использовано подземное пространство города в пределах территорий городских улиц. Здесь размещение подземных инженерных коммуникаций осуществлено при преимущественно минимальных расстояниях и плане между отдельными прокладками, а также между ними и зданиями, сооружениями, дорогами и т. д. Большое распространение получили совмещенные прокладки подземных коммуникаций в коллекторах. Особо плотное размещение коммуникаций характерно для центральных улиц и площадей.

К подземным коммуникациям относятся такие прокладки в грунте как трубопроводы, кабельные сети, коллекторы.

Трубопроводы — это сети водопровода, канализации, газоснабжения, теплофикации, водостока, дренажа, нефте- и газопроводы и другие прокладки, предназначенные для транспортирования различного содержимого по трубам.

Кабельные сети передают электроэнергию. Они различаются по напряжению и назначению: сети высокого напряжения, электрифицированного транспорта, уличного освещения; сети слабого той (телефонные, радио и телевизионные). Сети состоят из кабелей прокладываемых на глубине до 1 м, распределительных шкафов трансформаторов.

Коллекторы представляют собой подземные сооружения круглого или прямоугольного сечения сравнительно большого размера (от 1,8 до 3,0 м²). В них прокладывают одновременно трубопровод и кабели различного назначения.

Водопровод обеспечивает питьевые, хозяйственные, производственные и пожарные нужды и состоит из водопроводных станций и водоразводящих сетей. Водоразводящая сеть делится на магистральную и распределительную. Магистральная сеть (диаметры труб 400 — 900 мм) обеспечивает водой целые районы, а отходящая от неё распределительная сеть подает воду к

домам и промышленным предприятиям. Трубы этой сети имеют диаметр 200 — 400 мм, вводы в дома — 50 мм. Для регулирования работы водопроводных сетей на них устанавливают арматуру — задвижки, выпуски, краны и др. Для доступа к арматуре устраивают колодцы.

Канализация обеспечивает удаление сточных и загрязненных вод на очистные сооружения и далее в ближайшие водоемы. Канализационная сеть состоит из чугунных и железобетонных труб, смотровых и перепадных колодцев, станций перекачки для пониженных частей застройки и других сооружений. Диаметры труб колеблются от 150 до 400 мм.

Водостоками отводят дождевые и талые воды, а также условно детские воды (от мытья и поливки улиц). Водосточная сеть состоит из труб, дождеприемных и перепадных колодцев, выпусков в водоемы и овраги. К водосточным колодцам присоединяют водосточные трубы зданий. Для водосточной сети применяют асбоцементные и железобетонные трубы диаметром до 3,5 м.

Дренажи применяют для сбора грунтовых вод. Состоят они из перфорированных бетонных, керамических, асбоцементных труб диаметром до 200 мм.

Газопроводы служат для транспортирования газа. Они подразделяются на магистральные (диаметр стальных труб до 1600 мм) и распределительные. Газопроводы идут от станций и хранилищ в районы застройки по проездам. От них отходят вводы в здания и сооружения. Глубина заложения от поверхности этих сетей 0,8—1,2 м. На газопроводах устанавливают запорные краны, конденсатосборники, нюхательные трубки, регуляторы давления и др.

Сети теплоснабжения обеспечивают теплом и горячей водой жилые, общественные и промышленные здания. Теплоснабжение бывает местным (от отдельных котельных) и централизованным (от теплоэлектростанций), водяным и паровым. Тепло подают по трубам прямой подачи (температура

120— 150 °С), возвращают к источнику по трубам обратного отвода (температура 40 — 70 °С). Сети теплоснабжения состоят из металлических изолированных труб; задвижек, размещаемых в камерах; воздушных и спускных кранов, конденсационных устройств, компенсаторов. Диаметр труб достигает 400 мм. Под землей их прокладывают в железобетонных Пробах, а при массовой плотной застройке трубы ведут прямо через подвалы зданий.

2.2 Назначение топографических планов в масштабах 1 : 500, 1 : 2000

Планы подземных коммуникаций необходимы при составлении генеральных планов городов и поселков, для решения специальных инженерных задач, проектирования, строительства и т. д.

Планы подземных сетей в зависимости от назначения и полноты их характеристик составляются в масштабах 1:5000—1:500. В исключительных случаях, когда размещение подземной сети на планах масштаба 1:500 затруднительно, с особого разрешения главного архитектора города планы составляют в масштабе 1 : 200.

На планах масштабов 1 : 500, 1 : 1000 отражаются точное плановое положение и глубина заложения подземных сетей, а также данные, характеризующие подземные сети: диаметры труб, кабелей и другие технические характеристики. Планы масштабов 1 : 500, 1 : 1000 служат исходным материалом для составления рабочих чертежей.

Планы масштабов 1 : 2000, 1 : 5000 являются документами учетно-справочного характера и дают общее представление о наличии всех существующих подземных коммуникаций, их взаимном расположении, назначении и основных характеристиках.

Общие указания по составлению планов.

Подземные коммуникации наносят либо на существующие планшеты, ситуация и рельеф которых скорректированы в процессе съемки, либо на новые планшеты, изготавливаемые на твердой основе (алюминий, фанера и

др.) или на, твердых прозрачных синтетических материалах — пластиках (хостафан, винипроз и пр.), позволяющих получать выкопировки с планов, минуя процесс калькирования.

В тех случаях, когда имеется большое количество подземных инженерных сетей, проложенных в стесненных условиях, и разместить их на подоснове с необходимой точностью невозможно, планы сетей составляются на синих копиях (трех или четырех), изготовленных на жесткой основе с оригиналов контурных планов. При составлении планов сетей на нескольких дубликатах подземные коммуникации группируются по принадлежности или технологии их расположения.

Исходным материалом для составления планов подземных коммуникаций являются:

- исполнительные чертежи;
- материалы, полученные в результате съемок и обследования;
- архивные материалы учетно-справочного характера;
- данные эксплуатирующих организаций, промышленных предприятий, учреждений;
- материалы съемок прошлых лет.

Контур застройки, колодцы, камеры, коверы и другие выходы подземных сетей, а также шурфы и высотные точки наносятся по абрисам и журналам съемки. Ошибка нанесения контурных точек на план не должна превышать графической точности масштаба, а расхождение в расстояниях между контрольными точками, взятыми графически с плана и измеренными в натуре, $\pm 0,4$ мм в масштабе плана.

После нанесения колодцев, камер и коверов на план выписываются их номера. Если на данной территории ранее выполнялись работы по инвентаризации, то одновременно показываются прежние инвентарные номера дробью (в знаменателе). На трассах коммуникаций, не имеющих выходов на поверхность, выписывают глубину залегания, полученную по данным измерений в натуре или по данным эксплуатирующих организаций.

Крышки колодцев, камер и коверы в большинстве случаев ставятся не по оси коммуникаций. Поэтому соединение их линиями может производиться (по данным разрезов колодцев, камер, абрисов съемки) с учетом внецентренности их расположения. Взаимное расположение подземных коммуникаций по высоте на пересечениях трасс необходимо выяснять или по исполнительным профилям или по профилю, составленному по отметкам пересекающихся коммуникаций.

2.3. Содержание планов подземных сетей масштабов 1 : 500, 1 : 1000

На планы масштабов 1 : 500, 1 : 1000 наносят все подземные сети и сооружения в соответствии с условными знаками. По каждому виду коммуникаций показывают следующие основные характеристики.

Водопровод, напорная канализация:

— внутренние диаметры и материал труб у границ плана или в начале и конце участка, в местах изменения диаметров, но не реже *чем* через 150 м (на вводах диаметры и материал показывают, если их размер 100 мм и более);

— отметки заложения труб возле каждого колодца, а также в характерных местах продольного профиля, в местах поворота, но не реже чем через 50 м;

— все пожарные гидранты.

Канализация самотечная, водосток, дренаж:

— внутренние диаметры и материалы труб у границ плана или в начале и конце участка, в местах изменения их диаметров, но не реже чем через 50 м;

— отметки лотков в каждом колодце и для каждого выпуска в колодце;

— отметки всех входящих и выходящих труб в перепадных колодцах, в местах выпусков;

— отметки лотков, концов труб и оголовков.

Газовые сети:

— внутренние диаметры и материалы труб у границ плана или в начале и конце участка, в местах изменения диаметра или материала труб, но не реже чем через 150 м; на вводах диаметром менее 100 мм материал труб не надписывается;

— отметки заложения труб в характерных местах излома продольного профиля, но не реже чем через 50 м;

— давление (высокое, среднее и низкое) у границ плана и в местах изменения давления, но не реже чем через 150 м;

— отметки низа входящих и выходящих каналов у всех камер.

Тепловые сети:

— количество труб в канале, их внутренние диаметры у границ плана, в начале и конце участка, а также в местах изменения количества труб и их диаметра, но не реже чем через 250 м;

— наружные сечения каналов в миллиметрах и отметки верха, или низа каналу по наружному сечению (рядом с сечением указывается сокращённо вид канала: П — проходной, Пп — полупроходной, Нп — непроходной, Б — бесканальный);

— отметки верха труб возле каждой камеры, в местах заметного перепада отметок.

Телефонные и блочные сети:

— количество отверстий между каждой парой колодцев;

— отметка заложения верха блоков у границ плана, в местах заметного перепада отметок;

— материалы труб на краях плана и в местах изменения, но не реже чем через 100—150 м.

Кабельные сети:

- количество кабелей у границ плана, но не реже чем через 100 м;
- напряжение от 1 кВ и выше;
- отметка заложения бронированных кабелей через 100 м на всех ровных участках, в «местах изменения глубины заложения и на поворотах; для бронированных кабелей дается пояснительная надпись «Бронированный кабель»;
- марки кабелей, номера трансформаторных подстанций. Футляры для прокладки подземных сооружений обозначают на планах условным знаком с указанием диаметра, материала футляра и отметки трубы, находящейся в нем.

Туннели (общие коллекторы)

- внешнее сечение в мм и материал туннеля у границ плана и в местах изменения сечений, но не реже чем через 150 м.
- отметки низа или верха туннеля по внешнему сечению в характерных местах продольного профиля, но не реже чем через 150 м.

Прочие трубопроводы:

- для отображения на плане прочих трубопроводов с основными техническими характеристиками пользуются требованиями близких по аналогии прокладок.

Бездействующие прокладки:

- бездействующие сети и прокладки, колодцы и камеры, не изъятые из грунта, показывают на плане надписью «б/д».

2.4 Геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций.

Наряду со строительством зданий и сооружений осуществляют прокладку к ним сооружаемых подземных коммуникаций. По функциональному назначению их разделяют на три основные группы: напорные и самотечные трубопроводы, кабельные сети и коллекторы. К

группе трубопроводов относят водопровод, канализацию, тепловые сети, газопровод, водостоки, дренаж, другие технологические трубопроводы, причем канализация, водостоки и дренаж являются самотечными трубопроводами.

Кабельными считают электросети, телеграфные и телефонные сети, а также кабели радиовещания. К коллекторам относят трубопроводы большего диаметра, которые используются для совместной прокладки трубопроводов различного назначения и кабелей или служат для размещения однотипных сетей канализации, водостока и кабелей. Проектирование трасс подземных коммуникаций осуществляют по материалам инженерно-геодезических изысканий.

В комплекс геодезических работ при прокладке трасс подземных коммуникаций входят:

- создание съёмочного обоснования;
- перенесение в натуру и закрепление соответствующими знаками осей трасс и отдельных сооружений на них;
- контроль при отрытии траншей, укладке труб, устройстве колодцев и т.д.;
- исполнительная съёмка трасс, вводов, колодцев, аварийных выпусков и т.д.

В комплекс геодезических работ, выполняемых геодезической службой при прокладке трасс подземных коммуникаций, входят:

- приемка в натуру и по акту от заказчика закрепленных соответствующими знаками трасс и отдельных сооружений на них (начальных, конечных и основных промежуточных точек, углов поворота и других характерных точек трассы);

- детальный вынос в натуру осей трасс;
- наблюдение за отметками при рытье траншей, укладке труб, устройстве колодцев и др.;
- исполнительная съёмка трасс, вводов, колодцев, аварийных выпусков и артезианских колодцев.

Исходной проектной документацией для производства геодезических работ являются: генеральный план застройки участка; рабочие чертежи, на которых показаны красные линии и линии застройки; оси проектируемых зданий и сооружений; координаты углов поворота и пересечения трасс, координаты центров колодцев и других наружных частей сооружения; расстояния между отдельными элементами коммуникаций; привязки трасс к опорной сети, зданиям и сооружениям; уклоны между смежными колодцами; отметки дна лотков и верха колодцев; профиль трассы.

Перенесение в натуру проектов подземных коммуникаций заключается в определении на местности относительно пунктов опорной геодезической сети проектного положения элементов коммуникаций в плане и по высоте. Вынос в натуру проекта трасс подземных коммуникаций выполняют в такой последовательности:

- разбивка основных осей трассы;
- разбивка смотровых колодцев, центров опор, ввода в здания и других элементов коммуникаций;
- исполнительная съёмка.

2.5 Перенесение на местность проекта подземных коммуникаций.

Перенесению на местность проекта должно предшествовать создание планового и высотного съёмочных обоснований. Плановое съёмочное обоснование представляет собой сеть теодолитных ходов, проложенных между пунктами опорной сети. Теодолитные ходы прокладывают вдоль трасс строящихся коммуникаций с учетом удобства выполнения разбивочных работ с пунктов хода и обеспечения их максимальной сохранности. Высотное обоснование на участках строительства подземных коммуникаций создают путем проложения системы ходов, опирающихся на грунтовые и стенные реперы нивелирования II, III, IV классов.

Точность создания высотного обоснования зависит от величины уклона самотечных сетей на участке строительства. Если уклоны самотечных линий не меньше 0,001, то создают нивелирную сеть IV класса; если меньше 0,001, то создают нивелирную сеть III класса. Расстояние между смежными реперами выбирают из расчета передачи отметок на точки трассы при одной установке нивелира. При недостаточной густоте пунктов геодезического обоснования вдоль трассы закладывают постоянные или временные реперы, отметки которых определяют нивелированием не ниже IV класса точности.

Перенесению на местность подлежат: начальные, конечные и промежуточные точки трассы, углы поворота, характерные точки трассы, места подключений и присоединений, колодцы, камеры, а для совмещенных прокладок (дополнительно) - ось основной сети. Обязательному перенесению подлежат места пересечения с другими коммуникациями. На прямолинейных участках трасс точки выносят на местность не реже чем через 100 м. Для перенесения на местность подземных коммуникаций составляют на основе генерального плана и продольного профиля разбивочный чертеж, на котором показывают: оси и размеры проектных трасс, пункты опорной сети, схему

привязки трассы коммуникации к существующей застройке или к пунктам опорной сети.

Кроме того, на него наносят ближайшие пункты геодезического разбивочного обоснования, относительно которых указывают положение переносимого на местность участка коммуникаций с углами поворота трассы, пикетами, колодцами. Около узловых колодцев на чертеже выписывают их координаты, а между колодцами - расстояния. Для составления разбивочного чертежа необходимы: координаты и отметки точек опорной геодезической сети на район трассы; координаты точек начала и конца трассы, вершин её углов поворота; длины прямых участков трассы; элементы привязки.

Выбор способа расчета элементов привязки для перенесения на местность подземных коммуникаций зависит от характера застройки, протяженности, заданной точности, наличия точек опорной сети и геодезического обоснования. Если трасса имеет большое число поворотных точек, то удобен графический способ. При этом способе в качестве данных для перенесения трассы на местность используют угловые и линейные величины, непосредственно взятые с топографического плана.

При отсутствии четких контуров вблизи трассы прокладывают теодолитный ход таким образом, чтобы после его нанесения на план (по координатам) точки трассы могли быть перенесены на местность с помощью угловых и линейных измерений. Аналитический способ применяют тогда, когда на участке сохранилось недостаточное число геодезических пунктов и проектные точки удалены от них на расстояние более 300 м. При аналитическом способе перенесение трассы на местность осуществляют от опорных сетей, красных линий, точек теодолитных ходов, от оси проезда или строительной сетки.

Необходимые данные для перенесения трассы - полярные расстояния и углы поворота - вычисляют по координатам точек поворота трассы и геодезической основы. Промежуточные точки выносят как створные. Дирекционные углы и длины сторон между точками поворота вычисляют по координатам, полученным графически. Перенесение отрезков линий на местность выполняют с относительной ошибкой не более $1/2000$. При построении на местности отрезков заданной длины, полученной по координатам или непосредственно взятой с плана, в неё вводят поправки за наклон, температуру и компарирование. Геодезические работы по перенесению точек проекта подземных коммуникаций на местность начинают с выноса точек поворота продольной оси прокладки.

Перенесение в натуру выполняют каким-либо способом: полярных или прямоугольных координат, линейных или створных засечек. Полярный способ применяют при разбивках на открытой местности, где возможно производство угловых и линейных измерений с одной точки стояния прибора, и наличии элементов привязки, полученных аналитическим способом. При пересечении точек трассы, близко расположенной к пунктам опорной сети, съёмочному обоснованию или капитальной застройке, применяют способ линейных засечек. При достаточном числе точек с известными координатами может быть применен способ створных засечек.

Способ прямоугольных координат применяют в случае, когда трасса проходит вдоль теодолитного хода съёмочного обоснования или створной линии. Длина перпендикуляра не должна превышать 4 м, в противном случае вынос в натуру контролируют засечкой. Ось трассы, углы поворота и места пересечения их с существующими подземными сетями и сооружениями на местности закрепляют штырями, кольями через каждые 5-10 м, а их положение фиксируют параллельными выносками или створными знаками. Прямолинейные участки трассы провешиваются теодолитом, по направлению визирной оси которого мерной лентой откладывают

расстояние. Одновременно с этим отбиваются храни траншеи откладыванием в обе стороны от оси трассы половины ширины траншеи.

Закрепление положения оси прокладок можно выполнять с использованием обноски, устраиваемой на прямолинейных участках трассы, на расстоянии 40-50 м друг от друга в местах будущих колодцев, а также в местах поворота трассы. Разбивка котлована колодца включает закрепление центра колодца, относительно которого намечают бровки котлованов, установку обноски, закрепленной на расстоянии 0,6-0,7 м от бровки траншеи, и передачу отметок и осей на обноску. Правильность выполнения разбивки трассы контролируют от красной линии, осей проездов, существующих твердых контуров точек или специально проложенных ходов.

Перенесение в натуру горизонтальных углов, линий и проектных отметок выполняют с использованием теодолитов, стальных рулеток, мерных лент, дальномеров и дальномерных насадок, обеспечивающих измерение линий с точностью не ниже $1/2000$, нивелиров Н-3. После перенесения и закрепления трассы на местности (но до разработки траншеи) выполняют контрольные измерения всех характерных точек трассы, а также контрольное нивелирование трассы. По их результатам вычисляют координаты и отметки точек трассы и сравнивают с их проектными значениями.

2.6 Исполнительная съемка подземных коммуникаций.

Элементы подземных инженерных коммуникации, подлежащие съемке.

Съемка подземных инженерных коммуникаций для составления исполнительных чертежей выполняется в процессе их строительства до засыпки траншей.

Не зависимо от вида подземной прокладки снимаются колодцы, камеры и люки, углы поворота, точки на прямолинейных участках по оси

подземной сети не реже, чем через 50 м, места изменения уклонов коммуникаций и диаметров труб, места присоединения и ответвления.

По каждому отдельному виду подземной инженерной коммуникации съемке и определению подлежат:

по водопроводу и трубопроводу специального технического назначения;

по канализации (самотечной и напорной), водостоку и дренажу ;

по теплосети ;

по газопроводу;

по электрокабелю;

по слаботочной сети;

по электрозащите от коррозии.

При этом должны быть собраны сведения и количестве прокладок, отверстий, о материале труб, колодцев, каналов, о давлении в газовых и напряжении в кабельных сетях.

При съемке кабелей в пучках замеры производятся до крайних кабелей с той или другой стороны.

Обязательной съемке подлежат все подземные сооружения, пересекающие или идущие параллельно прокладке, вскрытые траншеей. Одновременно со съемкой указанных элементов инженерных коммуникаций должна быть выполнена съемка текущих изменений.

Ширина полосы, охватываемой съёмкой, устанавливается заданием, но должна быть не менее 20 м от оси прокладки.

При производстве работ рекомендуется давать единую нумерацию колодцев, камер и др.

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СЪЕМКА

Плановое положение всех подземных коммуникаций и относящихся к ним сооружений может быть определено:

на застроенной территории — от четких точек капитальной застройки, от пунктов опорной геодезической сети или точек съёмочного обоснования;

на незастроенной территории — с точек съёмочного обоснования или с пунктов опорной геодезической сети;

в проходном коллекторе, засыпанном землей, - с проложенного внутри коллектора теодолитного хода.

Положение подземных коммуникаций от четких точек капитальной застройки определяется:

линейными засечками не менее трех (рис. № и №), длина их до 20

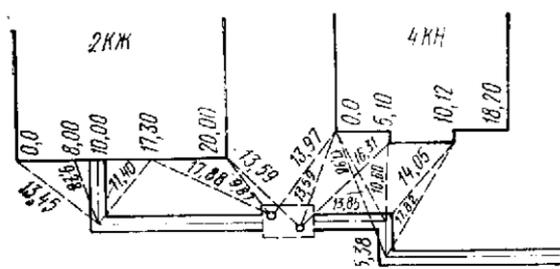


рис №

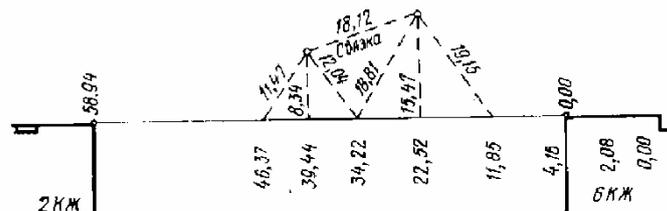


рис №

исключительных случаях не более длины мерного прибора (50 м). Углы между смежными направлениями

От пунктов опорной геодезической сети и точек съемочной сети положение подземных коммуникаций определяется линейными засечками, перпендикулярами, полярным методом и комбинированным способом, т. е. мензулой в сочетании с теодолитом.

Съемка полярным способом выполняется с пунктов опорной геодезической сети, с точек съемочной сети или со вспомогательных точек, определенных тремя линейными засечками с твердых точек.

В этом случае нуль лимба теодолита ориентируется на твердую точку, отстоящую от инструмента не менее чем на 50 м. Длина полярного направления не должна быть более 30 м при съемке в масштабе 1:500, 40 м — в масштабе 1:1000 и 60 м—в масштабе 1:2000.

Все линейные измерения производятся стальными лентами или рулетками. Измерять линии тесьмяными рулетками запрещается.

У колодцев, имеющих крышки в виде окружностей, определяется положение центра крышки, а у люков и решеток прямоугольной формы — снимаются два угла.

Расстояния до контуров не должны превышать величин, указанных в табл.

Таблица №

| Способ измерения | Расстояния , м |
|----------------------------|-------------------|
| Мерной лентой или рулеткой | 120 |
| Нитяным дальномером | 40 |
| Оптическим дальномером | 80 |

При значительном (более 1 м) заглублении снимаемых элементов подземных сооружений вынос оси подземных коммуникаций на поверхность выполняется с помощью отвеса, прикрепленного к вешке или доске, укладываемой поперек траншеи.

Оси подземных коммуникаций могут выноситься на поверхность земли при помощи вешки или рейки.

При съемке колодцев и камер производится обмер внутреннего и внешнего габаритов сооружения, его конструктивных элементов, определяется расположение труб и фасонных частей с привязкой к отвесной липни, проходящей через центр крышки колодца.

При этом должны быть установлены: назначение, конструкция колодцев, камер, распределительных шкафов и киосков, характеристика имеющейся в них арматуры.

Результаты измерений заносятся в абрис, где делаются зарисовки в плане в сочетании со схемой прокладываемого теодолитного хода, показываются привязки к капитальной застройке, линейные размеры сооружения, сечения и т. д.

Все снимаемые элементы подземной инженерной сети последовательно, по ходу съемки нумеруются в полевых абрисах и журналах.

Съемка подземных инженерных коммуникаций, проложенных способом щитовой проходки, выполняется от пунктов опорной геодезической сети и точек съемочной сети, расположенных на земной поверхности в непосредственной близости от трассы тоннеля (не более чем 100 м от шахтных стволов буровых скважин).

В случае отсутствия в районе строительства коллекторного тоннеля пунктов геодезической, плановой и высотной сети необходимой точности

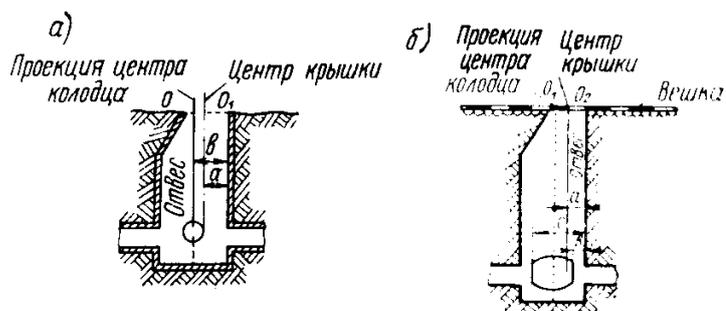
она создается вдоль трассы тоннеля при помощи полигонометрических и нивелирных ходов.

При съемке элементов подземных инженерных коммуникаций обязательным условием является контрольное измерение расстояний между ними.

Требования к геодезической плановой сети приведены в таблице №

Таблица №

| Интервалы коллекторных | Среднеквадратические ошибки | | Длина линии хода сторон, м | | Относительная среднеквадратическая ошибка |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|---|
| | Ориентирования начальной | Измерение углов | Минимальная | Максимальная | |
| | | | | | |



| тоннелей между шахтными стволами, м | стороны хода | | | | измерения сторон хода | |
|-------------------------------------|--------------|------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|
| | | | На кривых | На прямых | | |
| До 200 | $\pm 45''$ | $\pm 35''$ | 40 | 40 | 160 | 1:1500 |
| От 200 до 400 | $\pm 22''$ | $\pm 15''$ | 40 | 70 | 140 | 1:2500 |
| От 400 до 600 | $\pm 15''$ | $\pm 8''$ | 40 | 80 | 150 | 1:3000 |
| От 600 до 800 | $\pm 11''$ | $\pm 5''$ | 40 | 85 | 160 | 1:3500 |

Примечание. При длине интервала свыше 800 м и при проходке по кривым малого радиуса степень точности угловых и линейных измерений устанавливается расчетом.

Рис.

Определение внецентренности крышек колодца

а—на трубопроводе; б—на коллекторе

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СЪЕМКА

Высотное положение подземных инженерных коммуникаций, в том числе и углов их поворота, определяется до засыпки траншей техническим нивелированием в соответствии с требованиями СН 212-73. Высотное положение элементов инженерной сети в проходном коллекторе определяется от проложенного внутри него нивелирного хода.

При наличии густой сети реперов проложение нивелирного хода необязательно. В этом случае нивелирование элементов подземных инженерных коммуникаций для контроля производится отдельными станциями с привязкой к двум реперам (рис.).

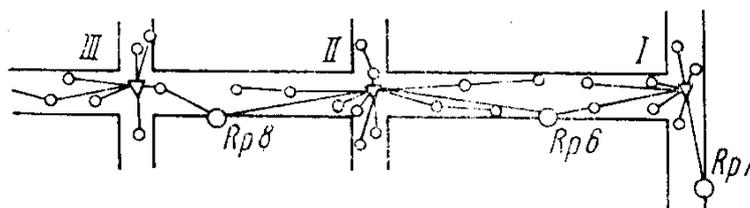


рис.

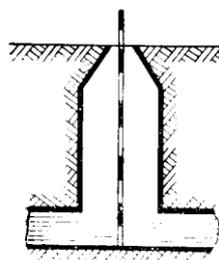


рис.

Определение высотных отметок от условного начала запрещается.

При глубоком заложении подземных коммуникаций, когда получение в необходимых местах высот точек элементов коммуникаций не может осуществляться непосредственно нивелирной или глубинной рейкой, эти

высоты получают измерением металлической рулеткой вертикального расстояния от кольца колодца, на который передана отметка (рис.).

Нивелированием определяются высоты пола и верха коллектора, верха и низа кабельной канализации в пакетах (блоках), верха бронированного кабеля, верха трубопроводов, поверхности земли (бровки траншей) в характерных местах, углов поворота и точек изменения уклонов подземных коммуникаций, обечаек люков и всех остальных точек, заснятых в плане.

В канализации (фекальной и ливневой), дренаже и других самотечных трубопроводах нивелируются лотки труб. Кроме того, определяются высоты элементов всех существующих инженерных коммуникаций, вскрытых в траншеях при строительстве.

Для нивелирования рекомендуются двусторонние шашечные рейки с круглым уровнем. Расхождения в превышениях, полученных по черным и красным сторонам реек, для каждой станции не должны превышать ± 5 мм. Расстояние от инструмента до реек не должно быть более 100 м. Высоты временных реперов или точек плановой съемочной сети определяются по данным нивелирного хода с включением их в ход как связующих точек. Нивелировка их как промежуточных точек не допускается.

3. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИ СЪЕМКЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.

3.1 Плановое обоснование

1. Полигонометрические сети 4 класса, 1 и 2 разрядов создаются в виде отдельных ходов или различных систем ходов.

2. Отдельный ход полигонометрии должен опираться на 2 исходных пункта. На исходных пунктах необходимо измерять примычные углы.

В исключительных случаях при отсутствии между исходными пунктами видимости с земли допускается:

а) проложение хода полигонометрии, опирающегося на 2 исходных пункта, без угловой привязки на одном из них. Для контроля угловых измерений используются дирекционные углы на ориентирные пункты государственной геодезической сети или дирекционные углы примычных сторон, полученные из астрономических измерений с точностью 5-7", GPS-измерений или гиротеодолитных измерений с точностью 10-15";

б) проложение замкнутого хода полигонометрии 1 или 2 разрядов, опирающегося на один исходный пункт, при условии передачи или измерения с точек хода двух дирекционных углов с точностью 5-7" на две смежные стороны по возможности в слабом месте (середине) хода;

3. При построении полигонометрических сетей 4 класса, 1 и 2 разрядов должны соблюдаться требования, приведенные в табл. №

Таблица №

| Показатели | 4 класс | 1 разряд | 2 разряд |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Предельные длины отдельных полигонометрических ходов при измерении линий электронными дальномерами в зависимости от числа сторон в ходе (n – число сторон в ходе) | 8 км при n=30 | 10 км при n=50 | 6 км при n=30 |
| | 10 км при n=20 | 12 км при n=40 | 8 км при n=20 |
| | 12 км при n=15 | 15 км при n=25 | 10 км при n=10 |
| | 15 км при n=10 | 20 км при n=15 | 12 км при n=8 |
| | 20 км при n=6 | 25 км при n=10 | 14 км при n=6 |

| | | | |
|---|-------|------|------|
| Предельная длина хода при измерении длин линий другими методами, км | 15 км | 5 км | 3 км |
|---|-------|------|------|

Продолжение таблицы №

| Показатели | 4 класс | 1 разряд | 2 разряд |
|---|---|-----------------------------------|----------------------|
| Предельные длины ходов, км, между: исходным пунктом и узловой точкой узловыми точками: | <p>2/3 длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон «n» в ходе</p> <p>1/2 длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон «n» в ходе</p> | | |
| Длины сторон хода: | | | |
| минимальная | 0,25 км | 0,12 км | 0,08 км |
| максимальная | 2,00 ^x км 0,50км | 0,80 ^x км | 0,35 ^x км |
| средняя расчетная | | 0,30км | 0.20км |
| ^x При измерении линий светодальномерами и электронными тахеометрами предельные длины сторон не устанавливаются, однако следует избегать перехода от наименьших сторон хода к предельным. | | | |
| Средняя квадратическая погрешность измеренного угла (по невязкам в ходах), не более | 2,0" | 5,0" | 10,0" |
| Угловая невязка в ходах или полигонах (n – число углов в ходе или полигоне), не более | $5\sqrt{n}$ | $10\sqrt{n}$ | $20\sqrt{n}$ |
| Предельная относительная погрешность хода | 1:25000 | 1:10000 | 1:5000 |
| Периметр полигона, образованного полигонометрическими ходами в свободной сети, не более | 30 км | 15 км | 9 км |
| Средняя квадратическая погрешность измерения длины стороны | До 500м-2см, от 500 до 1000м-3см, свыше 1000м-1:40000 | До 1000м-3см, свыше 1000м-1:30000 | До 1000м-5см |

4. Расстояние между пунктами параллельных полигонометрических ходов данного класса (разряда) должно быть не менее:

- а) в полигонометрии 4 класса – 2,5 км;
- б) в полигонометрии 1 разряда – 1,5 км.

При несоблюдении указанного требования ближайшие пункты должны быть связаны ходом полигонометрии данного класса (разряда).

Если пункты хода полигонометрии 1 разряда отстоят менее чем на 1,5 км от пунктов параллельного хода полигонометрии 4 класса, то между этими ходами должна быть осуществлена связь проложением хода 1 разряда.

5. Измерение углов на пунктах полигонометрии производится методом измерения отдельного угла или методом круговых приемов, как правило, по трехштативной системе оптическими теодолитами Т1, 3Т2КП, 3Т5КП и другими, им равноточными, с точностью центрирования 1мм..

6. Расхождения между значениями измеренного и исходного угла на исходном пункте не должны превышать:

- а) в полигонометрии 4 класса – 6";
- б) 1 разряда – 10";
- в) 2 разряда – 20".

Если расхождения будут более указанного допуска, то определяется третье исходное направление, по которому следует произвести соответствующий контроль.

7. Теодолит и визирные цели должны устанавливаться над центрами с точностью 1 мм с помощью оптического центрира.

8. Линии в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов измеряются электронными дальномерами, числом приемов, указанных в табл. 3. Возможно использование средств измерений, обеспечивающих необходимую точность для соответствующего класса (разрядов) полигонометрии.

9. Передача координат с временных точек, на которых выполняют основные угловые и линейные измерения полигонометрического хода, на центры стенных знаков, входящих в ориентирные системы, может

осуществляться методами редуцирования, полярным, угловой и линейной засечками.

10. Метод угловых засечек целесообразно применять, когда непосредственное измерение расстояний от временных центров до центров стенных знаков затруднено интенсивным движением транспорта и пешеходов.

11. Метод линейной засечки можно применять, если стенные знаки незначительно удалены от временных центров и нет никаких помех для проведения линейных измерений.

Ориентирные системы по сравнению с восстановительными вносят дополнительные погрешности в измерения.

12. Измерения для передачи координат с временных точек на центры стенных знаков (при ориентированных системах) выполняют с суммарной средней квадратической погрешностью ± 2 мм во всех разрядах полигонометрии.

13. Расстояния измеряются стальной рулеткой. В измеренные расстояния вводят поправку за компарирование рулетки и наклон линии. Температуру воздуха измеряют с точностью 2°C .

14. В результате произведенных полевых работ по полигонометрии представляются:

- а) схемы ходов с обязательным показом привязок к исходным пунктам;
- б) журналы компарирования мерных приборов, измерения линий, нивелирования штативов при измерении линий проволоками, журналы измерения углов (направлений);
- в) материалы исследований приборов;
- г) материалы полевой обработки и контрольных вычислений;
- д) карточки закладки пунктов полигонометрии;
- е) акты сдачи пунктов полигонометрии на наблюдение за сохранностью;
- ж) пояснительная записка.

3.2 Методы создания съемочного обоснования.

Съемочная геодезическая сеть создается с целью сгущения геодезической плановой и высотной основы до плотности, обеспечивающей выполнение топографической съемки.

Плотность и расположение пунктов съемочного обоснования устанавливается техническим проектом в зависимости от выбранной технологии работ, определенной с соблюдением данной инструкции.

Съемочная сеть развивается от пунктов государственных геодезических сетей, геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов и технического нивелирования.

Пункты съемочной сети определяются построением съемочных триангуляционных сетей, проложением теодолитных и мензульных ходов, прямыми, обратными, комбинированными засечками (см. прил. 11). Возможно полное или частичное создание съемочного обоснования спутниковыми методами измерений. При развитии съемочной сети одновременно определяются, как правило, положения точек в плане и по высоте.

Высоты точек съемочной сети определяются геометрическим или тригонометрическим нивелированием. Возможно также определение высот спутниковыми методами измерений.

Предельные погрешности положения пунктов (точек) плановой съемочной геодезической сети, в том числе плановых опорных точек (контрольных пунктов), относительно пунктов опорной геодезической сети не должны превышать 0,2 мм в масштабе плана на открытой местности и на застроенной территории, а на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью – 0,3 мм.

Пункты съемочного обоснования закрепляются на местности долговременными знаками с таким расчетом, чтобы на каждом съемочном

планшете было, как правило, закреплено не менее трех точек при съемке в масштабе 1:5000 и двух точек при съемке в масштабе 1:2000, включая пункты государственной геодезической сети и сетей сгущения (если технические условия заказчика в техническом проекте не требуют большей плотности закрепления).

В случаях, когда съемочные сети являются самостоятельным геодезическим обоснованием (см. п. 21.), они закрепляются постоянными знаками по типу центров триангуляции и полигонометрии 1 и 2 разрядов (типы 157, 158) в том же объеме, как и сети сгущения, но не менее 20 % точек съемочной сети.

Уравнивание съемочного обоснования производится упрощенными методами.

Вычисление висячих ходов производится с пунктов опорных геодезических сетей и точек теодолитных ходов 1 и 2 порядков.

Развитие съемочных сетей теодолитными ходами

Теодолитные ходы прокладываются с предельными относительными погрешностями 1:3000, 1:2000, 1:1000 в соответствии с табл.

В системах теодолитных ходов предельные допустимые длины ходов между узловыми точками или между исходным пунктом и узловой точкой должны быть на 30 % меньше приведенных в табл. №

Длины сторон в теодолитных ходах не должны быть:

- а) на застроенных территориях более 350 м и менее 20 м;
- б) на незастроенных территориях более 350 м и менее 40 м.

Таблица №

| Масштаб | $M_s = 0,2 \text{ мм}$ | | | $M_s = 0,3 \text{ мм}$ | |
|---------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | $\frac{1}{N} = \frac{1}{3000}$ | $\frac{1}{N} = \frac{1}{2000}$ | $\frac{1}{N} = \frac{1}{1000}$ | $\frac{1}{N} = \frac{1}{2000}$ |
| | Допустимые длины ходов между исходными пунктами, км | | | | |

| | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1:5000 | 6,0 | 4,0 | 2,0 | 6,0 | 3,0 |
| 1:2000 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 3,6 | 1,5 |
| 1:1000 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | 1,5 | 1,5 |
| 1:500 | 0,9 | 0,6 | 0,3 | - | - |

Теодолитные ходы должны прокладываться по местности, удобной для линейных измерений.

Поворотные точки выбираются так, чтобы обеспечивались удобство постановки прибора и хороший обзор для ведения съемки.

Угловые невязки в теодолитных ходах должны быть не более $\pm 1' \sqrt{n}$, где n – число углов в ходе.

Одновременно с измерением горизонтальных углов измеряются одним приемом вертикальные углы и вводятся поправки за приведение длин линий к горизонту при углах наклона более $1,5^\circ$. Если на измеряемой линии несколько точек перегиба, то при измерении ее лентой, рулеткой или длинномером по частям углы наклона измеряются на каждом отрезке, ограниченном точками перегиба.

Измерение углов в теодолитных ходах должно производиться теодолитами не менее 30-секундной точности одним полным приемом с перестановкой лимба между полуприемами на 90° .

3.3 Проект планового обоснования.

В северо-восточной части города Хива был спроектирован ход полигонометрии 1 разряда, состоящий из 10 ходов.

С целью предрасчета точности полигонометрии 1 разряда первоначально определим длины ходов при помощи масштабной линейки и измерителя.

Характеристика ходов приведены в таблице №

| №№ ходов | Количество сторон | Длина хода (м) |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | 3 | 565 |
| 2 | 9 | 1605 |
| 3 | 4 | 715 |
| 4 | 4 | 820 |

Характеристики ходов полигонометрии 1 разряда

Таблица №

| | | |
|----|----|----------------|
| 5 | 11 | 2115 |
| 6 | 2 | 515 |
| 7 | 5 | 1095 |
| 8 | 8 | 1820 |
| 9 | 5 | 1245 |
| 10 | 6 | 1235 |
| | | $\Sigma=11730$ |

Сначала определим ожидаемые относительные погрешности запроектированных ходов без учета погрешностей узловых пунктов. Для этого вычисляем средне квадратические погрешности конечных точек ходов по формуле:

$$M^2 = M_s * n + \frac{M_\rho^2}{\rho^2} * L^2 \frac{n+3}{12}$$

где m_s – среднеквадратическая погрешность измерения сторон ходов при помощи светодальномера или электронного тахеометра. У современных приборов можно принять значение $m'' = 5''$ или $m_s = 0,005$ м.

средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла в полигонометрии 1 разряда = $5''$

n - число сторон хода

L – длина замыкающей хода

$\rho = 206,265$ – радиальная мера угла в секундах.

3.4 Оценка точности проекта планового обоснования.

Вычисление ожидаемых ср.кв. погрешностей ходов полигонометрии 1 разряда

без учета погрешностей исходных данных.

$$\frac{m_{\beta}^2}{\rho^2} = 0.000588$$

| $m_S^2 * n$ | $\frac{m_{\beta}^2}{\rho^2}$ | L^2 | $\frac{n + 3}{12}$ | $m_S^2 * n * L^2 * \frac{n + 3}{12}$ | M^2 | M |
|-------------|------------------------------|--------|--------------------|--------------------------------------|-----------|------|
| 0,0003 | 0,0005888 | 0,3192 | 0,5000 | 0,0000938 | 0,0003938 | 0,02 |
| 0,0009 | 0,0005888 | 2,5760 | 1,000 | 0,0015147 | 0,0024147 | 0,05 |
| 0,0004 | 0,0005888 | 0,5112 | 0,583 | 0,0001752 | 0,0005752 | 0,02 |
| 0,0004 | 0,0005888 | 0,6724 | 0,583 | 0,0002305 | 0,0006305 | 0,03 |
| 0,0011 | 0,0005888 | 4,4732 | 1,167 | 0,0030695 | 0,0041695 | 0,06 |
| 0,0002 | 0,0005888 | 0,2652 | 0,417 | 0,0000650 | 0,0002650 | 0,02 |
| 0,0005 | 0,0005888 | 1,1990 | 0, 667 | 0,0004702 | 0,0009702 | 0,03 |
| 0,0008 | 0,0005888 | 3,3124 | 0, 917 | 0,0017860 | 0,0025860 | 0,05 |
| 0,0005 | 0,0005888 | 1,5500 | 0,667 | 0,0006079 | 0,0011079 | 0,03 |
| 0,0006 | 0,0005888 | 1,5252 | 0,750 | 0,0006726 | 0,0012726 | 0,04 |

Проект удовлетворяет всем требованиям, так как максимальная допустимая ошибка не грубее 1:10 000

3.5. Высотное обоснование.

Высотным обоснованием для съемки самотечных сетей подземных коммуникаций с уклонами менее 0,001 являются реперы и марки государственной нивелирной сети и все точки, высоты которых определены нивелированием IV класса.

Ходы нивелирования IV класса прокладываются в виде одиночных ходов, опирающихся на два исходных репера, или в виде систем ходов с узловыми точками. В исключительных случаях допускается проложение замкнутых и висячих ходов, опирающихся на один исходный репер. Висячие ходы прокладываются в прямом и обратном направлениях.

Отсчеты по рейкам при нивелировании IV класса выполняют по средней и одной из крайних нитей - по черной стороне реек и по средней нити - по красной стороне реек. Отсчеты по крайней нити по черной стороне реек производят для определения расстояний.

Нивелирование IV класса выполняется нивелиром, имеющим увеличение трубы не менее 25^x и цену деления уровня не более $25''$ на 2 мм, а также нивелирами с самоустанавливающейся линией визирования НС4, Ni025 и другими равноточными инструментами.

Рейки для нивелирования IV класса применяются двусторонние шашечные.

Случайные погрешности дециметровых делений реек не должны превышать 1 мм.

Нивелирование производится из середины при нормальном расстоянии нивелира от реек 100 м. Если увеличение трубы не менее 30^x , то при спокойных изображениях допускается увеличивать длину визирного луча до 150 м.

Неравенство расстояний от нивелира до реек на станции не должно превышать 5 м, а накопление их в секции - 10 м.

При применении нивелиров с самоустанавливающейся линией визирования эти допуски могут быть увеличены соответственно до 7 м на станции и до 12 м в секции.

Высота визирного луча над поверхностью земли (или ее покрытия) должна быть не менее 0,2 м.

Расхождения в превышениях, полученных по черной и красной сторонам реек, не должны превышать на станции 5 мм.

Невязки в ходах или полигонах между твердыми пунктами должны быть не более: $20\sqrt{L}$ мм при числе станций менее 15 на 1 км хода и $5\sqrt{n}$ мм-при числе станций более 15 на 1 км хода, где L - длина хода (полигона) в км, определенная по дальномеру при нивелировании; n -число станций в ходе или полигоне.

Вычисление превышений и высот нивелирования IV класса производится с округлением до 1 мм. Уравнивание выполняется способом узлов или полигонов с определением по результатам уравнивания средней квадратической погрешности нивелирования на 1 км хода.

3.6. Проект высотного обоснования.

В северо-восточной части города Хива был спроектирован ход нивелирования IV класса, состоящий из 10 ходов. Характеристика ходов приведена в таблице №

Таблица №

Характеристика ходов нивелирования IV класса.

| №№ ходов | Длина хода (км) | M_h (мм) |
|-----------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,7 | 17 |
| 2 | 2,0 | 28 |
| 3 | 0,9 | 19 |
| 4 | 1,0 | 20 |
| 5 | 2,6 | 32 |
| 6 | 0,6 | 15 |
| 7 | 1,4 | 24 |
| 8 | 2,3 | 30 |
| 9 | 1,6 | 25 |
| 10 | 1,5 | 24 |

Вычисление ожидаемых погрешностей ходов нивелирования IV класса с учетом погрешностей исходных данных.

| №№ хода | длина хода (км) | Нумерация точек | | $M_{н}^2$ | $M_{к}^2$ | $M_{исх}^2$ | $M_{хода}^2$ | $M_{об}^2$ | $M_{об}$ |
|------------|-----------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|-------------|--------------|------------|----------|
| | | Начальн. | Конечн. | | | | | | |
| 1 | 0,7 | Исх .1 | Узл.1 | 0 | 24 | 12 | 289 | 301 | 17 |
| 2 | 2,0 | Узл.1 | Узл.2 | 24 | 26 | 25 | 784 | 809 | 28 |
| 3 | 0,9 | Узл.2 | Узл.3 | 26 | 24 | 25 | 361 | 386 | 19 |
| 4 | 1,0 | Узл.3 | Исх .2 | 26 | 0 | 13 | 400 | 413 | 20 |
| 5 | 2,6 | Узл.3 | Исх .3 | 24 | 0 | 12 | 1024 | 1036 | 32 |
| 6 | 0,6 | Узл.2 | Узл.4 | 26 | 24 | 25 | 225 | 250 | 15 |
| 7 | 1,4 | Узл.4 | Исх .3 | 24 | 0 | 12 | 576 | 588 | 24 |
| 8 | 2,3 | Исх .3 | Узл.5 | 0 | 24 | 12 | 900 | 912 | 30 |
| 9 | 1,6 | Узл.4 | Узл.5 | 24 | 24 | 24 | 625 | 649 | 25 |
| 10 | 1,5 | Узл.5 | Узл.1 | 24 | 24 | 24 | 576 | 600 | 24 |

Проект удовлетворяет всем требованиям, так как максимальная погрешность отметки не должна превышать 1/10 высоты сечения рельефа топосъемки.

3.7 Оценка точности проекта высотного обоснования.

Вычисление ожидаемых погрешностей ходов нивелирования IV класса с учетом погрешностей исходных данных.

| №№ хода | длина хода (км) | Нумерация точек | | $M_{н}^2$ | $M_{к}^2$ | $M_{исх}^2$ | $M_{хода}^2$ | $M_{об}^2$ | $M_{об}$ |
|------------|-----------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|-------------|--------------|------------|----------|
| | | Начальн. | Конечн. | | | | | | |
| 1 | 0,7 | Исх .1 | Узл.1 | 0 | 24 | 12 | 289 | 301 | 17 |
| 2 | 2,0 | Узл.1 | Узл.2 | 24 | 26 | 25 | 784 | 809 | 28 |
| 3 | 0,9 | Узл.2 | Узл.3 | 26 | 24 | 25 | 361 | 386 | 19 |
| 4 | 1,0 | Узл.3 | Исх .2 | 26 | 0 | 13 | 400 | 413 | 20 |
| 5 | 2,6 | Узл.3 | Исх .3 | 24 | 0 | 12 | 1024 | 1036 | 32 |
| 6 | 0,6 | Узл.2 | Узл.4 | 26 | 24 | 25 | 225 | 250 | 15 |
| 7 | 1,4 | Узл.4 | Исх .3 | 24 | 0 | 12 | 576 | 588 | 24 |
| 8 | 2,3 | Исх .3 | Узл.5 | 0 | 24 | 12 | 900 | 912 | 30 |
| 9 | 1,6 | Узл.4 | Узл.5 | 24 | 24 | 24 | 625 | 649 | 25 |
| 10 | 1,5 | Узл.5 | Узл.1 | 24 | 24 | 24 | 576 | 600 | 24 |

Проект удовлетворяет всем требованиям, так как максимальная погрешность отметки не должна превышать 1/10 высоты сечения рельефа топосъемки.

4. Новейшие геодезические измерительные приборы и системы

К высокоточным современным и высокопроизводительным геодезическим средствам измерений относится новое поколение приборов, позволяющих выполнять все измерения в автоматизированном режиме. Такие измерительные приборы снабжены встроенными вычислительными средствами и запоминающими устройствами, создающими возможность регистрации и хранения результатов измерений, дальнейшего их использованию на ЭВМ для обработки. Применение современных ЭВМ предполагает интеллектуализацию компьютеров, т.е. возможность работы с ними непрофессионального пользователя.

Для автоматизации полевых измерений при производстве топографической съемки и других видов инженерно-геодезических работ созданы высокоточные электронные тахеометры. Электронный тахеометр содержит угломерную часть, сконструированную на базе кодового теодолита, светодальномер и встроенную ЭВМ. С помощью угломерной части определяются горизонтальные и вертикальные углы, светодальномера – расстояния, а ЭВМ решает различные геодезические задачи, обеспечивает управление прибором, контроль результатов измерений и их хранение.

4.1. Приборы для создания планового обоснования.

Выпускаемые в настоящее время электронные тахеометры можно условно поделить на три группы – простейшие, универсальные и роботизированные. Если ранее в основе классификации геодезических приборов лежала точность измерений, то сегодня основой классификации в основном является степень автоматизации и компьютеризации.

К первой группе можно отнести механические тахеометры с минимальной автоматизацией и ограниченными встроенными

программными средствами. Как правило, такие тахеометры имеют угловую точность измерений 5"-10", линейную – 3-5 мм/км. Некоторые тахеометров не имеют внутренней памяти или имеют ограничения, например, запись 500 или 1000 точек.

Ко второй группе можно отнести также механические тахеометры с расширенными возможностями. Такие тахеометры оснащаются большим количеством встроенных программ, большой внутренней памятью – до 10 тыс. и более точек. Угловая точность измерений таких приборов, как правило, 1"-3", линейная – 2-3 мм/км. В тахеометрах таких систем имеется возможность программирования и разработки собственных прикладных программ.

Тахеометр Trimble S6 Robotic.

Электронный роботизированный тахеометр Trimble S6 Robotic станет незаменимым помощником при производстве любого вида геодезических работ, обеспечивая геодезисту удобство и давая возможность подстроиться под любые условия. Trimble S6 Robotic выпускается в нескольких модификациях, отличающихся друг от друга точностью измерений. В линейке S6 Robotic доступны модели с точностью 2, 3 и 5 секунд.

Электронный тахеометр Trimble S6 Robotic обладает уникальной системой слежения за целью. Оператор может самостоятельно выбирать типы целей (активные или пассивные). В тахеометре реализована технология Integrated Surveying, доказавшая свою полезность и надежность за время работы в полевых условиях. Технология позволяет совместно использовать оптические и GPS измерения, как в поле, так и в офисе. Контроллер Trimble сохраняет данные от любого устройства Trimble в единый рабочий файл для одновременной передачи данных.

Технические характеристики:

Точность угловых измерений - 5" (Trimble S6 (5") Robotic), 3" (Trimble S6 (3") Robotic), 2" (Trimble S6 (2") Robotic);

Дальность измерений на отражатель - до 5500м. по одной призме;

Точность линейных измерений на отражатель - 2мм+2ppm;
Дальность измерений в безотражательном режиме - до 2200м.;
Точность линейных измерений без отражателя - 2мм+2ppm;
Увеличение зрительной трубы - 30х;
Компенсатор - Центрированный двухосевой с точностью 0,5" и диапазоном работы $\pm 6'$;
Клавиатура - Буквенно-цифровая;
Дисплей - 2 ЖК дисплея;
Диапазон рабочих температур - от -20°C до $+ 50^{\circ}\text{C}$;
Защита от пыли и влаги - IP55;
Время работы - от одной батареи около 6 часов;
Вес прибора - 5,15 с аккумулятором;

Электронный теодолит

Одним из самых массовых видов геодезических работ являются угловые измерения, для чего используется множество геодезических приборов, в том числе электронный теодолит, обеспечивающий измерение вертикальных и горизонтальных углов.

Данный геодезический прибор позволяет автоматизировать процесс угловых измерений. В настоящее время различными фирмами-производителями выпускается широкий спектр цифровых приборов, начиная от высокоточных, обеспечивающих точность измерений 1-2 секунды и кончая техническими теодолитами, имеющими угловую точность 15-30 секунд. В таких приборах применяют не традиционную систему снятия отчетов по градусам, минутам, секундам, а, например, двоичную систему. То есть, угол представляется в двоичном коде исчислений, при этом лимб делят на чередующиеся черные и белые полосы. При просвечивании этих полос возникает два сигнала (0 и 1), которые автоматически записываются и обрабатываются. Такая система обозначений позволяет уменьшить поток

информации и автоматически ввести ее в вычислительное устройство теодолита.

Электронный теодолит ТЕО-20

Электронный теодолит VEGA ТЕО-20 имеет угловую точность, равную 20 секундам, чего вполне достаточно для работ, не требующих повышенной точности. Великолепная оптика прибора имеет 30-ти кратное увеличение. Минимальное расстояние, на которое нивелир VEGA ТЕО-20 способен работать, составляет 1,3 метра, благодаря чему его можно применять для отделочных и монтажных работ внутри помещений.

Производя измерения при помощи электронного теодолита VEGA ТЕО-20 можно быть уверенным в получении надежных и точных результатов. Удобной особенностью теодолита VEGA ТЕО-20 является возможность установки значения горизонтального угла на ноль и фиксирования отсчетов по горизонтальному кругу. Это свойство позволяет легко осуществлять разбивку и производить вынос точек и линий в натуру.

Технические характеристики:

Увеличение, крат - 30;

Точность измерения углов (СКО измерения угла одним приемом), " - 20;

Дисплей - 2 строки x 10 символов, двухсторонний дисплей;

Защита от внешних факторов (пыли, дождя) - IPX4;

Вес, кг - 4,4;

Рабочая температура, °С - -20° - +50°;

Электронный теодолит ТЕО-20



Тахеометр Trimble S6 Robotic



4.2. Приборы для создания высотного обоснования.

Лазерный нивелир.

Нивелиры с регистрирующим электронным устройством позволяют автоматически регистрировать отсчеты по рейкам и вычислять превышения между точками. Нивелир излучает видимый пучок света, относительно которого производят измерения превышений. В одних приборах пучок лазерного излучения направляют по оптической оси зрительной трубы, в других – зрительная труба соединена параллельно с излучателем ОКГ. Такие приборы работают с рейками, имеющими штрих-кодовое деление.

В нивелирах с уровнем ось пучка приводят в горизонтальное положение цилиндрическим уровнем, в нивелирах-автоматах – компенсатором. По условиям геометрического нивелирования оси лазерного пучка и цилиндрического уровня должны быть параллельны.

В настоящее время электронные нивелиры выпускают в основном с автоматически горизонтирующимся пучком излучения, вращающимся лазерным пучком. В этих приборах автоматизирован весь процесс обработки результатов нивелирования с запоминанием и хранением данных, снабженными вычислительным устройством, выполняющим автоматическое вычисление высот и определение расстояний до рейки, и другими особенностями.

Оснащенный магнитным компенсатором, лазерный построитель плоскостей автоматически приводит мультипризменное устройство в рабочее положение, исключая тем самым необходимость постоянного контроля за правильностью показаний. При недопустимом же отклонении геодезический прибор сигнализирует о разгоризнтировке - мерцание линий или звуковая сигнализация укажет на недопустимый наклон вертикальной оси инструмента.

Лазерный нивелир Sokkia LX442D

Профессиональный лазерный нивелир LX442D от Японской компании Sokkia – это превосходное решение для внутренних или наружных работ. В комплектацию прибора, помимо самого нивелира входит приемник лазерного излучения, позволяющий значительно расширить рабочий диапазон инструмента. Приемник излучения будет незаменим при производстве работ на открытой площадке, когда лазерный луч плохо виден или при работах на значительном расстоянии. Приемник сигнализирует о поимке луча световой индикацией либо звуковым сигналом.

Также в комплект нивелира Sokkia LX442D входит пульт дистанционного управления, позволяющий значительно повысить эффективность работы.

Лазерный нивелир Sokkia LX442D способен строить одну горизонтальную и четыре взаимно перпендикулярные вертикальные плоскости. Точки пересечения вертикальных плоскостей над прибором и под его основанием образуют зенитный и надирный лучи. Пересечения вертикалей с горизонтальной плоскостью можно использовать в качестве ориентира при разметке прямых углов. Точность построения плоскостей составляет 0,1 мм на один метр рабочего расстояния.

Электронная система самовыравнивания, реализованная в нивелире Sokkia LX442D, обеспечивает мгновенную готовность к работе сразу после включения. Такая система намного надежней и точнее традиционной маятниковой системы.

Технические характеристики:

Компенсатор - электронный.;

Диапазон работы компенсатора - $\pm 3^\circ$;

Диапазон работы с приемником, м - более 50 м;

Точность построения - ± 1 мм. на 10 м.;

Диапазон работы визуально, м - 20 м;

Лазерный нивелир Sokkia LX442D



Приемник АБРИС ТМ-6



4.3. Приборы для съемки подземных коммуникаций.

Трассоискатель.

Трассоискатель (кабелеискатель) – прибор поиска подземных коммуникаций (кабели электро- и телефонных линий, трубопроводы для транспортировки воды, горючих жидкостей, газа, воздуха и т.п.), позволяющий определять наличие, а так же местоположение коммуникаций в плане и по высоте (глубину залегания).

Современные трассоискатели производятся из прочных и легких материалов, обеспечивающих надежную защиту при самых разных условиях эксплуатации. Все результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее, благодаря чему процесс поиска становится максимально простым и наглядным. Весь процесс поиска сопровождается звуковыми сигналами, при этом громкость динамика можно регулировать.

Приемник АБРИС ТМ-6

Трассопоисковый многочастотный приемник ТМ-6 предназначен для определения положения и глубины залегания подземных металлических трубопроводов и кабелей.

Трассоискатель может использоваться в составе комплекта «Абрис» (совместно с генератором ТГ-24) , так и автономно - для обнаружения городских коммуникаций.

С помощью приемника ТМ6 решаются следующие задачи:

определение положения подземных коммуникаций;

прямой цифровой отсчет глубины залегания подземной коммуникации;

прямое цифровое измерение величины тока (совместно с генератором ТГ-24);

определение типа подземной коммуникации (труба – кабель).

Технические характеристики:

Используемые пассивные частоты - 50 Гц ; 100 Гц ; 50+100 Гц ; Радио;

Частоты при работе от генератора - 1450 Гц, 9820 Гц, заказные частоты;

Максимальная глубина измерения - 6 м (электронное ограничение);

Точность трассировки - 3% при глубине до 3м, 7% при глубине >3м;

Точность измерения глубины - 3% при глубине до 3м, 7%

при глубине >3м;

Точность измерения силы тока - 10%;

Объем памяти для хранения результатов измерений - 1000 точек измерения;

Синхронизация с приемником GPS - да;

Батареи питания - 2 шт. размера D или аккумуляторы;

Время непрерывной работы - 50 часов;

Тип индикатора - ЖК-индикатор;

Диапазон рабочих температур - T= -10...+60 C;

Масса прибора - 1,85 кг.

4.3.1 Устройство и принципы действия электронных приборов поиска ИПК.

Искатель подземных коммуникаций ИПК-2 относится к приборам второго класса и рассчитан для работы в диапазоне температур окружающего воздуха от -20 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$. Выходная мощность генератора 6 Вт. Масса комплекта прибора 6 кг.

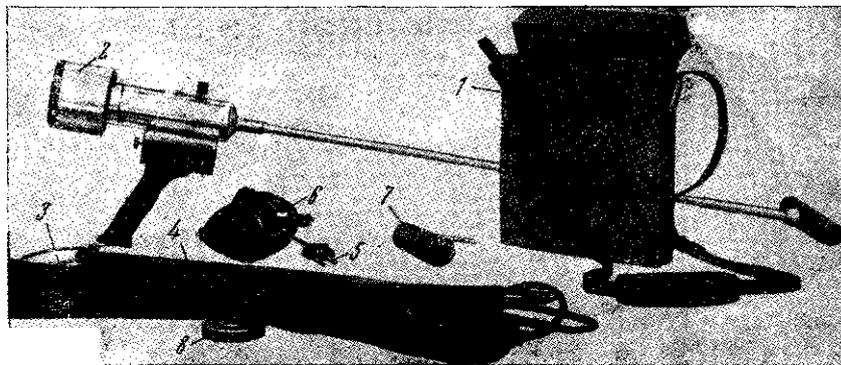


рис.№ Комплект искателя ИПК-2:

1—генератор; 2—приемное устройство; 3 — соединительные провода; 4 — штырь заземления; 5 — напильник; 6—головные телефоны; 7 —уголок; 8—магнитоконтакт

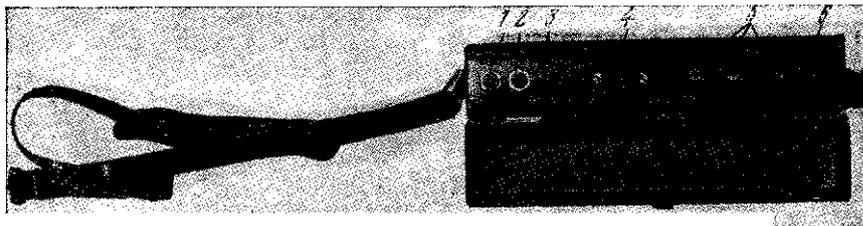


Рис.№ Генератор ИПК-2 (вид со стороны лицевой панели):

1 — тумблер включения генератора; 2 ~ кнопка контроля работы генератора; 3 — сигнальная лампочка; 4 — ручка регулировки частоты; 5 — клеммы для подключения трассы; 6 — клемма заземления

Питание приемного устройства осуществляется от батареи типа КБС-Х-0,7, потребляемый ток 6мА.

Искатель подземных коммуникаций состоит из двух узлов: генератора и приемного устройства (рис. 60).

Генератор вмонтирован в удобный для переноски металлический футляр с крышкой. Для удобства пользования генератором все основные ручки выведены на переднюю панель (рис. 61). Слева на панели расположены тумблер «Вкл», кнопка «Контроль» и сигнальная лампочка, в центре — потенциометр «Частота» и справа — выходные клеммы генератора.

Размеры корпуса генератора 220 X 205 X 40 мм. Масса блока генератора с питанием 2,55 кг.



Рис. № Приемное устройство ИПК-2:

1 — поисковый контур; 2 — тумблер включения приемного устройства; 3 — гнезда для подключения головных телефонов; 4 — переключатель рода работ «50— 1000 Гц»; 5 — ручка регулировки усиления

Приемное устройство (рис. 62) включает в себя поисковый контур, усилительное устройство и головные телефоны.

Поисковый контур состоит из катушки индуктивности, собранной на ферритовом сердечнике, и конденсатора, которые помещены в специальный корпус.

Верхняя часть приемного устройства выполнена из трубы и ручки, в которые вмонтированы усилительное устройство и источник питания. Усилительное устройство имеет звуковую и визуальную индикации, для чего предусмотрены головные телефоны и вмонтированный в корпус микроамперметр. Приемное устройство и генератор размещены в деревянном

ящике, где хранятся соединительные провода, уголок, зажим для трубопроводов, заземляющий штырь и напильник.

5. Организационно – экономическая часть проекта

Производство работ по реализации проекта включает всебя ряд процессов к которым можно отнести :

- Рекогносцировка
- Измерение углов на пунктах полигонометрии
- Измерение линий светодальномером
- Централизованное изготовление трубчатых знаков полигонометрии
- Закладка центров полигонометрии
- Установка колпаков над полигонометрическими знаками
- Детальная рекогносцировка ходов и мест установки знаков нивелирования
- Нивелирование IV класса
- Тахеометрическая съёмка

Рекогносцировка полигонометрии включает в себя:

Определение на местности направлений хода. Выбор местоположения пунктов хода и базисов с учетом подземных сооружений. Закрепление пунктов временными знаками (деревянными кольями, коваными гвоздями). Выбор направлений для передачи дирекционных углов на узловыe точки и точки излома хода. Зарисовка привязки пунктов к постоянным предметам местности. Окопка кольев. Оформление журналов зарисовки пунктов. Составление схемы ходов. Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Инженер – 1

Рабочий II разряда – 1

Измерение углов на пунктах полигонометрии по трехштативной системе и примычных углов на узловых точках между направлениями на пункты триангуляции и полигонометрии. Вывод средних значений углов или

направлений. Вычисления в журналах измерений. Составление схемы ходов. Переходы и переезды между пунктами на участке работ.

Состав бригады :

Инженер – 1

Мерщик III разряда – 2

Рабочий II разряда – 2

Измерение линий светодальномером.

В состав работ входит:

Разыскивание и вскрытие центра. Подготовка инструментов к работе. Установка прибора и отражателей. Поверка и установка приборов и эталонирование кварцевого генератора. Производство измерений с ведением журналов установленного образца.

Определение элементов приведений. Вычисления на станции в объёме, необходимом для контроля качества работ. Восстановление наружного оформления знака. Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Инженер – 1

Старший техник – 1

Техник – 2

Мерщик III разряда – 1

Рабочий II разряда – 2

Централизованное изготовление трубчатых знаков полигонометрии.

В состав работ входит:

Текущий ремонт форм. Подготовка площадки и установка форм. Перенос воды, песка, гравия, щебенки, камня, цемента на площадке. Приготовление

бетонной массы вручную. Заливка бетонной массы в формы, трамбовка. Заделка чугунной марки. Снятие формы. Зачистка поверхности монолитов.

Состав бригады :

Техник – 1

Реперщик III разряда - 2

Рабочий II разряда – 2

Детальная рекогносцировка ходов и мест установки знаков нивелирования IV класса в городах.

В состав работ входит:

Выбор на основе проекта окончательного направления хода и места закрепления знака на местности и обозначение его колом с окопкой или краской на здании. Составление зарисовки местоположения знака. Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Старший техник – 1

Рабочий II разряда – 1

Нивелирование IV класса.

В состав работ входит:

Вскрытие и засыпка реперов. Производство нивелирования. Ведение полевого журнала. Зарисовка в журнале реперов и составление их описания. Контрольные полевые вычисления в журнале. Составление списка занивелированных знаков и схемы ходов.

Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Техник – 1

Мерщик III разряда – 1

Речники II разряда – 2

Тахеометрическая съёмка в масштабе 1:5000

В состав работ входит:

Выписка исходных данных из полевых каталогов. Определение станций при готовом плановом и высотном обосновании. Ведение абриса и кроки. Рубка визирок. Съёмка контуров и рельефа. Выявление и съёмка фактически сложившихся землепользований. Измерения связанные с численной характеристикой съёмки. Вычисление превышений и отметок. Полевая корректура готового тахеометрического плана.

Состав бригады :

Старший техник – 1

Мерщик III разряда – 1

Рабочий II разряда – 2

Закладка центров полигонометрии.

В состав работ входит:

Погрузка монолитов на базе и разгрузка их на месте работ. Рытьё котлована. Закладка центра. Засыпка центра с трамбовкой грунта. Зарисовка кроки местоположения центра. Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Техник – 1

Реперщик III разряда - 1

Речники II разряда – 1

Установка колпаков над полигонометрическими знаками.

В состав работ входит:

Доставка материалов к месту работ. Установка металлического колпака над полигонометрическим знаком. Заделка колпака бетоном. Переезды и переходы на участке работ.

Состав бригады :

Инженер – 1

Техник – 1

Реперщик III разряда - 2

Вывод :

В данной смете показано, какие работы нужно произвести для реализации проекта и какую стоимость они имеют на 2011 год в перерасчете с цен 1991 года, с учетом всех дополнительных надбавок и затрат, а именно: надбавку за районный коэффициент в размере 15 %, полевое довольствие в размере 40%, орглики - 23 %, расходы на внутренний транспорт в размере 11% и внешний транспорт в размере 9 % .

Итого сумма для реализации данного проекта составляет :4545029 сум.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Инженерно-геодезические работы выполняют в различных условиях: на территориях городов и промышленных объектов, в лесных и труднодоступных местах, на участках железных и автомобильных дорог, на возводимых зданиях и сооружениях, на подземных коммуникациях в нашем случае и т. д. Для предупреждения несчастных случаев и травм в этих условиях все работы должны выполняться с соблюдением специальных правил и инструкций по технике безопасности. С целью ознакомления всех без исключения работающих с этими правилами проводятся специальные инструктажи.

При выполнении геодезических работ на строительных площадках, прежде всего, соблюдаются общие правила техники безопасности строительства.

Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте, а также проемы в перекрытиях зданий и сооружений закрывают щитами или огораживают, в темное время на этих ограждениях горят электрические сигнальные лампы.

Для спуска на рабочие места при строительстве сооружений глубиной 25 м и более применяют пассажирские и грузопассажирские подъемники (лифты).

При выполнении работ с применением лазерного луча в местах возможного прохода людей устанавливают экраны, исключаящие распространение луча за пределы мест производства работ.

Учащиеся профессионально-технических училищ и техникумов в возрасте до 18 лет, но не моложе 17 лет при прохождении производственной практики на объектах строительства по профессиям, предусматривающим выполнение строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, могут работать не более трех часов. Работы должны выполняться под руководством и наблюдением мастера производственного обучения и работника строительно-монтажной

организации, назначенных для руководства практикой. При выполнении геодезических работ, сопутствующих строительным, выполняют все правила техники безопасности, установленные для данного вида строительных работ, а также специфические.

До начала полевых топографо-геодезических работ в городских условиях, населенных пунктах и на территориях промышленных объектов устанавливают схемы размещения скрытых объектов: подземных коммуникаций и сооружений. При работе в городе необходимо знать правила дорожного движения; при работе на проезжих частях надо надевать демаскирующую (оранжевую) одежду и выставлять оградительные щиты. Проведение работ на улицах и площадях с интенсивным движением согласовывают с ГИБДД.

Съемка существующих подземных коммуникаций, как правило, связана с их обследованием. При обследовании снимают крышки колодцев и у колодцев ставят треногу со знаком «Опасность».

Перед спуском людей в колодец проверяют, нет ли в нем газа, опуская в него шахтерскую лампу. Если в колодце есть метан, лампа гаснет или сильно уменьшает силу света, а при наличии светильного газа — вспыхивает и гаснет. От паров бензина пламя лампы удлиняется и окрашивается в синий свет, от аммиачного газа без вспышки гаснет. Если лампа не гаснет, а горит ровным светом (таким же, как и на поверхности), то газов в колодце нет и можно спускаться. Запрещается проверять газ по запаху, бросанием в колодец зажженной бумаги или опусканием горячей свечи или фонаря.

Во время работы следят за открытыми люками, не допуская к ним посторонних людей. По окончании работ или при перерыве все люки колодцев плотно закрывают крышками. Инструменты, лампы и предметы опускают в колодец на веревке после подачи работающим в колодце

условного сигнала. Колодец освещают шахтерской лампой. Работы ведут в рукавицах.

Металлические рейки опускают в колодец и вынимают из него по частям, не касаясь проводов.

Правила по технике безопасности при рекогносцировке, поиске и обследовании инженерных подземных сетей.

До начала работ персонал производственных партий и групп, привлекаемый к выполнению поиска и обследования подземных коммуникаций, обязан твердо знать правила по технике безопасности.

Кроме обязательных «Правил по технике безопасности на топографо-геодезических работах», необходимо выполнять специальные правила.

Рекогносцировку подземных сетей, связанную с земляными работами, проводить в строгом соответствии с обязательными правилами техники безопасности в строительной промышленности. Дополнительно к перечисленным документам необходимо соблюдение следующих мер предосторожности:

1. До начала разработки шурфа место его расположения ограждается с выставлением предупредительных знаков, обозначающих «опасность». При разработке шурфов вблизи трамвайных путей должен быть вывешен плакат с надписью «Тихий ход».

2. Выполнение земляных работ в зоне кабельных прокладок необходимо выполнять в присутствии представителей телефонной и электрокабельной сети, при этом рабочие должны быть снабжены резиновыми сапогами и рукавицами.

3. Булыжное и брусчатое дорожное покрытие во избежание обвала камня разбирается на площади, большей по размерам шурфа на 0,25 м в каждую сторону. Асфальтовые покрытия вскрываются на ширину шурфа. Материалы покрытий улиц убираются в специально отведенное место, не

засыпаемое землей. Со всех сторон вдоль бровки шурфа необходимо оставлять свободные от земли полосы — бермы шириной не менее 0,5 м.

4. Разработку грунта в шурфах производят вручную. Начиная с глубины от 0,4 м до 1,5 м и кончая всем слоем насыпного грунта, во избежание повреждений кабелей и трубопроводов и связанных с этим несчастных случаев, применение лома, кирки и т. п. категорически запрещается, а разрешается использование деревянных лопат с металлической оковкой.

5. Открытые шурфы в вечернее и ночное время оборудуются световыми сигналами.

6. Проходка шурфов без крепления допускается только в зимнее время до границы глубины промерзания. Проходку шурфов в летнее время без крепления разрешается производить на глубину:

а) для песчаных грунтов до 1 м;

б) для грунтов средней плотности (супеси, суглинки) до 1,25 м; в) для плотных грунтов (глины, лёсс, морены, туфы и пр.) до 2,0 м. Во всех остальных случаях воспрещается производить проходку шурфов без применения горизонтального, вертикального или шпунтового крепления.

7. Для крепления грунтов естественной влажности применять доски толщиной не менее 4 см, в грунтах песчаных и повышенной влажности — доски толщиной не менее 5 см. Стойки креплений устанавливать не реже чем через 1,5 м, а верхние доски выпускать над бровками выемок не менее чем на 15 см.

8. Усиливать крепления (распорки), на которые опираются полки, предназначенные для переброски грунта, и ограждать эти полки бортовыми досками высотой не менее 15 см.

9. Спуск в шурфы глубиной более 1,25 м разрешается только по лестнице-стремянке. Спуск по распорам воспрещается.

10. Разборка горизонтальных креплений производится снизу вверх по мере засыпки шурфа.

11. В шурфах могут появиться вредные для здоровья газы: сероводород, метан, аммиак, углекислота и др. При обнаружении в шурфах какого-либо газа по запаху или при помощи шахтерской лампы работы должны быть немедленно прекращены.

12. Через шурфы, преграждающие транспортное и пешеходное движение, устраиваются временные мостики.

При обследовании колодцев подземных коммуникаций должны строго соблюдаться следующие правила по технике безопасности:

1. Крышки колодцев открывают легким ломом или специально изготовленным для этой цели крючком (скобой).

2. В зимнее время при гололедице перед работой поверхность мостовой у колодцев посыпают песком.

3. Крышки колодцев, камер и т. п. открывают со стороны движения потоков воздуха. Крышки при открытых колодцах кладут на мостовую по направлению движения транспорта. В то же место складывают приборы и инструменты, но не ближе 1 м от открытого люка колодца. На расстоянии 3 м в сторону встречного движения транспорта ставится переносная тренога со знаком «Опасность». В зимнее время при промерзании крышек последние простукивают через деревянную прокладку или применяют оттаивание крышек с помощью горячей воды, пара или раствора поваренной соли. Прогрев крышек кострами или паяльными лампами не допускается.

4. Перед спуском в колодец проверяется наличие в колодце вредных и взрывоопасных газов: при наличии светильного газа свет в шахтерской лампе незначительно вспыхивает и гаснет; при наличии метана свет лампы уменьшается или совсем гаснет; при наличии паров бензина пламя лампы удлиняется и окрашивается в синий цвет; при наличии аммиака, сероводорода или углекислоты лампа гаснет без вспышки. Если лампа не гаснет и горит нормально, то газов в колодцах не имеется.

5. При малейших признаках присутствия газа в колодце раз решается опускаться только после вентиляции его в течение 1 ч путем открывания

нескольких смежных колодцев и вторичной про верки наличия газов при помощи лампы.

6. О наличии газа в колодце, если полное удаление не представляется возможным при длительном проветривании, извещается аварийная служба газовой сети.

7. Проверка наличия газа по запаху, путем бросания в колодец зажженной бумаги, а также опускания горячей свечи или фонаря запрещается.

8. В случае не обнаружения газа для предупреждения несчастных случаев колодцы следует проветривать в течение 20 мин открыванием люков смежных колодцев.

9. Работающего в колодце необходимо обеспечить спецодеждой (резиновые сапоги и брезентовый костюм), предохранительным поясом с веревкой, испытанной на 150 кг нагрузки, длиной на 3 м больше глубины колодца и электрическим фонарем с напряжением не более 12 В. Место работы должно быть ограждено переносной треногой со знаками, окрашенными в белый и красный цвет, а в вечернее время бригада должна иметь красный фонарь для сигнализации проходящему транспорту.

10. При работах, связанных со спуском в колодцы и камеры, из состава бригады должен быть выделен один работник для наблюдений и оказания необходимой помощи. Во время работы в колодце запрещается занимать наблюдающего какой-либо другой работой.

11. Спускаться в колодец необходимо медленно и находиться в нем не более 10—15 мин с перерывами между спусками не менее 20 мин.

12. Спуск в колодец каких-либо инструментов на веревке разрешается только после подачи рабочему в колодце условного сигнала.

13. При работе в колодцах необходимо следить за пламенем шахтерской лампы: если оно гаснет, немедленно прекратить работу и подняться на поверхность.

14. При замере диаметра кабеля производящий измерения должен быть в резиновых перчатках и резиновой обуви.

15. Прикасаться глубинной металлической рейкой к кабельным проводкам в колодце запрещается.

16. По окончании работ или во время перерыва все люки колодцев должны быть плотно закрыты.

При поиске подземных коммуникаций с помощью трассоискателей должны строго соблюдаться следующие правила по технике безопасности:

1) перед началом работы проверить исправность соединительных кабелей и кабеля заземления;

2) присоединять генератор к коммуникации и отсоединять его от трассы следует только при выключенном генераторе;

3) перед установкой заземлителя убедиться с помощью приемного устройства в отсутствии в выбранном месте силового кабеля;

4) при работе с трассоискателем особую осторожность следует соблюдать при подключении генератора к жилам кабеля. Кабель должен быть разряжен на землю, при этом должен присутствовать соответствующий специалист;

5) запрещается использовать броню кабелей, уложенных в одной траншее, в качестве земли;

6) если по кабелю протекает постоянный ток, то генератор должен подключаться через емкость 10—20 мкФ с вдвое большим рабочим напряжением;

7) запрещается подключать генератор в колодцах газопроводов;

8) зарядка аккумуляторов должна производиться согласно инструкции, прилагаемой к аккумуляторам;

работники должны уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь:

а) при отравлении газами пострадавших необходимо вынести на свежий воздух, расстегнуть одежду, сделать искусственное дыхание и вызвать скорую медицинскую помощь;

б) при глубоких ранениях для остановки кровотечения необходимо сделать перевязку места ранения, вызвать скорую медицинскую помощь или немедленно доставить пострадавшего в ближайший медицинский пункт;

в) при поражении электрическим током необходимо вынести пострадавшего из опасной зоны, расстегнуть одежду, сделать искусственное дыхание и вызвать скорую медицинскую помощь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Данная дипломная работа рассматривает ряд вопросов, связанных с геодезическим обоснованием крупномасштабной топографической съемки с целью создания планов подземных коммуникаций в северо-восточной части города Хива.

В процессе подготовки работ были рассмотрены вопросы, связанные с физико-географической характеристикой города Хива, технология выполнения геодезического обоснования, приборы, применяемые для геодезического обоснования крупномасштабной топографической съемки, был произведен расчет всех необходимых работ и спроектирована схема прокладки будущих подземных коммуникаций. Также был составлен проект планово-высотного обоснования, представляющий собой планово-высотное обоснование, состоящее из 10 ходов, сходящихся в 5 узловых точках.

Также был произведен расчет сметы на производство всех работ, связанных с реализацией этого проекта, учитывая все дополнительные расходы.

Далее были рассмотрены вопросы, связанные с охраной труда при геодезическом обосновании крупномасштабной топографической съемки, полигонометрии, нивелировании, съемки подземных коммуникаций.

Наиболее ожидаемая ошибка в полигонометрии 1 разряда составит $\frac{m_s}{s} = 1: 25750$.

Наиболее ожидаемая ошибка в нивелировании IV класса составит $M_{об} = 32$.

Список использованной литературы

1. Закон Республики Узбекистан "О геодезии и картографии". – Т., 1997.
2. Справочник геодезиста: В2-х книгах. Книга 1. Под редакцией В.Д. Большакова и Г. П. Левчука – М.: Недра, 1985
3. Инженерная геодезия. Е. Б. Ключин, М. И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман – М.:Высш. Шк., 2002
4. Основы инженерной геодезии. И.А. Фельдман, Д.Ш. Михелев – М.:Высш. Шк., 2001
5. Практикум по инженерной геодезии. Б.Б. Данилевич, В.Ф. Лукьянов, Б.С. Хейфец и др. – М.: Недра, 1987
6. Справочник по инженерной геодезии. П. И. Баран, Н.Г. Видуев и др. – К.: Вища школа, 1978
7. Практикум по геодезии. Селиханович В.Г., Козлов В.П., Логинова Г. П., – М., Недра, 1978
8. Геодезия. Ч.2. Чеботарев А.С., Селиханович В. Г., – М., Геодезиздат, 1962.
9. Основные вопросы построения и уравнивания полигонометрических сетей. Литвинов Б.А., – М., Геодезиздат, 1962.
10. Основы инженерной геодезии. Фельдман И.А., Михелев Д.Ш. – М., Высшая школа, 1998.
11. Задачник по геодезии: часть 2. Селиханович В. Г. – М., 1970.
12. Инструкция по полигонометрии и трилатерации. М., 1976.
13. Инструкция по нивелированию I, II, III, и IV классов. – М.: Недра, 1990.
14. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах. ГУГК: Справочное пособие. – М., Недра, 1991.
15. PowerSet series. Basic operation manual. Sokkia Co., LTD, 1995.
16. Комплексные решения в геодезии. Приборы, системы и программное обеспечение. – Heerbrugg: Leica Geosystems AG, 1999.
17. <http://geo-mir.ru>
18. <http://rusgeosom.ru>
19. Григоренко А. Г., Киселев М. И. Инженерная геодезия.— М.: Высшая школа, 1983.
20. Ключин Е. Б., Михелев Д. Ш., Киселёв М.И., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия.— М.: Высш. шк., 2000.
21. Левчук Г. П., Новак В. Е., Лебедев Н. Н. Прикладная геодезия. Геодезические работа при изысканиях и строительстве инженерных сооружений.— М.: Недра, 1983.
22. Руководство по съёмке и составлению планов подземных коммуникаций и сооружений – М.: Стройиздат, 1978.
23. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. Под редакцией Левчука Г.П. – М.: Недра, 1981.